

SÉMINAIRE
INSERM

Vol. 145

**Estimation de la Mortalité
du jeune Enfant (0-5 ans)
pour guider les Actions de Santé
dans les Pays en Développement**

Séminaire méthodologique
CIE-INSERM-ORSTOM-INED

Comité scientifique

**P. Cantrelle
S. Dormont
P. Fargues
J. Goujard
J. Guignard
C. Rumeau-Rouquette**

Livre en vente dans les librairies médicales
et à l'INSERM

Editions INSERM, Paris 1986
ISBN 2-85598-306-1

LES ÉDITIONS DE L'INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ
ET DE LA RECHERCHE MÉDICALE

Séminaire méthodologique
CIE-INSERM-ORSTOM-INED

Estimation de la Mortalité
du jeune Enfant (0-5 ans)
pour guider les Actions de Santé
dans les Pays en Développement

Paris, 16-20 décembre 1985

Comité scientifique :

P. Cantrelle, S. Dormont, P. Fargues, J. Goujard,
J. Guignard, C. Rumeau-Rouquette

Secrétariat : C. de Marco

REMERCIEMENTS

Ce séminaire méthodologique, organisé par le Centre International de l'Enfance (CIE), a bénéficié du soutien financier du Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur, de l'Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (ORSTOM) et de l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM). L'Institut National d'Etudes Démographiques (INED) a apporté sa collaboration pour l'organisation scientifique de ces journées.

ALLOCUTION D'OUVERTURE

Le titre de ce colloque est explicite dans les quatre propositions qu'il enferme : « *estimation de la mortalité* », ce qui définit l'examen préférentiel de la méthodologie, « *du jeune enfant de 0 à 5 ans* », ce qui marque la zone de plus grand péril, « *pour guider les actions de santé* », ce qui souligne les applications pratiques à tirer de ces études, « *dans les pays en développement* », ce qui trace les limites géographiques, économiques et culturelles des analyses à mener.

L'idée de ces journées d'étude a été suggérée par le Dr JOSEPH, représentant l'UNICEF au conseil d'administration du Centre International de l'Enfance, tenu en 1984. Il a fallu 18 mois au CIE pour organiser ces journées et obtenir les collaborations nécessaires. Aussi nous faut-il, dès l'introduction, offrir nos remerciements à l'ensemble des participants et aux différents organismes qui ont bien voulu s'associer à nous : INED, INSERM, ORSTOM.

En reprenant les *propositions signifiées* dans le titre, certaines réflexions viennent tout de suite à l'esprit. L'estimation de la mortalité globale ou analytique se heurte à de nombreuses difficultés, surtout dans les pays en développement, faute d'un recueil et d'un traitement des données parfaitement crédibles. Pourquoi le choix de la période des cinq premières années de la vie ? : en raison des dangers majeurs, à ce moment, guettant la vie de l'enfant ; cette période comporte la mortalité infantile, qui se subdivise en mortalité néonatale précoce (première semaine) et tardive (seconde, troisième et quatrième semaines), et en mortalité post-néonatale (de l'âge d'un mois à l'âge d'un an) d'une part, et, d'autre part, la mortalité juvénile (de 1 à 5 ans) où on peut distinguer celle observée avant le sevrage de celle enregistrée après celui-ci. Ces analyses permanentes et sans fin sont très adaptées aux actions d'hygiène et de santé et aux stratégies médicales.

Elles permettent de dessiner la *carte d'état-major* conduisant aux décisions en fonction des causes, des tranches d'âge, des niveaux économiques, des communautés de culture, des régions, des climats et des saisons. Elles abordent la mesure, par des études transversales et longitudinales de la dimension temporelle et du type de l'évolution : stabilisation, régression, aggravation. Elles autorisent l'évaluation des actions explicites d'hygiène ou de santé (préventive ou curative) sur l'évolution des données et permettent d'apprécier parfois le rôle des causes implicites non exprimées.

D'où la *participation* à notre travail de démographes, d'épidémiologistes, de médecins de santé publique et d'ingénieurs en planification pour faire le bilan des méthodes, apprécier l'adaptation aux différents pays et situations, juger leur valeur et établir leur coût et leur faisabilité dans les pays en développement.

En espérant beaucoup dans les résultats de ce colloque, je vous souhaite un bon travail, des discussions constructives et des affrontements féconds !

Pierre ROYER

Président du Conseil d'Administration
du CIE

SOMMAIRE

— I —

SURVEILLANCE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

P. Fargues (Paris, France)

Comment mesure-t-on la mortalité des enfants en Afrique ? Note succincte sur les méthodes 13

Exposés sur les données d'enquête

G. Pison (Paris, France)

L'intérêt des observatoires de population pour mesurer la mortalité aux jeunes âges 37

Y. Courbage (Rabat-Chellah, Maroc)

Mesures directes ou indirectes de la mortalité des enfants dans les enquêtes rétrospectives de type enquête mondiale sur la fécondité.. 49

H. Jemai (Rabat-Chellah, Maroc)

Apport de l'EMF dans la mesure de la mortalité du jeune enfant en Afrique 61

S. Kermani, T. Anane, A. Laraba, S.M. Mazouni, J.P. Grangaud (Wilaya de Boumerdes, Algérie)

Analyse de la mortalité infantile dans le secteur sanitaire de Cheraga 73

H. Rakotobe (Antananarivo, Madagascar)

Méthode de collecte des données pour l'estimation de la mortalité du jeune enfant (0-5 ans) à Madagascar 89

Exposés sur les données d'origine administrative et médicale

A.G. Hill, S.M. Traore*, F. Cluzeau, A. Thiam (Londres, G.B.; *Bamako, Mali)

L'enquête pilote sur la mortalité aux jeunes âges dans cinq maternités de la ville de Bamako, Mali 107

A. Augustin, G. Prevost, J. Allman*, R. Boulós, K. Middleton (Port-au-Prince, Haïti; *New York, USA)	
Le registre de grossesse comme instrument de surveillance de la santé et de mesure de la mortalité du nourrisson	131
P. Fargues (Paris, France)	
La mortalité infantile et juvénile à Abidjan de 1973 à 1983	139
L. Assogba, A. Ocloo (Lomé, Togo)	
Mortalité et létalité chez les enfants de 1 à 5 ans hospitalisés au CHU de Lomé en 1982	159
T. Locoh (Paris, France)	
La répartition par sexe des enfants hospitalisés à Lomé (Togo)	183
N. Gueddana, S. Jarraya, N. Ben Aicha, A. Ben Ayed, M. Baraket, A. Madder, B. Hamza (Tunis, Tunisie)	
Enquête nationale sur la mortalité et la morbidité infantiles en Tunisie : approche méthodologique, résultats préliminaires.....	197
J.P. Grangaud, M. Mokkaïdem, S. Kermani, R. Assari (Wilaya de Boumerdes, Algérie)	
Estimation de la mortalité infantile et juvénile en Algérie : problèmes actuels.....	221

— II —

ÉTUDE DES DÉTERMINANTS ET FACTEURS DE RISQUE

J. Goujard (Paris, France)	
Etude des déterminants et facteurs de risque : introduction	233
P. Cantrelle (Paris, France)	
Problèmes posés par l'étude des causes de décès	241
E. Jouglu, F. Hatton (Le Vésinet, France)	
Les enquêtes étiologiques	255
B. Ferry, P. Cantrelle, J.C. Berges, F. Couillet (Paris, France)	
La saisie et le traitement d'informations statistiques en milieu sévère à partir de micro-ordinateurs portatifs.....	277

**Enquêtes EMIS (Enquête Mortalité Infantile au Sahel)
et EMIJ (Enquête Mortalité Infanto-Juvenile)**

B. Traore (Bamako, Mali)	
Etude sur la mortalité infantile au Sahel (EMIS); l'EMIS : cas de Bamako	305
M. Sankara (Bamako, Mali)	
Les aspects méthodologiques de l'EMIS/Burkina	337
R. Dackam-Ngatchou (Yaoundé, Cameroun)	
Niveau et déterminants de la mortalité infanto-juvenile à Yaoundé	355
R. Mfoulou (Yaoundé, Cameroun)	
Les causes de mortalité infantile à Brazzaville	371
N. Brouard (Paris, France)	
Une modélisation de l'enquête sur la mortalité infantile et juvenile à Yaoundé.....	385
 Problèmes méthodologiques posés par l'étude des maladies transmissibles 	
B. Grab (Genève, Suisse)	
Utilisation des modèles épidémiologiques dans la lutte contre les maladies infectieuses	409
E. van de Walle (Philadelphie, USA)	
Anatomie d'une épidémie de rougeole vue par la lorgnette d'une enquête à passages répétés	419
P. Aaby, J. Bukh, I.M. Lisse, A.J. Smits, C. da Silva* (Copenhague, Danemark; *Bissau, Guinée-Bissau)	
Déterminants des formes sévères de rougeole : conséquences au niveau de l'action préventive	429
J. Vaugelade (Ouagadougou, Burkina-Faso)	
Endémie palustre et mortalité en Afrique sub-saharienne	443
R.C. Hogan (Genève, Suisse)	
Utilisation des enquêtes communautaires dans l'évaluation des programmes de lutte contre les maladies diarrhéiques	451

ÉVALUATION DE POLITIQUE OU DE PROGRAMMES DE SANTÉ

C. Rumeau-Rouquette (Paris, France)	
Évaluation des programmes de santé : introduction générale	465
R. Boulos, C. Boulos, A. Augustin, J. Allman, J. Wray (Port-au-Prince, Haïti)	
Evolution du taux de mortalité infantile dans la cité Simone, un bidonville de Port-au-Prince (Haïti)	479
W.R. Taylor, J. Weinman, M. Wernette, J. Roy, O. Bele, Dr Mambu (Atlanta, USA)	
Difficultés se posant pour déterminer la mortalité du jeune enfant afin d'évaluer les interventions sélectives de soins de santé primaires	491
L. Papoz (Villejuif, France)	
Intérêt et limites des enquêtes d'observation	499
J. Vaugelade (Ouagadougou, Burkina-Faso)	
Evaluation de l'influence de la lutte anti-palustre et de la potabilité de l'eau sur la mortalité avant 5 ans	511
M. Garenne, P. Cantrelle* (Dakar, Sénégal; * Paris, France)	
Rougeole et mortalité au Sénégal : étude de l'impact de la vaccination effectuée à Khombole 1965-1968 sur la survie des enfants.....	515
C. Fillastre, O. Tidjani* (Paris, France; *Lomé, Togo)	
Evaluation de la protection conférée par le BCG à la naissance au Togo, dans une population à hauts risques	533
M. Garenne, P. Cantrelle* (Dakar, Sénégal; * Paris, France)	
Mortalité des enfants ayant participé à un programme de protection nutritionnelle (Diohine, Sénégal).....	541
G. Bréart (Paris, France)	
Les études expérimentales : principes et points fondamentaux du protocole	545
<hr/>	
INDEX DES AUTEURS.....	553
PARTICIPANTS.....	555
LES ÉDITIONS INSERM	559
<hr/>	

— I —

SURVEILLANCE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

COMMENT MESURE-T-ON LA MORTALITE DES ENFANTS
EN AFRIQUE ?

Note succincte sur les méthodes

Philippe FARGUES - INED
27, rue du Commandeur - 75014 PARIS CEDEX 14

Dans cette brève note, nous présentons successivement l'approche classique de la mortalité en démographie puis les palliatifs que la grande incomplétude des données des pays en développement a contraint d'élaborer peu à peu. Aucune démonstration n'est donnée et nous n'entrons nulle part dans le détail des méthodes évoquées. Il s'agit, en effet, simplement de dresser à grands traits le cadre dans lequel s'inscrivent les diverses communications des démographes à ce séminaire.

1 - L'ANALYSE DEMOGRAPHIQUE DE LA MORTALITE DANS L'ENFANCE

1.1 - La table de mortalité est le modèle de base. Elle décrit l'extinction progressive d'une génération fictive qui serait soumise à la mortalité de la période et de la population étudiées, à partir d'un effectif initial de 1.000 ou 10.000 naissances vivantes (mort-nés exclus). Cet effectif initial, " S_0 " survivants à 0 an, est la racine de la table. La description est faite selon l'âge, noté x .

Les fonctions principales d'une table sont :

S_x = survivants à l'âge x , parmi les S_0 nouveau-nés considérés.

$d(x, x+a) = S_x - S_{x+a}$: décès enregistrés entre les âges x et $x+a$.

${}_a q_x = \frac{d(x, x+a)}{S_x}$, quotient de mortalité entre x et $x+a$, ou proportion parmi les survivants à l'âge x , de ceux qui n'atteindront pas l'âge $x+a$.

Ces trois fonctions sont probabilistes.

. S_x/S_0 mesure la probabilité de survivre à l'âge x pour un nouveau-né.

. $d(x, x+a)/S_0$ mesure la probabilité de décéder entre les âges x et $x+a$, également pour un nouveau-né.

. a^q_x mesure la probabilité de décéder entre les âges x et $x+a$ pour une personne survivante à l'âge x . C'est une probabilité conditionnelle ("sachant que l'on a survécu à l'âge x ...").

La durée moyenne de vie ou âge moyen au décès est la moyenne des âges au décès ($x + \frac{a}{2}$ pour les décès $d(x, x+a)$) pondérée par la fréquence des décès à ces âges ($d(x, x+a)/S_0$). Elle est égale à :

$$e_0 = \frac{\sum_{x=0}^{w-a} (x + \frac{a}{2}) d(x, x+a)}{S_0}$$

où w désigne l'âge limite de la vie humaine (120 ans ?). On appelle également cette durée "espérance de vie à la naissance", au sens d'espérance mathématique d'une variable aléatoire (en l'occurrence, l'âge au décès).

On généralise cette notion à celle d'espérance de vie à l'âge x , ou durée moyenne qu'il reste à vivre au-delà de l'âge x pour les survivants à l'âge x .

$$e_x = \frac{\sum_{y=x}^{w-a} (y + \frac{a}{2}) d(y, y+a)}{S_x}$$

Le calcul de l'espérance de vie est facilité par l'établissement d'une série intermédiaire, la "population stationnaire" associée à la table de mortalité, ou série des effectifs que l'on observerait dans une population imaginaire où la mortalité serait celle définie par notre table et où il naîtrait chaque année un nombre constant de nouveau-nés égal à S_0 :

$$PS(x, x+a) = a \cdot \frac{S_x + S_{x+a}}{2}$$

En appelant $PS(x+)$ l'effectif des personnes du groupe d'âges ouvert x et plus dans cette population stationnaire :

$$PS(x+) = \sum_{y=x}^{w-a} PS(y, y+a)$$

On montre, en effet, que

$$e_x = \frac{PS(x+)}{S_x}$$

Dans la plupart des cas, la table de mortalité est dressée à partir d'une série auxiliaire, les taux de mortalité par âge. On appelle taux la fréquence annuelle moyenne des décès dans la population entre les âges x et $x+a$. Le taux est relié aux fonctions de la table de mortalité par une relation que l'on établit ainsi :

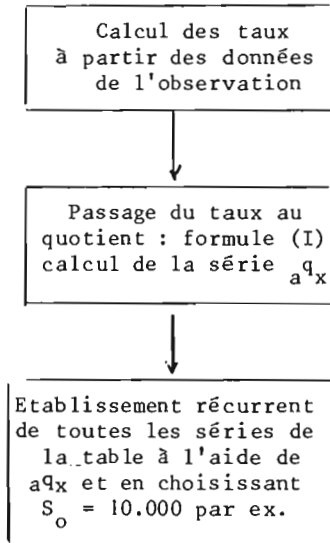
Entre les âges x et $x+a$, il décède $d(x, x+a)$ individus en moyenne par an. La population moyenne de l'intervalle d'âge est égale à $\frac{S_x + S_{x+a}}{2}$ si bien que le taux est

$$t(x, x+a) = \frac{d(x, x+a)/a}{(S_x + S_{x+a})/2} = \frac{d(x, x+a)}{PS(x, x+a)}$$

on montre aisément que

$$t(x, x+a) = \frac{2}{2a-a} \frac{{}_a q_x}{a q_x} \quad \text{soit encore} \quad {}_a q_x = \frac{2a \cdot t(x, x+a)}{2 + a \cdot t(x, x+a)} \quad I$$

C'est cette dernière relation qui est utilisée pour construire des tables de mortalité. La démarche générale est la suivante :



Remarque : Les taux de mortalité par âge ne sont pas seulement une série auxiliaire qui permet de calculer des quotients. Ils sont l'indice par excellence dès que l'on veut comparer la mortalité sur deux intervalles d'âge de longueur différente. Le quotient ne se prête, en effet, à des comparaisons que pour des intervalles de même longueur : un quotient ${}_a q_x$, par exemple, est d'un ordre de grandeur a'/a fois plus grand qu'un quotient ${}_a q_x$ tandis que les taux $t(x, x+a)$ et $t(x, x+a')$ ont tous deux une même dimension annuelle moyenne.

1.2 - Pour décrire la mortalité des enfants, on ne s'intéresse qu'au début de la table. On retient une limite supérieure, par exemple $x = 5$ ans ou $x = 10$ ans.

La table abrégée classique est définie aux anniversaires 0, 1, 5, 10 etc. ans. Les indices de mortalité dans l'enfance qu'elle fournit sont relatifs à

a) la mortalité infantile : ${}_1 q_0$ quotient de mortalité infantile et son complément à 1, S_1/S_0 probabilité de survie à 1 an. ${}_1 q_0$ est généralement exprimé en nombres de "décès infantiles pour 1.000 naissances" ; c'est l'indice le plus élémentaire. Le taux $t(0,1)$ est, en revanche, d'utilisation beaucoup plus limitée.

b) la mortalité juvénile : ${}_4 q_1$ quotient de mortalité juvénile, S_5/S_1 probabilité de survie de 1 à 5 ans ($1 - {}_4 q_1$) et $t(1, 5)$.

Dès que les données s'y prêtent, on cherche à affiner le découpage selon l'âge et à calculer les séries S_x et ${}_a q_x$ dans des intervalles plus pertinents par rapport au développement de l'enfant.

Par exemple, on calcule les quotients :

- néonatal noté $q_{nn} = {}_1 \text{ mois } q_0$
- post-néonatal noté $q_{pn} = {}_{11} q_1$ où l'âge est noté en mois.

Il est souvent intéressant de diviser la période post-néonatale en 2 ; par exemple, avant 6 mois et après 6 mois.

De même, durant la période juvénile, on peut chercher à isoler la période qui précède le sevrage (1 an, 18 mois) de celle où il survient etc.

Pour toutes ces descriptions, les séries S_x , a^q_x et $t(x, x+a)$ fournissent les indices les plus parlants. On préconise parfois des indices composés du type : $(e_1 + 0,5)({}_1q_0 - {}_1q'_0)$ = nombre d'années de vie gagnées en espérance de vie à la naissance, lorsque la mortalité infantile s'abaisse de ${}_1q_0$ à ${}_1q'_0$ toutes choses égales par ailleurs. Il est inutile de les évoquer ici, d'autant qu'ils ne rendent pas seulement compte de la mortalité dans l'enfance.

La description de la mortalité par cause de décès se fait également à l'aide des mêmes indices, mais sur une table où une cause donnée est seule à agir. Il s'agit là d'un problème plus délicat d'analyse démographique que nous ne développerons pas ici.

La saisonnalité est un facteur important dans l'analyse de la mortalité des enfants. La table de mortalité se prête bien à décrire l'effet de la saison de naissance : on peut construire la table de mortalité d'une cohorte née en janvier par exemple. Elle est moins adaptée à décrire l'effet de la saison de décès : avec l'avancement en âge, une cohorte traverse, en effet, toutes les saisons... Pour cette dernière description, les taux sont les indices les plus pertinents.

L'analyse peut être longitudinale, si l'on suit dans le temps une même cohorte de nouveau-nés, ou transversale si l'on combine entre elles des observations faites aux âges successifs durant une même période donnée de temps. Le démographe préfère le mode longitudinal dès qu'il cherche à relier les uns aux autres les divers événements de la vie d'un individu. Dans l'analyse de la mortalité, la description longitudinale n'est toutefois pas nécessairement la plus intéressante. L'analyse transversale fait mieux ressortir les "effets de période" (par exemple, une épidémie).

1.3 - Dans les populations où l'on dispose d'un enregistrement continu des naissances et des décès, le suivi d'une cohorte de naissances pose le problème du parasitage exercé par la migration. Dans un lieu d'observation donné, l'immigration concurrence en effet la naissance pour l'entrée en observation, de même que l'émigration concurrence le décès pour la sortie d'observation. Cela complique un peu le calcul des séries de la table de mortalité, mais ne l'empêche pas.

Dans de nombreux pays en développement et particulièrement en Afrique, l'enregistrement des naissances et des décès, lorsqu'il existe, est loin d'être exhaustif. On ne peut plus calculer directement les séries de la table de mortalité. L'incomplétude des données administratives sur le mouvement de la population nous contraint à rechercher d'autres méthodes pour retrouver les fonctions d'une table de mortalité.

2 - LA COLLECTE DES DONNEES ET LE CALCUL DES INDICES DE MORTALITE DANS L'ENFANCE LORSQUE LES SOURCES ADMINISTRATIVES SONT DEFICIENTES

Devant l'incomplétude de l'état civil et des autres sources administratives (statistiques sanitaires entre autres), les démographes ont adopté deux démarches parallèles. Ils ont :

- soit cherché à remplacer ces sources en organisant une collecte spéciale de données sur la mortalité, et en développant l'outil analytique approprié.

- soit cherché à tirer le meilleur parti possible des données administratives incomplètes, en développant des techniques d'ajustement pour les corriger.

2.1 - Opérations supposant une collecte spéciale

Pour recueillir des données sur la mortalité -des enfants en particulier- deux démarches sont à nouveau possibles. On peut :

- soit collecter une information directe sur les naissances et les décès, que fournirait normalement l'état civil s'il fonctionnait convenablement ;

- soit reconstruire des indices de mortalité à partir de la collecte de données indirectement liées à la mortalité des enfants.

2.1.1 - Collecte d'une information normalement fournie par l'état civil

L'administration enregistre de manière continue les naissances et les décès, dès qu'ils surviennent, lorsque tout fonctionne bien. La remplacer supposerait que des enquêteurs passent pratiquement chaque jour dans tous les ménages pour y enregistrer un événement éventuel. La lourdeur d'un tel dispositif d'enquête serait évidemment dissuasive. Afin d'alléger le temps d'enquête, deux familles d'opérations ont été mises au point : les enquêtes rétrospectives à passage unique et les enquêtes suivies à passages répétés.

2.1.1.1 - Enquêtes rétrospectives à passage unique

Elles consistent à recueillir, lors d'un seul entretien avec un ou plusieurs membres du ménage, des données sur les événements (naissances, décès) qui ont affecté le ménage :

- soit au cours d'une période bien délimitée (rétrospection fixe) de même longueur pour tous les enquêtés ;

- soit au cours d'une période dont la durée varie d'un individu à l'autre : par exemple, l'ensemble de la période écoulée depuis la première grossesse, pour les enquêtes sur la mortalité des enfants menées auprès des mères.

a) Rétrospection fixe : les décès des 12 derniers mois. Introduite dans les premières enquêtes africaines des années 60, la question sur le nombre de naissances et de décès (par sexe et par âge) survenus au cours des 12 mois précédant l'enquête visait à fournir les numérateurs des taux de natalité et de mortalité par sexe et par âge. Les résultats s'avérèrent assez vite décevants, en raison de deux biais principaux :

- omissions des "événements doubles" : lorsque la naissance est suivie d'un décès rapide, tous deux survenant durant la période rétrospective, il est fréquent que ni la naissance ni le décès ne soient déclarés. La mortalité infantile s'en trouve ainsi sous-estimée.

- méconnaissance de la durée exacte de la période rétrospective : le calendrier est souvent moins précis dans l'esprit des enquêtés que dans celui des organisateurs de l'enquête. Douze mois peuvent en être quatorze ou, au contraire, dix, sans qu'on ait aucun moyen de connaître la longueur exacte de la période à laquelle se réfèrent les personnes interrogées. Etant donné qu'un taux se calcule sur un an exactement, le niveau de ceux que l'on obtient se ressent de ce type d'erreur.

Posée lors d'opérations périodiques (une tous les dix ou quinze ans) et fournissant la mortalité de l'année qui a précédé l'opération, la question sur les décès des douze derniers mois n'autorise, par ailleurs, aucun suivi du phénomène.

Depuis quelques années, la tendance est à l'abandonner. Signalons que, dans le prochain recensement camerounais (1986), cette question sera posée et couplée avec une autre : "le décès (la naissance) a-t-il été enregistré à l'état civil ?". Ce couplage permettra peut-être de connaître, au niveau régional le plus fin, le taux de couverture de l'état civil. Peu importerait que les décès des douze derniers mois soient mal estimés, s'ils autorisaient une correction pertinente des données de l'état civil. Une fois corrigé, c'est ce dernier qui fournirait les données de base pour l'analyse.

b) Rétrospection variable : l'histoire génésique des femmes.

Menée dans treize pays africains entre 1977 et 1982, l'Enquête Mondiale sur la Fécondité a eu une retombée inattendue : elle a autant apporté à la connaissance de la mortalité des enfants qu'à celle de la fécondité de leur mère. Les femmes (âgées de 15 à 45 ans) étaient interrogées sur la totalité de leur histoire génésique, à compter de leurs premières règles. Le devenir de chaque enfant né vivant était noté (survie, décès). Un soin particulier était apporté à retrouver les dates de chaque événement : accouchement puis décès d'un enfant en ce qui concerne notre sujet. Si toutes les reconstitutions avaient pu être parfaites, elles auraient permis de dresser un tableau très précis de la mortalité dans l'enfance. En fait, beaucoup de dates précises avaient été oubliées, l'oubli étant d'autant plus fréquent que l'événement était ancien ou, pour les naissances suivies de décès, que les deux avaient été rapprochés l'un de l'autre. De nombreuses dates de naissance et dates de décès ont ainsi été déterminées a posteriori par l'ordinateur, en fonction de modèles de fécondité et de mortalité. L'information que l'on trouve dans certains rapports d'enquête sur la mortalité des premiers âges -néonatale et postnéonatale surtout- est malheureusement illusoire puisqu'elle reflète partiellement les modèles de mortalité choisis a priori. La discordance entre les estimations de mortalité tirées des histoires génésiques et celles tirées des questions indirectes (voir ci-dessous en 2.1.2) posées lors de ces mêmes enquêtes, soulève des problèmes parfois délicats d'interprétation.

Cette procédure d'enquête comporte deux autres inconvénients :

- elle n'autorise pas le suivi du phénomène ;
- elle ne permet pas de bien situer, dans l'espace, les différentiels observés : lorsque la femme a migré au moins une fois, l'on ne sait pas si le décès a eu lieu avant ou après, faute d'un questionnaire approprié sur la migration.

Mais, si ce type d'enquête ne permet pas d'avancer des évaluations incontestables pour les principaux paramètres de la mortalité des enfants, il est l'un des plus riches pour en mesurer certains déterminants. Les

nombreuses questions posées aux femmes sur leurs caractéristiques personnelles (éducation, profession, etc.) et sur l'élevage de leurs enfants (allaitement et sevrage notamment) font apparaître une mortalité différentielle selon de nombreux critères.

2.1.1.2 - Enquêtes suivies par passages répétés (EPR)

Elles se déroulent toutes selon un même schéma. Lors d'un premier passage, on recense la population ; lors des passages suivants, on la met à jour en comptabilisant les mouvements survenus depuis le passage précédent (naissances, décès, immigrations, émigrations). Ce faisant :

- on élimine le risque de délimitation erronée de la période rétrospective : celle-ci est parfaitement maîtrisée par l'enquêteur, puisqu'elle est, à chaque passage, celle qui s'est écoulée depuis son passage précédent ;
- on réduit sensiblement le risque d'omission des événements doubles, surtout lorsque les passages sont assez rapprochés (tous les six mois) et lorsque l'on enregistre, à chaque passage, les grossesses.

Trois types d'EPR ont été utilisés pour mesurer la mortalité des enfants.

a) Les EPR "classiques"

Ce fut la seconde génération des grosses enquêtes nationales par sondage en Afrique Noire d'expression française et en Afrique du Nord. Elles visaient à saisir l'ensemble des mouvements de population, en général lors de trois passages.

Pour l'analyse de la mortalité, elles se sont révélées insuffisamment précises.

La mortalité est, en effet, un événement "rare" dans une population : sa fréquence est, en général, de l'ordre de 15 décès par an

pour 1.000 habitants en Afrique. Le suivi, durant un an, d'un échantillon national de 100.000 personnes (c'est très gros) donnera ainsi environ 1.500 décès. Répartis en 18 groupes d'âges et par sexe, il n'en reste plus beaucoup dans chaque catégorie d'âge et de sexe. Pour peu que l'on s'intéresse à des sous-groupes particuliers -régions, professions, niveaux d'instruction- le nombre de décès observés se situe en-deçà des seuils donnant des intervalles de confiance acceptables.

La dernière en date des grandes EPR, celle de Côte d'Ivoire (1978-79), a par exemple donné les résultats suivants pour la ville d'Abidjan. 309 décès, dont 111 décès de moins d'1 an et 74 de 1 à 4 ans, ont été enregistrés, deux sexes et tous âges confondus, durant un an, dans un échantillon dont la taille initiale était de 41.871 personnes. Les 309 décès sont à comparer à l'effectif des événements "concurrents" : 11.522 sorties d'observation. Le démographe traite généralement ce problème d'"interférences" en admettant que sortie d'observation et mortalité sont "indépendantes en probabilité", c'est-à-dire que la population sur laquelle on n'a pas d'information est soumise au même risque de décéder que celle sur laquelle on en a. Cette hypothèse a fort peu de chances d'être vérifiée dans ce genre de cas. En effet, la population sortie d'observation est plus mobile que celle qui est restée en observation ; or, l'instabilité résidentielle d'une grande ville africaine est très certainement liée aux conditions socio-économiques dont, à son tour, la mortalité dépend. Cette dépendance n'entraîne pas de biais sérieux lorsque le phénomène "parasite" (sortie d'observation) est numériquement négligeable devant le phénomène étudié (mortalité). Lorsque, comme ce fut le cas de l'enquête d'Abidjan, le premier est d'un ordre de grandeur quarante fois supérieur au second, l'application des formules classiques d'élimination du phénomène parasite devient tout à fait irrecevable.

Cette limite n'est pas la seule. L'essentiel de la mortalité infantile survient durant le mois de naissance. Etant donné que deux passages consécutifs sont, en général, distants de six mois, les EPR sont mal adaptées à la saisie des événements doubles.

b) Les enquêtes sur la mortalité infantile et juvénile "EMIJ"

Lancée à Yaoundé en 1977 par l'IFORD (Institut de Formation et de Recherches Démographiques) et bientôt reprise dans six autres pays (à Brazzaville, Lomé, Cotonou, Bamako, Bangui, Ouagadougou et cinq autres villes du Burkina), cette enquête se déroule en deux phases : enregistrement des accouchements en maternité, puis suivi des nouveau-nés au cours de sept passages successifs au domicile des mères. Elle se distingue des EPR classiques par les deux points suivants :

1) La première phase est un échantillonnage de nouveau-nés. En enregistrant l'événement-origine, c'est-à-dire la naissance vivante, on se donnait toutes les chances de saisir les événements doubles (naissances suivies d'un décès avant le premier passage à domicile).

2) Plus nombreux et plus rapprochés, les passages sont à espacement variable avec l'âge de l'enfant, c'est-à-dire avec son risque de décéder (premier passage à l'âge d'1 mois, second à l'âge de 4 mois, puis tous les 4 mois jusqu'à 24 ou 36 mois). En limitant ainsi les périodes de rétrospection, on cherchait à cerner aussi précisément que possible les âges au décès et la longueur des périodes écoulées depuis d'autres événements (maladie, changement d'alimentation, etc.).

3) D'un passage au suivant, la remise à jour ne portait pas sur la composition du ménage, puisque l'EMIJ ne visait pas à saisir tous les mouvements démographiques (mortalité générale, fécondité, mobilité spatiale) mais seulement la mortalité des enfants. Grâce à un questionnaire détaillé, cette remise à jour concernait, par contre, un ensemble de phénomènes agissant comme déterminants de la mortalité (conditions d'habitat ; développement de l'enfant : nutrition, maladies, poids, etc. ; arrivée d'une autre grossesse etc.).

Les EMIJ se sont, en revanche, heurtées au principal obstacle des EPR en milieu urbain : la grande mobilité résidentielle des citoyens africains. Toutefois, contrairement aux EPR classiques par sondage, où

ce sont les logements qui sont échantillonnés (tout changement de logement entraînant automatiquement la sortie de l'échantillon), un effort particulier fut fourni pour tenter de suivre les mères dans leurs déplacements successifs, et limiter ainsi les déperditions de l'échantillon.

Une seconde limite des EMIJ vient de leur mode d'échantillonnage : la population-cible est celle des enfants nés des femmes qui accouchent en maternité. Bien qu'elle soit majoritaire dans les capitales où l'enquête a été menée (plus de 8 naissances sur 10, à Yaoundé, surviennent en maternité), elle n'est pas représentative de l'ensemble des résidents.

C) Les observatoires

Mis en place depuis plus de vingt ans dans divers villages du Sénégal, expérimentés dans quelques autres pays en développement (La Gambie, en Afrique), les observatoires de population obéissent aux principes généraux des EPR, appliqués avec deux modalités particulières.

1) Le suivi porte sur une longue durée, ce qui permet d'enregistrer des évolutions dans les phénomènes observés et, notamment, d'analyser l'impact des campagnes sanitaires.

2) L'enquête est exhaustive : elle porte sur la totalité des habitants d'un village ou d'un groupe de villages. Son caractère monographique facilite une bonne connaissance du milieu ; c'est un atout pour l'étude fine des déterminants des phénomènes démographiques.

Si ce procédé d'enquête réduit certains inconvénients des EPR, il possède ses limites propres, notamment :

- la non représentativité : afin de réduire cet inconvénient, il faudrait multiplier les points d'observation pour quadriller le territoire du pays ; le coût en serait peut-être prohibitif.

- L'inadaptation probable au milieu urbain : en raison de leur grande mobilité résidentielle, les populations urbaines africaines se prêtent

mal au suivi sur une longue période; aucun observatoire n'a d'ailleurs encore été installé en ville, à notre connaissance.

En revanche, grâce à l'enregistrement précis des événements démographiques qu'ils permettent, ces observatoires fournissent de bons laboratoires pour tester la validité de méthodes d'estimation -celles décrites ci-dessous en 2.1.2.- qu'on appliquera ensuite au niveau national.

2.1.2 - Collecte d'informations indirectement liées aux séries de la table de mortalité

Développées d'abord par le démographe britannique W. Brass, enrichies ou alourdis par de nombreuses variantes ultérieures, les méthodes indirectes, fondant l'analyse de la mortalité des enfants sur la proportion de survivants parmi la descendance des femmes, sont, sans conteste, celles qui ont fourni le plus grand nombre des estimations sur lesquelles repose notre connaissance de la mortalité des pays en développement.

L'information de base est collectée auprès des femmes (lors d'un recensement de population, d'une enquête sur la fécondité, etc.). Celles-ci sont classées par groupes d'âges i (de $i = 1$ pour 15-19 ans, à $i = 7$ pour 45-49 ans). Pour chaque groupe d'âges, on note P_i la parité moyenne (nombre moyen de naissances vivantes par femme) et S_i le nombre moyen d'enfants actuellement survivants. On en déduit D_i , la proportion de décédés parmi la descendance des femmes d'âge i .

Remarque : D'une obtention très aisée, les réponses aux trois questions que l'on pose (âge de la femme, nombre d'accouchements d'enfants nés vivants, nombre d'enfants actuellement survivants) sont sujettes à différents biais qu'il n'y a pas lieu de développer ici.

a) La conversion des proportions D_i en indicateurs de la mortalité dans l'enfance repose sur un principe que l'on peut simplifier comme suit, pour les besoins de l'exposé :

Soit x_i la durée moyenne qui s'est écoulée depuis la naissance de leurs enfants, chez les femmes d'un âge i donné. Ces enfants ont été exposés au risque de décéder durant une période égale, en moyenne, à x_i ⁽¹⁾. La proportion de décédés parmi la descendance des femmes n'est donc rien d'autre que le quotient de mortalité entre la naissance et cet âge x_i , d'après la table de mortalité qui était applicable aux enfants de ces femmes

$$D_i = x_i q_0$$

Les âges x_i ne sont pas des âges ronds et sont, au demeurant, inconnus dans une population particulière donnée. Toute la méthode de Brass -et ses dérivés- consiste donc à rechercher une correspondance entre l'âge i des mères et une série standardisée d'âges \bar{x}_i entre la naissance et lesquels on mesure la mortalité des enfants

\bar{x}_1	=	1 an	pour	$i = 1$	(femmes de 15-19 ans)
"		2 ans	"	2	" 20-24 ans
"		3 ans	"	3	" 25-29 ans
"		5 ans	"	4	" 30-34 ans
"		10 ans	"	5	" 35-39 ans
"		15 ans	"	6	" 40-44 ans
"		20 ans	"	7	" 45-49 ans

En pratique, Brass propose une méthode de calcul, pour chaque population, d'un jeu de coefficients correcteurs k_i tels que

$$\frac{D_i}{x_i} q_0 = D_i \cdot k_i$$

b) Les limites de cette méthode lui viennent à la fois de la qualité imparfaite des données de base et du caractère restrictif des hypothèses sur lesquelles elle repose.

(1) Elle n'est pas tout à fait égale à x_i car le risque de mortalité n'est pas une fonction linéaire de l'âge dans l'enfance, mais peu importe pour le présent exposé.

En raison d'un effet de sélectivité, le quotient ${}_1q_0$ est généralement surévalué : obtenu auprès des femmes de 15-19 ans, dont la descendance est constituée principalement de premiers nés, il surreprésente la mortalité de ceux-ci, en général supérieure à celle des autres rangs. D'autre part, en raison de la sous-déclaration fréquente des enfants décédés, dont la proportion augmente avec l'âge de la mère, les quotients ${}_{10}q_0$, ${}_{15}q_0$ et ${}_{20}q_0$ sont souvent sous-estimés. Il ne reste ainsi que trois indicateurs plus fiables : ${}_2q_0$ (obtenu auprès des femmes de 20-24 ans), ${}_3q_0$ (femmes de 25-29 ans) et ${}_5q_0$ (femmes de 30-34 ans).

Par ailleurs, les hypothèses sous-jacentes à cette méthode ne sont pas toujours vérifiées. Elle procure sur les enfants une information indirecte, puisqu'elle est rapportée par leur mère. Il faut donc qu'un échantillon de femmes fournisse un échantillon représentatif de leurs enfants : cela suppose, notamment, que la mortalité des enfants soit indépendante de celle des mères et que celle-ci soit, à son tour, indépendante de leur fécondité, ce qui n'est jamais vérifié. On montre que la méthode s'appuie, en outre, sur des hypothèses de stabilité des comportements démographiques (constance de la mortalité et de la fécondité au cours des 10 à 20 années écoulées) difficilement admissibles dans la période de transition démographique que traverse maintenant l'Afrique.

Ces limites imposent des réserves surtout sur les niveaux de mortalité que l'on est conduit à estimer. En revanche, les différences qu'elle met en évidence (variations des quotients de mortalité avec différents critères de classification des mères ou des enfants) sont réelles dès que les biais qui affectent cette méthode ne varient pas avec les critères retenus. Dans bien des cas, les méthodes indirectes de Brass sont celles qui renseignent le mieux sur la mortalité différentielle ⁽¹⁾.

(1) De ce point de vue, ces méthodes ont, sur les données d'une enquête rétrospective (12 derniers mois) ou d'une EPR, l'avantage de fournir des différences significatives sur des échantillons beaucoup plus petits. En effet, elles équivalent à un agrandissement de l'échantillon (on recueille des données sur P_i enfants pour 1 femme d'âge i) et à un allongement de la période d'observation (x_i années en moyenne par enfant).

c) Deux des nombreux développements de cette méthode méritent d'être mentionnés ici :

- Le calcul des périodes de référence (procédure de J. TRUSSELL). L'une des difficultés d'interprétation des résultats fournis par la méthode de Brass provient du caractère rétrospectif de l'information obtenue : à quelles périodes passées se réfèrent les indices 1^{q_0} , 2^{q_0} , 3^{q_0} ...? En toute rigueur, il s'agit d'une période dont la longueur croît avec l'âge de la mère puisque, pour tout groupe d'âges i , elle commence avec l'entrée de ce groupe d'âges dans sa période féconde, et se termine à la date de l'enquête. Trussell propose une méthode pour déterminer la date centrale de cette période pour chaque groupe d'âges i , en termes de durée moyenne écoulée depuis cette date, à la date d'enquête.

- L'estimation des tendances récentes de la mortalité infantile (procédure de G. FEENEY). Feeney remplace l'hypothèse d'une mortalité invariable dans le proche passé par une hypothèse de variation régulière (linéarité du quotient de mortalité infantile et affiliation de la mortalité aux autres âges à une même "famille" de tables-types). Les variations de la proportion D_i avec l'âge i des mères sont alors converties en variations dans le temps de la mortalité de 0 à 1 an (et non plus en variations avec l'âge x_i de la mortalité depuis la naissance).

2.2 - Ajustements de la statistique administrative

Des diverses séries de données que l'administration collecte continûment, quoiqu'incomplètement, deux ont déjà donné lieu à l'élaboration de méthodes d'ajustement.

- Les décès enregistrés à l'état civil, ou dans les bureaux d'hygiène pour la délivrance des permis d'inhumer.

- Les informations sur les grossesses précédentes et le devenir des enfants nés antérieurement de la femme, recueillies dans les centres de PMI en consultation prénatale ou dans les maternités lors des accouchements.

2.2.1 - Evaluation des taux de couverture de l'état civil

Lorsque l'on dispose de deux séries :

- décès enregistrés selon le sexe et l'âge, avec un taux de couverture inconnu,

- répartition par sexe et par âge de la population (données par un recensement),

on cherche à évaluer le taux de couverture, c , de la première série. Il suffit ensuite de multiplier cette série par l'inverse de ce taux, $1/c$, pour obtenir une estimation des décès réellement survenus, selon le sexe et l'âge. Ils sont alors traités selon les méthodes classiques de l'analyse démographique, présentées ci-dessus en 1.

Trois méthodes sont actuellement disponibles pour estimer c . Les deux premières supposent que la population étudiée se conforme au modèle des populations "stables" (populations sans échanges migratoires avec l'extérieur, à structure par âge, mortalité et fécondité invariables dans le temps), la troisième suppose que la mortalité étudiée s'apparente à celle d'une table de référence.

2.2.1.1 - Méthodes des populations stables

La première méthode (procédure graphique de BRASS) est d'une mise en oeuvre extrêmement simple. Elle se fonde sur la linéarité démontrée dans toute population stable, de la relation qui existe entre la proportion de personnes d'un âge donné x dans la population d'âge x et $x + 1$, $P(x)/P(x+1)$ et le taux de mortalité du groupe d'âges x et $x + 1$, $D(x+1)/P(x+1)$. Elle consiste simplement à porter sur un même graphique tous les couples de points

$$\left(\frac{P(x)}{P(x+1)} \quad , \quad \frac{D(x+1)}{P(x+1)} \right)$$

et à tracer la droite d'ajustement du nuage de points. Cette droite a une pente égale à $1/c$. Cette procédure est commode pour fournir une première indication rapide. Sa grande sensibilité aux âges x retenus dans l'ajustement en est la principale faiblesse.

La seconde méthode (procédure de PRESTON et COALE) utilise une autre relation. Puisque tout le monde est appelé à mourir un jour, l'effectif des personnes atteignant l'âge x au cours d'une année donnée est égal au nombre de décès à survenir dans cette génération jusqu'à son extinction. Ecrite dans une population stable, la relation est la suivante :

$$P(x) = \int_x^{\infty} d(a) e^{-(a-x)} da$$

En réalité $d(a)$ est inconnu et l'on ne dispose que des décès sous-enregistrés $d'(a) = c.d(a)$. L'application de cette formule donne donc un résultat $P'(x) = c.P(x)$. Comme $P(x)$ est connu par ailleurs grâce au recensement de population, on peut en déduire $c = P'(x)/P(x)$. Beaucoup moins sensible que la première aux âges x de l'ajustement, cette seconde méthode est, en revanche, plus délicate et plus longue à mettre en oeuvre.

L'une et l'autre méthodes ont, par ailleurs, la même limite. Reposant sur l'hypothèse d'une population "stable", donc fermée à la migration externe, elles s'appliquent, à la rigueur, à la plupart des ensembles nationaux, mais pas aux ensembles régionaux. En particulier, elles ne paraissent pas applicables aux zones urbaines, qui reçoivent un exode rural souvent massif. Or, ces zones sont les seules où les décès soient enregistrés en Afrique du Sud du Sahara.

2.2.1.2 - Méthodes de la table de référence

La troisième méthode (procédure de FARGUES et COURBAGE) exploite la relation qui existe entre le niveau de la mortalité et la répartition par âge des décès, une fois donnée la répartition par âge de la population : constater que la mortalité baisse c'est, en effet, observer un retard de l'âge au décès. Au sein d'une même famille de tables de mortalité, que l'on obtient en faisant varier une table de référence donnée, on constate effectivement une relation biunivoque entre :

- La proportion des décès d'âge α et plus qui surviennent au-delà de l'âge β ($\beta > \alpha$), $i(\alpha, \beta)$, et
- le taux de mortalité au-delà de l'âge α , $t(\alpha+)$.

Connaissant $i(\alpha, \beta)$, cette relation est utilisée pour trouver le taux réel de mortalité $t(\alpha+)$ et pour en déduire, par comparaison avec le taux calculé grâce à l'état civil, $t'(\alpha+)$, la valeur de $c = t'(\alpha+)/t(\alpha+)$.

Les limites de cette troisième procédure lui viennent de la sensibilité des résultats trouvés, au choix de la table de référence. Lorsque l'on n'a aucune idée, ni du niveau de la mortalité, ni de sa structure par âge, le choix a priori d'une table de référence peut être délicat.

Ces trois méthodes reposent, par ailleurs, toutes sur une même hypothèse restrictive : ce n'est qu'au-delà d'un certain âge donné α (1 an ou 5 ans) que le taux de couverture de l'état civil peut être tenu pour rester indépendant de l'âge et égal à c . En-dessous de cet âge, il a toutes chances d'être plus élevé. L'ajustement de l'état civil fournit ainsi les tables de mortalité au-delà de 5 ans, parfois également la mortalité juvénile, mais pas la mortalité infantile, à moins que l'on ne dispose d'une information supplémentaire pour estimer l'incomplétude de l'enregistrement des décès infantiles.

2.2.2 - Données des maternités et des centres de consultations prénatales et de PMI

Le déroulement d'une grossesse ou d'un accouchement, puis la santé du nourrisson ne sont pas sans relation avec l'histoire des enfants précédemment nés de la mère. Les interrogatoires médicaux menés lors d'une consultation ^{prénatale}, d'un accouchement ou d'une visite infantile, portent notamment sur cette histoire. Pour peu qu'ils soient consignés dans un fichier, ils peuvent donner la proportion de décédés parmi les naissances antérieures, selon l'âge de la mère. Pour convertir cette proportion en quotient de mortalité entre la naissance et un certain âge x_1 , on ne peut cependant pas

utiliser telles quelles les techniques "classiques" de Brass. En effet, l'échantillon très particulier que l'on constitue à un même moment de la vie génésique des femmes (autour d'un accouchement) implique des biais que ces techniques n'éliminent pas. Pour traiter ce type de données, trois démarches sont actuellement à l'étude :

- une procédure (BRASS et MACRAE) pour adapter les méthodes classiques de Brass à ce type d'échantillon et rétablir entre l'âge des mères i et les âges x_1 la même correspondance fixe (voir ci-dessus en 2.1.2);

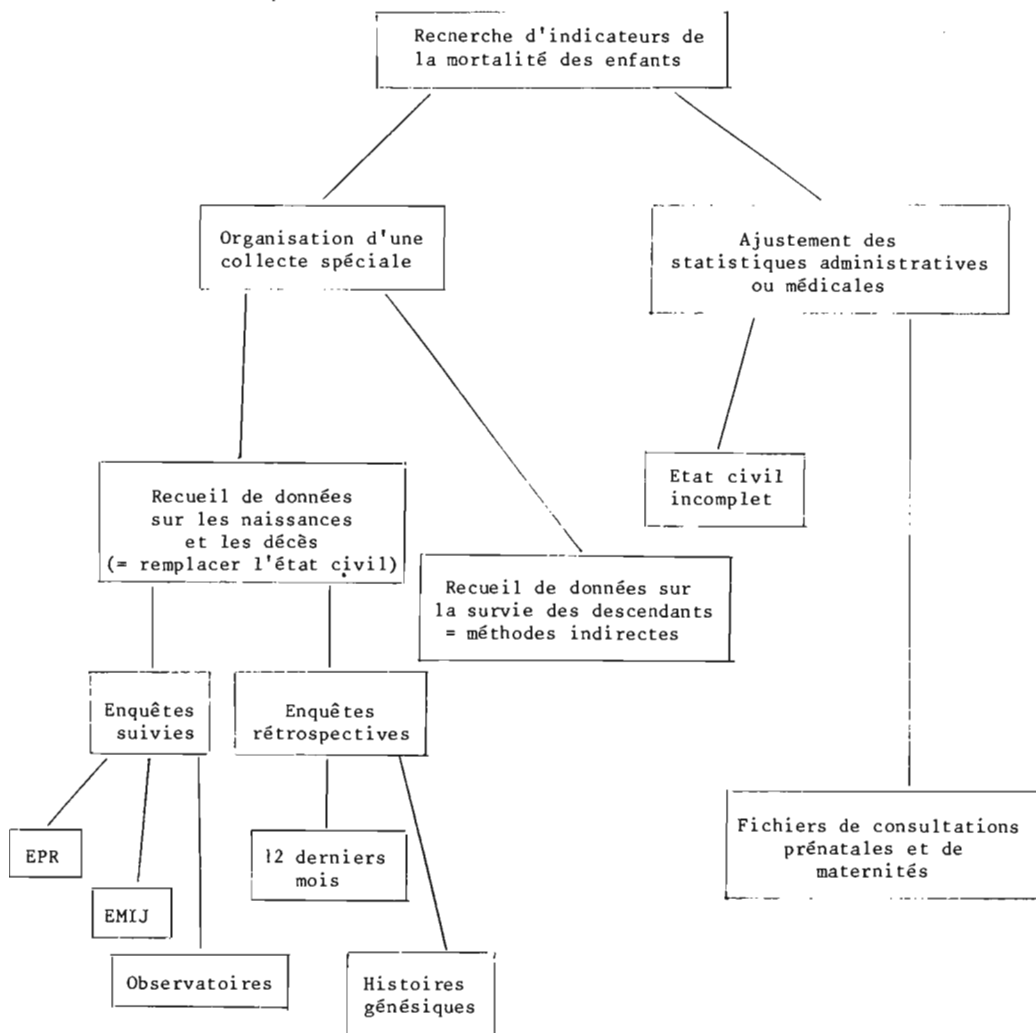
- une procédure (FARGUES) pour calculer, dans chaque population, la correspondance entre i et x_1 qui lui est propre ;

- une procédure (HILL) pour limiter les calculs à un indice proche de ${}_2q_0$ quel que soit l'âge de la mère : la proportion de décédés parmi les avant-derniers nés.

CONCLUSION

Les voies d'approche de la mortalité dans l'enfance, dans les pays où les statistiques sont très déficientes, sont maintenant assez nombreuses (voir le schéma ci-après). Elles sont aujourd'hui complémentaires les unes des autres, fournissant chacune des fragments dont l'assemblage permet de reconstituer un profil probable du phénomène. A l'avenir, cependant, il pourrait être souhaitable que se développent les systèmes de production de statistiques administratives et les méthodes pour les ajuster, plutôt que les opérations supposant une collecte spéciale. Les statistiques administratives sont, en effet, les seules qui aient vocation à l'observation continue et à la couverture nationale. Elles seules peuvent fournir au planificateur à la fois la connaissance régionale fine de la mortalité pour focaliser les investissements de santé, et son suivi pour apprécier l'efficacité des actions menées.

Schéma des différentes démarches pour estimer la mortalité des enfants en Afrique.



— I —

Exposés sur les données d'enquête

L'INTERET DES OBSERVATOIRES DE POPULATION POUR
MESURER LA MORTALITE AUX JEUNES AGES

Gilles Pison

Institut national d'études démographiques
27 rue du Commandeur - 75675 PARIS cedex 14

Introduction.

Dans la plupart des pays en développement, et particulièrement en Afrique au sud du Sahara, les sources conventionnelles de données sur la mortalité -recensement, état civil, statistiques de causes de décès- sont imparfaites et le resteront encore longtemps. Devant ce manque de données convenables, les démographes ont développé des méthodes indirectes d'estimation démographique. Rendant de grands services, ces méthodes présentent cependant des faiblesses.

Le recours à une méthode de surveillance, dénommée ici méthode des observatoires de population, et encore peu développée, au moins en Afrique au sud du Sahara, permet d'améliorer la situation. Nous présentons ses deux principaux domaines d'application en les illustrant d'exemples venant pour la plupart du Sénégal.

I - La mesure fiable et détaillée de la mortalité dans quelques zones bien étudiées.

Un observatoire de population est une zone de petite dimension, un village ou un groupe de villages, dont la population est étudiée en combinant diverses enquêtes : une enquête suivie à passages répétés et des enquêtes complémentaires.

A - L'enquête suivie à passages répétés.

La méthode d'enquête suivie à passages répétés a été définie dans la communication de Fargues (voir page 22). Elle correspond à la méthode prospective des épidémiologistes. Rappelons ses avantages en démographie :

1 - la datation plus précise des événements par rapport aux enquêtes rétrospectives. Les événements sont en effet encadrés par deux passages ;

2 - la réduction des risques d'omission. Ces risques sont particulièrement élevés pour les décès des premiers jours ou des premiers mois de vie et la méthode est donc recommandée lorsqu'on étudie la mortalité de cette période.

La mise à jour du recensement de départ, lors des passages qui le suivent, doit s'appuyer sur la liste nominative des présents au recensement initial ou au dernier passage. Une série de questions sur la survie, les déplacements et la fécondité de chacun permet alors de relever tous les événements depuis le dernier passage, en minimisant les risques d'omission. Il n'en serait pas de même si l'on posait à chaque passage des questions de formulation plus générale comme, par exemple : "y a-t-il eu une naissance dans la maison depuis le dernier passage ?" Le risque d'omission est en effet alors plus élevé que si, pour chaque femme X présente et en âge de procréer au dernier passage, on demande : "madame X a-t-elle été enceinte et a-t-elle accouché depuis le dernier passage ?"

L'informatisation des fichiers de population permet aujourd'hui de sélectionner et d'imprimer sur questionnaires uniquement les questions correspondant à la situation de chacun : homme, femme, enfant, enfant de tel âge, etc. On gagne ainsi en fiabilité et en temps. Cela permet également d'introduire lors d'un passage particulier des questions relevant d'un sujet spécialisé, concernant par exemple une catégorie de personnes seulement, et qu'il serait inutile de reposer à chaque passage.

B - Les enquêtes complémentaires.

L'amélioration de la mesure de la mortalité grâce à la méthode d'enquête à passages répétés peut aller plus loin, dans le cas des observatoires de population, par le biais d'enquêtes complémentaires. L'étude à petite échelle permet en effet de relever de nombreuses données et de sources variées sur chaque individu. En voici quelques exemples :

1 - L'exploitation des registres.

L'exploitation des registres (registres paroissiaux, état civil, recensement, listes nominatives), même lorsqu'ils sont incomplets, contribue à améliorer le fichier de population. On peut retrouver ainsi la date de naissance de certains individus et même l'existence de certains autres qui avaient été simplement omis.

La principale difficulté consiste à retrouver dans le fichier de population de l'enquête les personnes mentionnées dans les registres. Ce travail est long et incertain, en particulier lorsque les homonymies sont nombreuses, situation fréquente en Afrique.

2 - Le classement chronologique et l'amélioration de la détermination des âges.

Depuis les premières enquêtes démographiques dans les pays en développement, les méthodes de datations des événements ont peu varié. Elles consistent à poser pratiquement les mêmes questions que dans les pays développés, par exemple : "en quelle année êtes-vous né ? quel mois ? quel jour ?" ou "quel est votre âge ?", ou encore "quel âge aviez-vous au moment de votre mariage ?" Les réponses à de telles questions sont forcément fantaisistes et erronées lorsque n'existent pas à la fois un calendrier et un système d'enregistrement écrit des événements.

La mémoire humaine enregistre bien les événements. Si elle ne retient pas les dates, elle retient par contre souvent l'ordre dans lequel ils se sont succédés. La méthode du "calendrier historique" tente de tirer parti de cet état de fait : on remplace un événement dont on ignore la date dans une chronologie composée d'événements datés ; on peut ainsi dater cet événement de façon approximative. Utilisée aujourd'hui dans presque toutes les enquêtes démographiques en pays en développement, cette technique donne cependant des résultats souvent décevants. Cela vient en partie de ce que les événements figurant dans le calendrier historique, tirés des archives de l'administration, sont, à quelques exceptions près (famines, guerres), des événements dont les individus ne se souviennent pas, ou qu'ils mettent difficilement en relation avec les événements survenus dans leur famille.

La méthode du classement chronologique, fondée sur le même principe que la méthode du calendrier historique (comparer et reconstituer la succession de plusieurs événements du passé), s'en distingue de plusieurs façons :

- les événements que l'on classe sont tous des événements proches, concernant le village, la famille ou l'individu que l'on interroge ;

- ce sont souvent des événements de même nature : seulement des naissances, ou seulement des décès par exemple ;

- ils sont nombreux : plusieurs dizaines, parfois plusieurs centaines, et la plupart ne sont pas datés. Ceci a une conséquence importante pour la réalisation pratique du classement ; celle-ci est quasiment impossible si l'on n'a pas recours à un système de fiches où chaque événement est représenté par une fiche, les fiches étant d'un format tel que, comme pour les cartes à jouer, elles peuvent être facilement manipulées et interverties.

Un exemple de classement chronologique est le classement des individus d'un village par rang d'âge, du plus jeune au plus vieux.

Un tel classement est analogue aux stratigraphies des géologues : il fournit une chronologie relative. On peut en rester là, mais en général ce que l'on veut est une chronologie absolue. Comme en géologie, on peut la déduire de la chronologie relative si, parmi les événements classés, certains ont déjà une date connue. On estime alors celles des autres par interpolation entre les dates connues.

Le recours au classement chronologique a sensiblement amélioré la détermination des âges dans l'observatoire de population de Bandafassi au Sénégal (Langaney, Dallier et Pison, 1979 ; Pison, 1980). Plusieurs sources de biais, qui affectent presque toutes les enquêtes africaines, ont été éliminées. C'est le cas par exemple de l'influence du statut matrimonial ou du nombre d'enfants sur l'âge des femmes. Les femmes non mariées ou sans enfant sont en effet systématiquement rajeunies par rapport aux femmes des mêmes groupes d'âges, mais mariées ou ayant des enfants.

3 - Le relevé des prénoms ordinaires.

Les observatoires de population s'apparentent aux monographies. On peut porter son attention sur les particularités locales et même en tirer parti pour améliorer la collecte de données classiques.

L'une des particularités des populations d'Afrique est l'existence de prénoms ordinaires : le premier né masculin d'une femme y porte toujours le même prénom, le second toujours un autre. Le tableau 1 présente à titre d'exemple le système de prénoms ordinaires en vigueur chez les Bedik du Sénégal (Gomila et Ferry, 1966).

Si les systèmes de prénoms ordinaux sont très répandus en Afrique, ils sont rarement utilisés de façon systématique et ce n'est que dans quelques populations, comme les Bedik, que chacun est désigné sous son nom ordinal. Avec un tel système, les enquêtes rétrospectives sur les maternités des femmes sont facilitées. Si, par exemple, une femme Bedik interrogée sur ses grossesses successives déclare avoir eu successivement Niano puis Pena, il apparaît immédiatement qu'elle omet la naissance de Kuma, morte sans doute peu après sa naissance, et dont le souvenir s'est estompé.

Tableau 1 : Les prénoms ordinaux des Bedik (Sénégal).

Le nom ordinal est donné à la naissance et indique le rang de naissance de l'enfant par rapport à ses frères et soeurs de même sexe que lui (le terme "rang de naissance" a donc ici un sens différent de son sens habituel). Le premier garçon d'une femme sera ainsi toujours appelé \hat{s} aro, le deuxième garçon, tama, etc... et du côté des filles, la première, \hat{n} ano, la seconde, kuma, etc... Après la 7ème fille ou le 8ème garçon, on reprend pour les enfants suivants de même sexe, les prénoms de la série en recommençant avec le premier, puis le second, et en y ajoutant parfois le mot "butela", qui signifie "il est revenu".

Rang de naissance	Sexe de l'enfant	
	masculin	féminin
1	\hat{s} aro	\hat{n} ano
2	tama	kuma
3	dondo	pena
4	\hat{n} apam	\hat{n} afo
5	kali	\hat{n} ander
6	fader	\hat{n} andenj
7	fula	eceda
8	pate	\hat{n} ano
9	\hat{s} aro	kuma, etc.
10	tama, etc.	

(d'après Gomila et Ferry (1966) modifié)

L'exemple des prénoms ordinaux illustre les possibilités offertes par la prise en compte des particularités locales, lorsqu'on cherche à améliorer la qualité des données des enquêtes. L'intérêt va d'ailleurs bien au-delà d'une simple amélioration des données, les traits culturels contribuant à l'explication des phénomènes démographiques.

Conclusion.

La combinaison de la méthode d'enquête suivie à passages répétées et d'enquêtes complémentaires, fournit des mesures de mortalité fiables et détaillées, par rapport aux mesures habituellement disponibles en Afrique.

L'intérêt peut paraître limité en raison de la non-représentativité des mesures si l'on s'intéresse à des populations plus vastes que celles étudiées.

Les mesures brutes s'accompagnent cependant d'indications sur les déterminants de la mortalité, qui ont une valeur générale. Et on peut les confronter aux mesures fournies par d'autres méthodes moins précises. On évalue ainsi ces dernières. Nous allons maintenant nous étendre sur ce deuxième type d'application des observatoires de population.

II - L'évaluation des enquêtes à vaste échelle.

Si les mesures obtenues dans un observatoire de population ne peuvent, contrairement au cas des enquêtes par sondage, être extrapolées à une zone plus large, elles peuvent par contre servir à détecter et à mesurer les erreurs des enquêtes à vaste échelle ; elles contribuent ainsi indirectement à l'amélioration des mesures nationales ou régionales.

A titre d'exemple, nous examinons une méthode permettant d'estimer de façon indirecte la mortalité dans l'enfance. D'usage général aujourd'hui dans les recensements et dans les enquêtes démographiques en Afrique au sud du Sahara, elle est désignée souvent sous le nom de "méthode de Brass" (Brass, 1975). Elle repose sur la collecte d'informations sur le nombre d'enfants nés-vivants et le nombre d'enfants survivants de chaque femme.

Le principe et l'application de la méthode sont présentés dans la communication de Fargues (voir page). Nous n'y revenons pas et nous nous tournons directement vers l'étude des erreurs d'estimation qui lui sont liées.

Les erreurs d'estimation de la méthode de Brass ont plusieurs sources que l'on peut grouper en deux catégories : les erreurs liées à la collecte et les erreurs liées au modèle.

Les principales erreurs de collecte sont les erreurs de détermination des âges des femmes, que nous avons déjà mentionnées plus haut, et les erreurs de déclaration du nombre d'enfants nés vivants et du nombre d'enfants décédés, qui résultent en général de l'omission d'enfants décédés.

Les erreurs liées au modèle viennent de ce que, comme expliqué dans la communication de Fargues, la méthode de Brass est construite avec un modèle de population. Ce modèle comporte des hypothèses sur la fécondité, la mortalité et la répartition par âge de la population . Il permet à l'inventeur de la méthode (rappelons qu'il existe de nombreuses variantes de la méthode) de calculer les coefficients de conversion entre proportions d'enfants décédés et quotients de mortalité.

Le modèle utilisé par l'inventeur de la méthode ne correspond jamais exactement à la situation de la population dont on cherche à estimer la mortalité. Mais les évaluations menées jusqu'ici montrent que les erreurs d'estimation liées aux écarts entre le modèle et la réalité restent peu élevées. Ces évaluations ont cependant pour la plupart été menées dans des populations à mortalité faible ou moyenne et pour lesquelles les variations de la mortalité selon l'âge ne s'écartent que peu de celles du modèle.

Les évaluations menées en Afrique n'aboutissent pas toutes aux mêmes conclusions. Ainsi, la méthode de Brass a été appliquée à titre expérimentale dans plusieurs observatoires de population du Sénégal (Garenne, 1982a ; Pison, 1985). Pour l'observatoire de Bandafassi, la comparaison des estimations de la méthode de Brass aux mesures précises obtenues par ailleurs montre que la méthode de Brass surestime $q(1)$ d'environ 50 % et $q(2)$ d'environ 20 %. Les erreurs de déclarations dues aux omissions d'enfants décédés ont été éliminées pour ce test, en procédant ainsi : seules les femmes suivies depuis l'âge de 15 ans ont été prises en compte et les nombres d'enfants vivants et d'enfants décédés ont été calculés à partir des données de l'enquête à passages répétés. Les erreurs d'estimation de la méthode de Brass ont dans cet exemple pour principale origine l'écart entre le modèle de mortalité et la réalité.

Les variations de la mortalité selon l'âge restent encore mal connues en Afrique au sud du Sahara. Plusieurs études récentes ont cependant montré qu'aux jeunes âges en Afrique de l'Ouest elles diffèrent fortement des variations décrites ailleurs (Cantrelle, 1969 ; Mc Gregor et Williams, 1979 ; Garenne, 1982 ; Pison et Langaney, 1985). Les variations de la mortalité selon l'âge observées dans ces études sont présentées au tableau 2. On y a également porté celles du modèle africain de mortalité de Brass.

La mortalité au-delà d'un an, en particulier de 1 à 3 ans, mesurée relativement à la mortalité infantile, de la naissance à 1 an, est nettement plus élevée dans les populations étudiées que dans le modèle.

Tableau 2 : Variations de la mortalité selon l'âge de 0 à 5 ans dans différents observatoires de population de Sénégal, comparaison avec le modèle africain de mortalité de Brass.

Intervalle d'âge (âge exact en année)	Ngayokhème 1963-71	Ngayokhème 1972-81	Keneba 1951-75	Bandafassi 1970-83	Quotient de mortalité du modèle africain de Brass (1) en p. mille
0-1	219	157	239	209	200
1-2	200	95	155	111	86
2-3	100	96	121	97	44
3-4	65	57	76	56	27
4-5	17	29	42	36	13
1-5	360	250	342	268	161
0-5	500	368	499	421	329

Sources : Ngayokhème et Keneba : Garenne, 1982b.
Bandafassi : Pison et Langaney, 1985.

(1) La table de mortalité présentée ici est celle avec ${}_1q_0 = 200$ p. mille, valeur qui est intermédiaire entre les valeurs observées dans les différentes populations, et $\beta = 1$.

Ces différences entre les variations de la mortalité selon l'âge du modèle et les variations réelles sont en partie à l'origine des erreurs d'estimation mentionnées plus haut.

D'autres écarts par rapport aux hypothèses du modèle sont également en cause, la surmortalité des premiers-nés par exemple. A Bandafassi, pour la période 1975-1985, la mortalité infantile a été 293 pour mille pour les premiers-nés et 189 pour mille pour les autres enfants, le rapport entre ces deux valeurs est de 1,5.

Cette surmortalité des premiers-nés explique que la proportion d'enfants décédés des femmes des groupes d'âge 15-19 et 20-24 ans soit élevée, plus élevée qu'attendue dans le modèle. Le modèle ne prend en effet pas en compte les variations de mortalité selon le rang de naissance, d'où la surestimation de $q(1)$ et $q(2)$ avec la méthode de Brass. On peut prendre en compte ces variations grâce à l'une des variantes de la méthode de Brass (Ewbank, 1982). Ce raffinement a cependant peu d'intérêt : en général, on ne dispose pas d'informations sur les variations réelles de la mortalité selon le rang de naissance et l'on doit recourir à des hypothèses qui peuvent elles aussi être erronées.

Conclusion.

Nous avons présenté les deux principaux services que rendent les observatoires de population pour l'étude de la mortalité dans l'enfance en Afrique :

1 - Ils fournissent des mesures de mortalité fiables, détaillées et sur de longues périodes pour les zones étudiées. Ces mesures permettent d'étudier les déterminants et les tendances de la mortalité dans ces régions, et de tester l'impact de programmes visant à sa réduction.

2 - Ils permettent d'étudier les erreurs des enquêtes à vastes échelles et contribuent ainsi indirectement à l'amélioration des mesures nationales ou régionales.

Les observatoires de population sont cependant encore peu répandus en Afrique, et il conviendrait de passer du stade expérimental à une utilisation plus étendue de ceux-ci.

Bibliographie

- Brass, W. 1975. Methods for Estimating Fertility and Mortality from Limited and Defective Data. Chapel Hill, the University of North Carolina.
- Cantrelle, P. 1969. Etude démographique dans la région du Sine-Saloum (Sénégal). Etat civil et observation démographique. ORSTOM, Travaux et Documents, 1, Paris, 121 p.
- Ewbank, D.C. 1982. The Sources of Error in Brass's Method for Estimating Child Survival : The Case of Bangladesh. Population Studies, 36 (3), 459-74.
- Garenne, M. 1982a. Problems in Applying the Brass Method in Tropical Africa : A Case Study in Rural Senegal. Genus, vol. 38, n° 1-2, pp. 119-134.
- Garenne, M. 1982b. Variations in the Age Pattern of Infant and Child Mortality with Special Reference to a Case Study in Ngayokheme (rural Senegal). Ph. D. dissertation, University of Pennsylvania, p. 247.
- Gomila, J. et Ferry, M.P. 1966. Notes sur l'ethnographie des Bedik. Journal de la Société des Africanistes, Paris, t. 36, fasc. 2, 209-249.
- Langaney A., Dallier S., Pison G., 1979 - Démographie sans état civil : structure par âge des Mandenka du Niokholo. Population, 4-5, 909-915.
- McGregor, I.A. and Williams, K. 1979. Mortality in a Rural West African Village (Keneba) with Special Reference to Deaths Occuring in the First Five Years of Life. England, MRC.
- Pison G., 1980 - Calculer l'âge sans le demander. Méthode d'estimation de l'âge et structure par âge des Peul Bandé (Sénégal Oriental). Population, 4-5, 861-892.
- Pison G., 1986 - Age Patterns of Mortality in Eastern Senegal : Comparison of Micro and Survey Approaches. Dans "Micro-Approaches to Demographic Research", actes du séminaire de l'Union internationale pour l'étude scientifique de la population à Canberra (Australie) du 3 au 7 septembre 1984, à paraître.
- Pison G., Langaney A., 1985 - The Level and Age Pattern of Mortality in Bandafassi (Eastern Senegal) : Results from a Small-Scale and Intensive Multi-Round Survey. Population Studies, 39 (3), 387-405.

MESURES DIRECTES OU INDIRECTES DE LA MORTALITE DES
ENFANTS DANS LES ENQUETES RETROSPECTIVES DE TYPE
ENQUETE MONDIALE SUR LA FECONDITE

Youssef COURBAGE
PNUD - Casier ONU
RABAT - CHELLAH (MAROC)

1 - Introduction

Cette note n'a pas la prétention de dresser le constat de la valeur comparée des méthodes directes et indirectes d'estimation de la mortalité des enfants des pays sans statistiques fiables d'Etat-Civil. Elle suggère, grâce aux données tirées de l'EMF, où les deux procédés d'estimation ont été utilisés, que le recours aux méthodes indirectes, sans précaution, peut être source de biais et d'incertitudes.

Maintenant que le programme EMF est malheureusement terminé, on dispose d'une source très riche d'information pour mesurer la mortalité des enfants. Source qui permet également de réapprécier les méthodes indirectes. Car pour 40 enquêtes menées dans les pays en voie de développement on peut mesurer directement la mortalité à l'aide des histoires génésiques et indirectement par les nombres moyens d'enfants nés vivants et survivants.

On suggèrera que l'estimation directe, lorsque les données le permettent, devra être préférée à l'estimation indirecte. Malheureusement, tel n'est pas toujours le cas. Beaucoup d'enquêtes "légères" ou les recensements ne peuvent incorporer l'ensemble des questions nécessaires pour reproduire et dater les histoires génésiques des femmes interrogées. Ceci laisse encore un avenir appréciable aux méthodes indirectes. L'approche directe pourrait alors servir à redresser certains des biais de l'estimation indirecte.

2 - Approche méthodologique

Voici un bref rappel des méthodes de mesures directes ou indirectes de la mortalité des enfants.

Méthodes directes :

On retrace les naissances et les décès éventuels des enfants dans des cohortes que l'on observe jusqu'à la limite d'âge envisagée (5 ans par exemple).

Si l'on veut étudier la mortalité jusqu'à 5 ans, l'on ne pourra observer des cohortes complètes que pour la période 5 à 9 ans précédant l'enquête puis 10-14 ans etc...

Cependant l'indicateur le plus important, qui ne peut être observé pour des cohortes complètes, est la mortalité infantile et juvénile des 5 années qui précèdent l'enquête. Or pour cette période :

- les décès entre 0 et un an ne peuvent être complètement observés que pour 4 générations ;

- les décès entre un et deux ans ne peuvent être complètement observés que pour 3 générations ;

- les décès entre deux et trois ans ne peuvent être complètement observés que pour 2 générations ;

- les décès entre trois et quatre ans ne peuvent être complètement observés que pour une seule génération.

- les décès entre quatre et cinq ans ne peuvent être complètement observés pour aucune génération.

Aussi, pour estimer la mortalité des enfants au cours des cinq années précédant l'enquête, on a le choix entre deux possibilités :

- 1 - Enchaîner le quotient de mortalité infantile $1q_0$ de quatre générations, avec le $1q_1$ de trois générations, le $1q_2$ de deux générations, le $1q_3$ d'une seule génération et enfin le $1q_5$ de la période précédente (5-10 ans avant l'enquête).

- 2 - Calcul des quotients de mortalité à des durées mensuelles puis annuelles (à un mois, deux mois, trois mois, un an, trois ans, etc...) par les années vécues. Cette procédure, qui permet de récupérer les informations relatives aux cohortes incomplètes est expliquée par J. SOMOZA (1).

Le regroupement des informations sur les naissances et les décès par quinquennies : 0-4 ans, 5-9 ans, 10-14 ans... 30-34 ans avant l'enquête s'est pratiquement imposé. Un regroupement -pas nécessairement quinquennal- est utile compte tenu de la fréquence relativement faible du phénomène.

Méthodes indirectes :

Quant aux méthodes indirectes, elles sont aujourd'hui bien connues grâce à la célèbre méthode BRASS et l'on hésite même à les présenter. Toutes consistent à calculer la proportion d'enfants décédés selon le groupe d'âge de la mère à l'aide des nombres moyens d'enfants nés vivants et survivants.

Ces proportions sont alors transformées en quotients de mortalité de la naissance jusqu'à un âge exact : à 15-19 ans 1q0, à 20-24 ans 2q0, à 25-29 ans 3q0, à 30-34 ans 5q0 etc...

La conversion de la proportion d'enfants décédés en quotients de mortalité est réalisée à l'aide des coefficients qui dépendent des schémas de mortalité et de fécondité. Ces coefficients diffèrent légèrement selon que l'on applique la méthode originale : celle de BRASS ou ses dérivés : SULLIVAN ou TRUSSEL et FEENEY, PALLONI ou PRESTON (ces 3 dernières méthodes tiennent compte de la possibilité de baisse de la mortalité).

3 - Quelques résultats

La comparaison des méthodes serait facilitée grâce aux ordinateurs. Pour l'approche directe, le programme FERTRATE mis au point par l'EMF permet d'obtenir les quotients de mortalité infantile des 35 années précédant l'enquête. Pour les méthodes indirectes, il existe un logiciel préparé à l'origine par le US Bureau of the Census, et mis récemment sur disquette pour micro-ordinateur, INCHM, par le programme de recherche Demographic Data for Development (DDD) qui permet, pour chaque série de nombres moyens d'enfants nés vivants et survivants selon l'âge de la mère, d'obtenir en un temps record les principaux indicateurs de mortalité infantile et juvénile :

- quatre tableaux se référant chacun à l'un des modèles régionaux de COOLE et DEMENY : Ouest, Nord, Est et Sud.

Chacun de ces tableaux comporte les estimations 1q0, 2q0, 3q0, 5q0 etc... jusqu'à 20q0 à l'aide de la méthode de BRASS et de chacune de ses variantes : SULLIVAN, TRUSSEL (selon 2 approches).

- Les quotients de mortalité infantile $1q_0$ a la valeur correspondante de l'espérance de vie à la naissance e_0 induits par les autres quotients.

Les quotients de mortalité infantile $1q_0$ dérivés de chacun des groupes d'âge par la méthode de FEENEY, ainsi que l'espérance de vie correspondante.

- La date de référence de l'estimation pour les deux approches de TRUSSEL et de FEENEY.

Ainsi, en se limitant uniquement aux valeurs les plus fiables telles que recommandées par BRASS : $2q_0$, $3q_0$ et $5q_0$ estimées par les groupes d'âge 20-24 ans, 25-29 ans et 30-34 ans chaque série de nombres moyens d'enfants nés vivants et survivants fournit 51 estimations du quotient de mortalité infantile ! Il suffit de quelques minutes de micro-ordinateur. Et certaines méthodes plus récentes : PALLONI, PRESTON ne figurent pas sur ce logiciel.

A titre de premier exemple, l'enquête EMF réalisée au MAROC en 1979/1980 a donné la série suivante de nombres d'enfants nés vivants et survivants (enquête individuelle) :

Tableau 1 : Nombres moyens d'enfants nés vivants et survivants selon l'âge de la mère - Enquête individuelle-1980

Groupe d'âge	Nb moyen d'enfants nés vivants	Nb moyen d'enfants survivants
15-19 ans	0,166	0,147
20-24 ans	1,235	1,061
25-29 ans	2,854	2,431
30-34 ans	4,786	4,062
35-39 ans	6,080	5,000
40-44 ans	7,070	5,650
45-49 ans	7,060	5,380

Source : Ministère de la Santé Publique : "Enquête nationale sur la fécondité et la planification familiale au MAROC. 1979/1980".Rapport national, volume III, RABAT, 1984.

Les résultats (uniquement $1q_0$ et $5q_0$) déduits immédiatement sont les suivants :

Tableau 2 : Valeurs déduites de 1q0 et 5q0 selon différentes estimations indirectes - MAROC -
Enquête individuelle 1979-1980

I - Valeurs déduites de 1q0 :

Estimation par	Modèle	BRASS	SULLIVAN	TRUSSEL I	TRUSSEL II	FEENEY
2q0 (20-24ans)	Ouest	119	121	121	121	
	Nord	116	113	113	113	
	Est	126	129	128	128	117
	Sud	115	116	116	116	
3q0 (25-29ans)	Ouest	112	111	112	112	
	Nord	105	99	101	101	
	Est	121	119	121	121	105
	Sud	108	107	109	109	
5q0 (30-34ans)	Ouest	106	103	105	105	
	Nord	95	91	92	92	
	Est	117	115	116	116	97
	Sud	104	103	104	104	

II - Valeurs déduites de 5q0 :

5q0	Ouest	154	149	152	152	-
	Nord	154	146	149	149	-
	Est	154	151	152	152	-
	Sud	154	152	154	154	-

Source : Centre de Recherches et d'Etudes Démographiques :
"Niveaux récents de la mortalité au MAROC - les tables de mortalité". Direction de la Statistique, RABAT, 1985.

Ces données sont embarrassantes pour déterminer le niveau de la mortalité. On note que :

- Le choix de la méthode influe certes assez peu sur le niveau retenu. En lisant par ligne on constate que les quotients de mortalité infantile sont très proches. Le maximum de différence apparaît dans l'estimation par 5q0, modèle Ouest : 106 %o par la méthode de BRASS contre 97 %o par celle de FEENEY.

- Le choix du modèle régional de mortalité (à l'exclusion du modèle Est, très peu utilisé) influe peu sur le niveau de mortalité. On enregistre une différence maximale de 13 points dans l'estimation par 5q0 selon la méthode de TRUSSEL : 105 %o par le modèle Ouest contre 92 %o par le modèle Nord.

- Le choix du groupe d'âge affecte beaucoup le niveau retenu. Selon que l'on retienne le groupe d'âge 20-24 ans (2q0), 25-29 ans (3q0) ou 30-34 ans (5q0) les valeurs varient beaucoup : 1q0 diminue beaucoup en passant du groupe d'âge 20-24 ans à 25-29 ans et de 25-29 ans à 30-34 ans (alors qu'il est censé diminuer). Au total, il peut y avoir jusqu'à 22 points de différence lorsque l'on passe de l'estimation par 2q0 à l'estimation par 5q0 : tel est le cas pour le modèle Nord méthode de SULLIVAN où l'on passe de 113 ‰ (estimation par 2q0) à 91 ‰ (estimation par 5q0).

Cette diminution -peu plausible- du niveau de la mortalité infantile, en passant des générations récentes aux générations plus anciennes est sans doute due à des effets de sélection : les femmes les plus jeunes ayant relativement plus de naissances de premier rang dont la mortalité est normalement plus élevée.

Globalement, l'influence conjuguée de la méthode, du schéma de mortalité (hormis le modèle Est) et du groupe d'âge induit des quotients de mortalité infantile qui varient de 91 ‰ à 121 ‰ soit 33 ‰ de plus. Cette marge de variation est beaucoup trop importante.

Rappelons maintenant les valeurs obtenues grâce à l'observation directe de la période 0-4 ans avant l'enquête (elle coïncide en gros avec l'estimation par 2q0 : 2,6 ans avant l'enquête d'après la méthode de TRUSSEL et 2,2 ans d'après FEENEY) :

$$1q0 = 91 \text{ ‰} \text{ et } 5q0 = 138 \text{ ‰}$$

Une seule estimation indirecte, celle obtenue par 5q0, modèle Nord, méthode de SULLIVAN donne le même résultat que par l'approche directe : 91 ‰ (avec une période de référence, toutefois, bien différente). Quant à 5q0 il est toujours plus élevé lorsqu'il est indirectement estimé (146 à 154 ‰) que lorsqu'il l'est directement : 138 ‰.

Outre donc l'incertitude qui plane sur le "bon" choix par les méthodes indirectes il y a une tendance certaine à la surestimation des niveaux de la mortalité infantile et juvénile par ces mêmes méthodes.

L'enquête d'HAITI présente également des cas de différences importantes entre les estimations indirectes, entre elles, et les estimations directes. La détermination de la mortalité a été réalisée à la fois avec des données par durée de l'union et selon l'âge de la mère (le modèle Est n'a pas été considéré).

Tableau 3 : Estimations indirectes de la mortalité infantile et juvénile en HAÏTI

I - Valeurs de 1q0 :

Estimation par	Modèle par durée			Modèle par âge		
	<u>Ouest</u>	<u>Nord</u>	<u>Sud</u>	<u>Ouest</u>	<u>Nord</u>	<u>Sud</u>
2q0	145	140	139	153	148	147
3q0	130	119	124	144	132	138
5q0	143	125	134	126	110	118

II - Valeurs de 5q0 :

5q0	213	210	216	185	184	188
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Source : Institut Haitien de Statistique : "Enquête haitienne sur la fécondité" (1977).
WFS, Port au Prince / Londres, 1981.

Avec une seule méthode, celle de SULLIVAN, on trouve quand même une forte dispersion des estimations de 1q0 : de 110 % à 153 % soit 40 % de différence entre l'estimation la plus élevée et la plus basse. On retrouve aussi la diminution (moins marquée pour le modèle par les durées d'union) des quotients de mortalité en remontant du groupe d'âge 20-24 ans, au groupe 25-29 ans et enfin au groupe 30-34 ans.

Dans l'approche directe 1q0, calculé sur les naissances et décès survenus au cours des cinq années précédant l'enquête est égal à 116 % (2). Ici également on retrouve cette surestimation marquée de la mortalité infantile par l'utilisation des méthodes indirectes, et comme pour le MAROC, c'est l'estimation par 5q0 (modèle âge) qui donne les valeurs les plus proches entre l'estimation directe et indirecte.

D'autres résultats, pris dans les rapports d'évaluation des enquêtes sur la fécondité, montrent les mêmes phénomènes que pour HAÏTI et le MAROC :

- Au CAMEROUN, les estimations directes sont plus basses que les estimations indirectes tant pour l'enquête individuelle que pour l'enquête ménage :

Tableau 4 : Estimations directes et indirectes de la mortalité infantile et juvénile au CAMEROUN

	<u>Estimation directe</u> (0-4ans avant enquête)	<u>Estimations indirectes</u> enquête	
		individuelle	ménage
1q0	106	118	125
2q0	143	146	155
5q0	193	173	184

Source : G. SANTOW et A. BIOUMLA : "An evaluation of the Cameroun fertility survey, 1978".
WFS, Scientific report N° 64, London, 1984.

Les estimations indirectes ont été faites -sans justification- à l'aide du modèle Ouest et de la méthode de BRASS. Il est possible que des différences encore plus importantes seraient apparues avec l'utilisation d'autres modèles régionaux ou d'autres méthodes.

- Pour le KENYA (3), l'observation directe (pour les 3 années précédant l'enquête) a donné un quotient de mortalité infantile de 83 %. L'application de la méthode de BRASS pour le groupe d'âge 15-19 ans -lequel est toujours déconseillé- a donné un quotient de 84 à 90 % (selon que l'on utilise la table standard ou africaine de BRASS). L'utilisation plus classique de l'estimation par 2q0, 3q0 ou 5q0 n'est pas mentionnée, suggérant qu'elle a peut être donné des résultats peu convaincants.

- Pour le LESOTHO (4), la concordance des résultats entre les estimations directes et indirectes a pu être réalisée (i) en prenant les données de l'enquête ménage plutôt que celles de l'enquête individuelle (ii) en utilisant le modèle Est, qui n'est pratiquement jamais utilisé (iii) sans préciser si l'estimation a été dérivée de 2q0, 3q0 ou 5q0.

- Au PEROU (5), l'auteur de l'évaluation de l'enquête a cru bon de présenter d'abord l'estimation indirecte : 1q0 = 107 % estimée par 2q0, modèle Ouest, méthode de SULLIVAN puis de le faire valider par l'estimation directe : 1q0 = 96 % (estimation qui est quand même de 12 % plus basse).

- La JORDANIE (6), est à coup sûr un pays où la mortalité baisse beaucoup. A ce titre, elle fournit une bonne illustration des différences considérables qu'il peut y avoir entre les estimations directes et indirectes d'autant plus que pour ce pays beaucoup de facteurs plaident en faveur de la qualité des données : niveau d'éducation et d'urbanisation élevés notamment :

Tableau 5 : Estimations directes et indirectes de la mortalité infantile et juvénile en JORDANIE 1976

quotient	Estimation directe* (0-4ans avant enquête)	Estimations indirectes par**		
		2q0	3q0	5q0
1q0	66	85	91	102
5q0	80	96	96	102

Source : * J.G.C. Blacker et al : "Mortality levels..."
(ouvrage cité page 18)

** J.G.C. Blacker et al : "Mortality levels..."
(ouvrage cité page 15)

(méthode de TRUSSEL, modèle Sud)

Ainsi, et uniquement par l'utilisation du modèle Sud et de la méthode de TRUSSEL, on constate qu'en JORDANIE les estimations indirectes de 1q0 sont au minimum de 30 % plus élevées et celles de 5q0 de 20 % plus élevées que par les estimations directes.

Dans la plupart des autres enquêtes de l'EMF, il n'y a pas eu de comparaisons des estimations directes et indirectes. Les auteurs des rapports d'évaluation ont tous été satisfaits des résultats obtenus par les histoires génétiques.

Tel est le cas pour les pays d'Afrique : GHANA (7), d'Asie : INDONESIE (8), TURQUIE (9), MALAISIE (10), PHILIPPINES (11) et d'Amérique : TRINIDAD et TOBAGO (12), VENEZUELA (13), JAMAÏQUE (14), GUYANA (15) et MEXIQUE (16).

L'enquête de la REPUBLIQUE DOMINICAINE (17) enfin montre bien la robustesse des estimations directes par les histoires génétiques. En 1975, le quotient de mortalité infantile des 5 années précédant l'enquête a été trouvé égal à 79 %. Cinq ans plus tard, la même enquête fécondité a été répétée et le quotient de mortalité infantile pour la même période (soit 1970-1975) a été trouvé égal à 81 % soit une valeur extrêmement proche de la précédente.

4 - Conclusion

Des informations identiques tirées de la même enquête : des naissances et des décès d'enfants, peuvent être exploitées soit directement en rapportant des décès d'enfants aux naissances dont ils ont issus, soit indirectement en calculant des proportions d'enfants décédés selon l'âge de la mère. L'on se serait attendu à avoir des estimations très proches, sinon identiques. Le passage en revue de quelques enquêtes EMF montre qu'il n'en est rien et que c'est souvent par pure coïncidence que les estimations directes et indirectes se rejoignent.

Les comparaisons réalisées ici montrent que les méthodes indirectes :

- sont imparfaitement datées : la date de référence est assez floue et peut varier de 2,2 ans à 6,2 ans avant l'enquête selon que l'on choisisse d'estimer le quotient de mortalité infantile et juvénile à l'aide de $2q_0$, de $3q_0$ ou de $5q_0$.

- posent des problèmes délicats à l'utilisateur : dans le choix de la méthode (BRASS, SULLIVAN, TRUSSEL, FEENEY et plus récemment PALLONI ou PRESTON), le choix du modèle de mortalité (Ouest, Nord, Est ou Sud) dans des pays où l'on ignore tout du schéma de mortalité et enfin surtout dans celui du groupe d'âge des mères, qui peut faire varier l'estimation dans des proportions considérables.

Les hypothèses sous jacentes sont lourdes : l'invariabilité de la mortalité (et de la fécondité) au cours du passé récent est difficile à soutenir. Ces hypothèses sont responsables de la surestimation importante du niveau de la mortalité infantile et juvénile.

La méthode directe donne des informations qui :

- sont bien datées : on a souvent choisi le regroupement en quinquennies 0-4 ans, 5-9 ans est... avant l'enquête. On peut envisager des regroupements plus fins (par exemple des périodes de 3 ans) ou même garder les données année par année en ayant éventuellement recours aux moyennes mobiles.

- sont faciles à obtenir et surtout ne posent pas à l'utilisateur des problèmes épineux de sélection des indicateurs.

Enfin, il faut noter que les décès éventuels qui auraient échappé à l'observation affectent aussi bien les méthodes directes (réduction plus grande du numérateur que du dénominateur du quotient de mortalité) que les méthodes indirectes (réduction plus grande du nombre moyen d'enfants décédés que des nés vivants).

Il serait utile de réaliser exhaustivement la comparaison entre les estimations directes et indirectes pour les quarante enquêtes EMF. Cette comparaison permettra de se prononcer sur le biais dans le sens de la surestimation par les méthodes. Elle pourrait -peut-être- permettre également de sélectionner le meilleur choix de méthode, de modèle de mortalité et de groupe d'âge.

Car, il ne faut pas perdre de vue que bien que l'idéal pour estimer le niveau et les tendances de la mortalité des enfants dans le cadre d'une enquête rétrospective est le recours à des histoires génétiques complètes, celles-ci sont longues et coûteuses et ont par conséquent peu de chance d'être retenues dans les prochaines enquêtes. L'on pourrait envisager une solution plus commode : des histoires génétiques limitées à 10 ans ou à 5 ans avant l'enquête, ce qui permettrait de connaître avec précision la fécondité et la mortalité du passé récent. Mais, si comme tout le laisse penser, l'on continuera à recourir aux méthodes de survie des enfants, autant connaître, à la lumière de la riche expérience de l'EMF, les biais auxquels on s'expose par le recours à ces méthodes.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) Jorge L. SOMOZA : "Illustrative analysis : Infant and child mortality in Colombia". Scientific Report N° 10, World Fertility Survey, 1980.

L'auteur se réfère dans l'explication de la méthode appliquée aux données de l'enquête de Roland PRESSAT : "L'Analyse démographique", Presses Universitaires de France, Paris, 1961.

- (2) Camille TARDIEU : "Evaluation des données de l'enquête haïtienne sur la fécondité".
WFS, Scientific report N° 50, Londres, 1984.

- (3) Franck L. MOTT : "Infant mortality in KENYA. Evidence from the Kenya fertility survey".
Scientific report N° 32, London, 1982.

- (4) Jan TIMAEUS et K. BALASUBRAMIAN : "Evaluation of the Lesotho fertility survey - 1977".
WSF, Scientific report N° 58, London 1984.
 - (5) Yolanda CESPEDES : "evaluation of the Peru national fertility survey - 1977-1978".
WSF, Scientific report N° 33, London 1982.
 - (6) J.G.C. Blacker, Allan HILL et Kath M.DOSER : " Mortality levels and trends in Jordan estimated from the results of the 1976 fertility survey".
WSF, Scientific report N° 47, 1983.
 - (7) John Y.OWUSU : "Evaluation of the Ghana fertility survey 1979-1980".
WSF, Scientific report N° 69, London 1984.
 - (8) Bondon SUPRAPILAH : "Evaluation of the Indonesian fertility survey 1976".
WSF, Scientific report N° 38, London 1982.
 - (9) Sunday UNER : "Evaluation of the Turkish fertility survey 1978".
WFS, Scientific report N° 43, London 1983.
 - (10) Masitah MODD YATIM : "Evaluation of the Malaysian fertility and family survey 1974".
WFS, Scientific report N° 27, London 1982.
 - (11) Florentina REYES : "Evaluation of the Republic of the Philippines fertility survey 1978".
WFS, Scientific report N° 19, London 1981.
 - (12) Desmond HUNTE : "Evaluation of the Trinidad and Tobago fertility survey 1977".
WFS, Scientific report N° 44, London 1983.
 - (13) Gilberto VIELMA : "Evaluation of the Venezuela fertility survey 1977".
WFS, Scientific report N° 35, London 1982.
 - (14) Sushula SINGH : "Evaluation of the Jamaica fertility survey 1975-1976".
WFS, Scientific report N° 34, London 1982.
 - (15) Sundat BALKARAN : "Evaluation of the Guyana fertility survey 1975".
WFS, Scientific report N° 26, London 1982.
 - (16) Manuel ORDORICA ans Joseph POTTER : "Evaluation of the Mexican fertility survey 1976-1977".
WFS, Scientific report N° 21, London 1981.
 - (17) John HOBBCRAFT and German RODRIGUEZ : "The analysis of repeat fertility surveys : examples from the Dominican Republic".
WFS, Scientific report, N° 29, London 1982.
-

APPORT DE L'EMF DANS LA MESURE DE LA MORTALITE DU JEUNE ENFANT EN AFRIQUE

Hédi JEMAI - Ministère de la Santé Publique
Programme des Nations-Unies pour le Développement
Casier ONU - RABAT CHELLAH, Maroc

1. INTRODUCTION

Contre toute attente, l'Enquête Mondiale sur la Fécondité (EMF) a été d'un apport particulièrement précieux dans la mesure et la connaissance des niveaux et des déterminants de la mortalité aux jeunes âges. Cet apport a été d'autant plus important en Afrique que c'est dans cette région que les lacunes dans ce domaine sont les plus nombreuses et que les données sont souvent défectueuses, incomplètes et scientifiquement peu rigoureuses.

En se cantonnant aux pays africains qui ont participé au programme de l'EMF, on se propose dans ce qui suit d'explicitier les principaux aspects de cet apport, d'abord sur le plan de la méthode et des outils de collecte, ensuite sur celui de la qualité des données recueillies, enfin sur celui des résultats et surtout de la richesse et de la variété de l'information que ces enquêtes ont rendu pour la première fois disponible.

2. METHODE DE COLLECTE

Parmi les sept sections qui composent le questionnaire de base (1) de l'EMF, celle consacrée à l'historique des maternités constitue sans aucun doute la partie la plus importante et la plus délicate. C'est en effet dans cette section que l'histoire génésique de la femme est retracée et que des données aussi essentielles que les dates, les âges et les durées sont recueillies à propos de chacun des événements (naissance, décès, grossesse non à terme) liés à cette histoire.

La technique qui a été utilisée pour la collecte de cette information repose essentiellement sur le tableau de naissances et/ou de grossesses qui a servi, dans le programme de l'EMF d'une manière générale, de support méthodologique à une reconstitution cohérente de l'historique des maternités d'une part, et d'outil principal pour recueillir et surtout pour contrôler la qualité des données d'autre part. Cette technique a varié au cours de son application d'une enquête à l'autre (2). Mais dans l'ensemble, on distingue deux variantes principales:

- * celle où l'on sépare totalement, aussi bien au niveau de l'interview qu'au niveau du dessin du questionnaire, les données relatives aux naissances vivantes de celles relevant des grossesses non parvenues à terme;

- * celle où l'on intègre dans un tableau unique l'ensemble des données relatives à chacune des grossesses de la femme interrogée et où l'on procède le plus souvent dans le sens du déroulement naturel ou chronologique des événements liés à l'histoire génésique de la femme.

En Afrique, tous les pays participants ont utilisé l'approche du tableau de grossesses intégré. Cependant, les procédures appliquées pour l'obtention des dates, des âges ou des durées des événements ont varié d'un pays à l'autre, comme l'indique d'ailleurs le tableau 1 qui donne un résumé des caractéristiques méthodologiques de chacune des 13 enquêtes considérées.

La procédure qui a dominé est celle désignée dans le tableau 1 par l'historique de grossesses de type A. Huit pays sur 13 (Bénin, Ghana, Kenya, Lesotho, Nigéria, Maroc, Soudan-Nord et Tunisie) ont adopté cette procédure où l'on commence tout d'abord par obtenir toutes les données sur les naissances vivantes, ensuite toutes celles sur les grossesses non à terme survenues au sein de chaque intervalle de naissances ainsi défini. Le Cameroun, la Côte d'Ivoire et le Sénégal ont préféré la version B qui consiste à obtenir dans l'ordre chronologique (renversé dans le cas du Sénégal) toutes les grossesses de la femme quelque soit le résultat. L'Égypte et la Mauritanie enfin ont alterné intervalle de naissances et grossesses non à terme appartenant à chaque intervalle.

Dans tous les pays, les efforts ont été concentrés pour obtenir en priorité le mois et l'année calendaires de chaque naissance vivante. Lorsque cette information ne pouvait être obtenue, elle était remplacée soit par le millésime de naissance seulement, soit par le nombre d'années écoulées, soit par l'âge ou la durée de l'intervalle séparant la naissance en question de celle qui l'a précédée. Pour augmenter le degré de précision de cette deuxième série de données, les questions étaient formulées de façon à recueillir une mesure exprimée en nombre d'années et de mois. Quant aux décès d'enfants nés vivants, ils ont été tous mesurés en termes d'âge ou de durée vécue et exprimés dans les deux cas en nombre d'années et de mois écoulés, sauf pour le Cameroun, le Sénégal et la Tunisie qui ont essayé d'abord d'obtenir la date exacte du décès.

Il est important de souligner que l'intégration des grossesses non parvenues à terme au sein de l'historique des naissances vivantes avait pour but principal de récupérer certaines naissances vivantes qui seraient omises par les femmes du fait qu'elles n'ont survécu que très peu de temps et qu'elles seraient alors confondues avec des morts-nés. Les résultats obtenus par les premières enquêtes de l'EMF et confirmés plus tard par le reste du programme (3) ont montré d'un côté l'inutilité de ces questions du fait du très faible pourcentage de naissances vivantes ainsi récupérées et d'un autre côté, l'intérêt indiscutable qu'elles peuvent avoir en tant qu'outil de contrôle de la qualité des données relatives aux naissances vivantes en particulier.

Tableau 1. Types de questions et techniques utilisées pour la datation des événements de l'histoire génésique.

PAYS	ECHANTILLON		AGE-EVEN utilisé ?	TYPE HIST.	DATATION NAISSANCES			DATATION DECES	
	Tail.	Comp. (a)			Mois & Année	Années écoul.	Durée interv.	Mois & Année	Age au décés
BN	4 200	TF	x	A	x	x	-	-	x
CM	8 219	TF	-	B	x	x	x	x	x
CI	5 179	TF	x	B	x	-	-	-	x
GN	6 114	TF	-	A	x	x	x	-	x
KN	8 100	TF	-	A	x	x	x	-	x
LS	3 603	NC	-	A	x	x	x	-	x
NG	9 750	TF	x	A	x	x	x	-	x
SN	3 985	TF	x	D	x	-	-	x	x
EG	8 824	NC	x	C	x	x	x	-	x
MA	5 800	TF	x	A	x	x	-	-	x
MR	3 835	NC	x	C	x	-	-	-	x
SD	3 115	NC	x	A	x	x	x	-	x
TN	4 119	NC	-	A	x	x	x	x	x

Source: (2) pour les échantillons, (8) pour l'AGE-EVEN et le type d'historique des naissances utilisé et (9) pour la datation.

Note: (a) TF = Toutes femmes et NC = Femmes non célibataires.

(b) A = On commence par obtenir toutes les naissances vivantes, ensuite toutes les grossesses non à terme survenues dans chaque intervalle.

B = Tableau totalement intégré où toutes les grossesses sont introduites dans l'ordre chronologique de leur avènement.

C = Alternance des naissances vivantes et des grossesses non parvenues à terme.

D = Même type que B, mais en ordre renversé commençant par la dernière grossesse.

(x) = oui et (-) = non

Parallèlement à la technique du tableau intégré de grossesses, d'autres techniques ont été utilisées pour rendre la collecte des données sur l'âge, les dates et les durées plus rigoureuse et moins problématique. C'est le diagramme "AGE-EVENEMENT" qui a été le plus utilisé en Afrique: 8 pays sur 13 l'ont en effet adopté (cf. tableau 1). Il s'agit d'un diagramme le plus souvent en forme de U dessiné par deux lignes parallèles dont l'une contient les graduations correspondant aux années du calendrier et l'autre celles du nombre d'années écoulées calculées par rapport à l'année de l'enquête.

Tous les événements survenus au cours de la vie de la femme enquêtée, depuis le jour de sa naissance jusqu'à la date de l'interview (mariage, naissances vivantes, décès de naissances vivantes, grossesses non à terme, divorce et séparation, remariage...) sont enregistrés sur le diagramme à l'aide de flèches accompagnées d'abréviations (N pour naissance, D pour décès, M pour mariage...). Ainsi, une visualisation complète des événements qui ont jalonné la vie féconde de la femme est obtenue, ce qui permet à l'enquêtrice de

relever toute incohérence dans la datation de ces événements (3).

C'est ainsi que se résument de manière brève les principaux aspects qui constituent à notre avis l'un des apports méthodologiques les plus précieux de l'EMF. Pour soutenir cette conclusion, nous allons dans ce qui suit nous pencher de plus près sur la qualité des données que cette méthodologie a permis de recueillir.

3. QUALITE DES DONNEES

La qualité des données recueillies par les historiques de naissances peut être facilement appréciée grâce aux rapports d'évaluation qui ont été systématiquement réalisés pour toutes les enquêtes ainsi qu'aux nombreuses études qui ont traité entièrement ou partiellement du même sujet (4,5,6). Les indications et les conclusions qui se dégagent de ces rapports s'accordent toutes pour souligner la qualité souvent remarquable de ces données tant sur le plan de la cohérence interne que sur celui de la comparaison avec d'autres sources externes lorsqu'elles existent. Pour illustrer ces propos nous avons placé dans le tableau 2 la répartition en pour cent des enfants de tous rangs selon la forme dans laquelle ont été déclarées leurs dates de naissance. La date complète (mois et année du calendrier) étant la forme la plus précise et la plus difficile à obtenir, sa fréquence pourrait être considérée comme un indicateur de qualité; c'est pourquoi nous avons ajouté entre parenthèses les pourcentages de dates de naissance complètes obtenus pour les naissances de premier et de dernier rang.

Tableau 2. Répartition en pour cent des enfants, tous rangs de naissance confondus, selon la forme de déclaration de leurs dates de naissance.

Pays	Nombre total	Mois et Année			Année seulement	Durée écoulée ou âge
		(1)	(2)	(3)		
Bénin	13 381	12,4	(14,9)	(26,8)	85,4	2,2 (a)
Cameroun	27 078	40,9	(42,0)	(56,8)	48,4	10,7
Cote d'Ivoire	21 099	28,4	(29,4)	(56,6)	71,6	-
Ghana	18 959	63,5	(64,2)	(78,3)	20,8	15,6
Kénya	31 925	75,4	(78,1)	(86,5)	9,8	14,8
Lesotho	11 301	89,7	(91,6)	(94,3)	4,3	6,0
Nigéria	29 535	26,8	(27,8)	(36,9)	35,8	37,4 (b)
Sénégal	15 362	99,0	(98,8)	(99,3)	1,0	-
Egypte	35 880	41,4	(45,4)	(57,5)	7,5	51,1
Maroc	18 477	59,7	(58,6)	(69,2)	14,9	25,4
Mauritanie	13 424	11,6	(12,5)	(19,8)	88,4	-
Soudan (Nord)	13 818	63,0	(60,3)	(83,8)	33,2	3,8
Tunisie	20 020	70,4	(71,1)	(75,2)	17,8	11,8

Source: Chidambaram et Satar (4)

Note: (1) pourcentages pour tous rangs de naissance

(2) pourcentages relatifs aux naissances de 1er rang seulement

(3) pourcentages relatifs aux naissances de dernier rang.

(a) 2,2% sans information et (b) 1,8% sans information.

D'après ce tableau, l'information sur la date de naissance a été obtenue, toutes formes comprises, dans tous les cas, sauf pour une infime minorité d'environ 2,2% au Bénin et 1,8% au Nigéria. Dans 7 pays sur 13 le mois et l'année de naissance ont été fournis au moins pour 59% des enfants de tous rangs. La comparaison de cette même catégorie de pourcentages entre les naissances de premier rang et celles de dernier rang montre une supériorité systématique des pourcentages correspondant à ces dernières et un plus grand nombre de pays (dix) où l'on compte plus de 56% de dates de naissance complètes (Cf. colonnes (2) et (3) du tableau). Si l'on se réfère au standard africain habituel, ces résultats attestent sans nul doute d'une qualité de données supérieure et par là-même de l'efficacité des techniques de collecte employées.

Ces constatations sont également valables pour les données sur la mortalité qui nous intéressent davantage dans cette étude. Une première appréciation de la qualité de ces données peut être faite à partir de l'examen des pourcentages de décès pour lesquels aucune information ou seulement une partie de l'information est disponible.

Tableau 3 - Pourcentages de décès sans information partielle ou totale sur l'âge au décès

Pays	Données	Total	Période de naissance						
			0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34
Bénin	Année	6,1	5,0	5,6	6,6	6,8	7,5	3,8	13,8
	Mois	6,1	5,0	5,6	6,6	6,8	7,5	3,8	13,8
	A + M	6,1	5,0	5,6	6,6	6,8	7,5	3,8	13,8
Cameroun	Année	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Mois	40,2	26,2	41,9	42,4	48,1	39,5	44,5	53,3
	A + M	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Iv.	Année	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Mois	0,2	0,1	0,1	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0
	A + M	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ghana	Année	5,2	2,2	4,3	6,8	5,3	6,5	7,5	13,3
	Mois	5,6	2,2	5,0	6,6	6,0	7,1	8,2	15,6
	A + M	5,1	2,2	4,3	6,3	5,3	6,5	7,5	13,3
Kénya	Année	1,8	1,4	1,5	1,4	2,7	2,7	1,4	0,0
	Mois	2,0	1,3	1,5	1,7	3,5	2,6	1,3	0,0
	A + M	1,7	1,3	1,5	1,3	2,7	2,4	1,4	0,0
Lesotho	Année	6,1	6,1	7,5	5,5	6,3	5,2	4,9	0,0
	Mois	6,1	5,9	7,5	5,7	6,0	5,2	4,9	0,0
	A + M	6,0	5,9	7,5	5,5	6,0	5,2	4,9	0,0
Sénégal	Année	1,3	1,4	1,3	0,7	1,4	1,7	2,0	0,0
	Mois	3,8	3,3	4,2	3,5	3,6	4,1	5,1	2,9
	A + M	1,3	1,4	1,3	0,7	1,4	1,7	2,0	0,0
Egypte	Année	1,5	1,9	1,3	1,9	1,1	1,2	1,8	0,0
	Mois	9,6	4,7	8,2	12,0	11,4	10,9	10,3	9,2
	A + M	1,1	1,2	0,9	1,5	0,8	0,9	1,3	0,0
Maroc	Année	0,7	0,6	0,9	0,9	0,8	0,0	1,5	0,0
	Mois	1,2	1,4	0,7	1,7	1,1	0,6	2,2	1,5
	A + M	0,5	0,6	0,7	0,9	0,3	0,0	0,6	0,0
Maurit.	Année	4,7	7,5	4,9	3,7	4,2	3,4	2,2	2,2
	Mois	4,2	6,6	3,9	4,0	3,9	3,1	1,7	2,2
	A + M	4,0	6,6	3,7	3,5	3,7	3,1	1,7	2,2
Soudan	Année	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
	Mois	1,0	1,3	1,1	1,9	2,0	3,0	3,9	6,9
	A + M	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
Tunisie	Année	7,4	9,1	8,5	8,0	6,5	5,8	5,4	7,8
	Mois	9,8	8,4	8,6	12,5	9,0	10,0	11,9	3,9
	A + M	3,2	5,3	2,6	3,7	2,8	2,7	1,6	0,0

Source: Shea Rutstein (5)

Le tableau 3 permet cet examen. Il montre en particulier:

- * que d'une manière générale, ces pourcentages se situent à des niveaux très faibles qui n'ont dépassé le seuil de 4% que dans trois cas sur 12 à savoir le Ghana (5,1%), le Lesotho (6,0%) et le Bénin (6,1%);
- * que dans plus de 90% des cas l'âge au décès a été obtenu avec le maximum de précision, autrement dit en nombre d'années et en nombre de mois vécus, sauf dans l'unique cas du Cameroun (60%) où ce degré de précision dans la formulation de la question même n'a été appliqué que pour les décès survenus avant l'âge d'un an;
- * que la qualité des déclarations se détériore au fur et à mesure que l'on s'éloigne dans le temps, sans pour autant atteindre des proportions inquiétantes.

Une deuxième appréciation de la qualité des âges au décès recueillis par les historiques des naissances pourrait être faite à travers un examen du degré d'attraction aux âges ronds (12,18,24 mois...) qui est de nature à biaiser les estimations du niveau de la mortalité. Le tableau 4 donne les indices d'attraction à certains âges au décès qui ont été calculés pour chacun des 13 pays concernés.

Tableau 4 - Indices d'attraction des âges au décès

Pays	% de décès survenus entre 0-30 mois et déclarés à:		% de décès survenus entre 0-60 mois et déclarés à 6,12,18, 24,30 et 36 mois
	12	24	
Bénin	11,8	11,5	37,0
Cote d'Ivoire	11,5	9,7	29,9
Ghana	9,7	10,5	32,1
Kénya	9,8	8,0	29,7
Lesotho	9,4	5,6	22,2
Sénégal	6,9	6,2	22,1
Egypte	10,7	7,2	34,1
Maroc	15,2	9,8	32,1
Mauritanie	16,2	20,3	44,7
Soudan (Nord)	14,2	11,1	36,7
Tunisie	12,1	5,9	32,8

Source: S. Rutstein (5).

Toutes attractions comprises, c'est en Mauritanie (44,7%), au Bénin (37%) et au Soudan (36,7%) que ce phénomène a été le plus fréquent et c'est au Lesotho et au Sénégal qu'il l'a été le moins (22%). Si l'on considère que l'attraction sur l'âge au décès d'un an exactement affecte de manière importante la mesure du niveau de la mortalité infantile, on constate que cette attraction s'est exercée à moins de

10% dans 4 cas et entre 10 et 16% dans les autres. A 24 mois, les fréquences enregistrées ont partout significativement baissé sauf au Ghana où la proportion est restée pratiquement constante et surtout en Mauritanie où elle est passée de 16,2 à 20,3%.

En dehors des déclarations d'âge, les omissions constituent une autre source de biais dans l'estimation du niveau de la mortalité. En se référant aux rapports d'évaluation et aux études de Rutstein (5) et de Goldman (6), on constate que le phénomène ne devient notoire que dans les périodes de plus de 15 ans avant l'enquête. Dans les périodes plus récentes, les omissions touchent surtout les filles mais dans des proportions beaucoup plus faibles.

Enfin, et bien que toutes les enquêtes aient failli à des degrés différents à un ou plusieurs tests de contrôle de qualité, en aucun cas les auteurs des études et des rapports d'évaluation n'ont conclu à une qualité de données réellement mauvaise pouvant mener à des estimations erronées du niveau de la mortalité. Au contraire et dans tous les cas, les estimations obtenues se sont révélées incontestablement supérieures à celles calculées par d'autres sources.

4. RICHESSE ET ORIGINALITE DES DONNEES.

A l'apport de qualité s'ajoute celui de la richesse, de la variété et de l'originalité d'une information qui outre le fait qu'elle a permis une meilleure estimation des niveaux et des tendances de la mortalité infantile et juvénile dans ces pays, permet surtout et souvent pour la première fois d'en saisir les facteurs et les déterminants. En effet, les données recueillies par ces enquêtes ont conduit à la construction d'un ensemble de variables que l'on peut diviser en quatre catégories:

- * LES VARIABLES DEMOGRAPHIQUES: telles que l'âge ou la date de décès, le sexe, le rang de naissance, la jémellité, la longueur des intervalles entre naissances successives et l'état de survie de chaque enfant d'une part, l'âge de la mère et son statut matrimonial au moment de la naissance, son âge au décès de l'enfant et son âge à la date de l'interview d'autre part.

- * LES VARIABLES SOCIO-ECONOMIQUES: telles que le degré d'instruction de la mère, son milieu de résidence, son milieu d'origine, l'historique de sa vie active, ainsi que le niveau d'instruction du mari, sa profession et son statut d'occupation. Selon le pays d'autres variables ont pu être construites: le groupe ethnique et la religion dans tous les pays sauf en Egypte, au Maroc, en Mauritanie et en Tunisie; la nationalité en Cote d'Ivoire et la migration de la femme en Tunisie et surtout au Cameroun qui en a recueilli l'historique détaillé.

Tableau 5. Variables communautaires par pays.

Variables disponibles	Pays					
	CM	CI	EG	MR	NG	SD
1- TRANSPORT						
Existence de routes	x	x	x	x	-	x
Moyens de transport	x	x	x	x	x	x
2- COMMUNICATION						
Bureau de poste	x	-	x	x	x	-
Téléphone	x	-	x	-	x	-
Cinéma, Journaux	-	-	-	-	x	x
Radio et/ou TV	x	-	x	-	-	x
3- INSTITUTIONS						
Poste de police	x	-	x	x	x	-
Banque	-	-	x	-	x	-
Administration	x	x	x	x	-	x
Ecoles	x	x	x	x	x	x
Autres	-	-	x	x	x	x
4- SERVICES DE SANTE						
Hopital	x	x	-	-	x	x
Centre de santé	x	x	x	x	x	x
Centre de PMI et de PF	-	x	x	-	x	-
Pharmacie	x	x	-	-	x	x
Docteur et infirmières	x	x	x	-	-	-
Sage femme	x	x	x	x	x	-
Autres	x	x	x	x	x	-
5- AGRICULTURE						
Main d'oeuvre	-	-	x	x	-	-
Tenure et superficie	-	-	x	-	-	-
Types de culture	-	-	x	x	-	-
Angrais, insecticides	x	-	-	x	-	-
Equipement mécanique	x	-	x	x	-	-
Autres	x	-	-	x	-	-
6- AUTRES						
Electricite et eau	x	x	x	x	x	x
Sanitation	x	-	-	-	-	x
Autres	x	-	x	x	-	-

Source: S. Singh (2)

Note: (x) = variable disponible, (-) = variable non disponible.

CM = Cameroun, CI = Cote d'Ivoire, EG = Egypte, MR = Mauritanie
 NG = Nigéria et SD = Soudan Nord.

- * LES VARIABLES BIO-SANITAIRES: il s'agit en particulier des variables sur l'allaitement maternel, l'allaitement au biberon, l'introduction d'autres nourritures liquides ou solides, le lieu d'accouchement et l'assistance à l'accouchement. Ces variables sont obtenues pour les deux dernières naissances vivantes de la femme interrogée. Au Maroc, un module sur la vaccination a été intégré au questionnaire.
- * LES VARIABLES COMMUNAUTAIRES: parmi les 13 pays africains, 6 (Cameroun, Cote d'Ivoire, Mauritanie, Nigéria, Soudan et Egypte) ont inclut dans leurs questionnaires d'enquête le module EMF sur les variables communautaires qui leur a permis de recueillir une somme d'information supplémentaire sur l'infrastructure existante et les conditions de l'environnement dans les aires échantillons. Le tableau 5 donne la liste des variables principales fournies par ce module.

Cet inventaire de variables qui est loin d'être complet ne laisse en effet aucun doute ni sur l'importance et la richesse du volume d'information que ces enquêtes ont permis de rassembler ni sur les possibilités d'analyse qu'elles offrent pour une meilleure connaissance du phénomène de la mortalité de l'enfance en général et de ses déterminants en particulier.

5. CONCLUSION

Quand au début du programme les responsables de l'EMF avaient décidé d'innover dans le domaine des enquêtes rétrospectives en mettant au point et en recommandant à tous les participants la technique de l'historique des maternités, ils avaient suscité dans le monde de la démographie beaucoup de scepticisme quant au succès de la méthode du fait de sa grande complexité. Aujourd'hui par ses performances exceptionnelles tant au niveau de la qualité qu'au niveau de la richesse des données qu'elle a permis de rassembler, même dans les pays où la collecte semblait être la plus difficile, l'EMF a réussi à vaincre tout scepticisme et à confirmer du même coup la très grande valeur de cet apport méthodologique.

En effet, en dehors de sa contribution précieuse quant à la connaissance des niveaux, des tendances et des variations différentielles de la mortalité du jeune enfant, l'EMF a montré dans plusieurs pays la supériorité de l'observation directe sur l'information indirecte dans l'estimation du niveau récent de la mortalité et plus particulièrement de sa tendance. S. Preston qui arrivait à cette constatation dans une étude récente (7) précisait que ces résultats étaient dus essentiellement à la très grande qualité des données fournies par l'historique des naissances.

Ces conclusions ne sont pas moins vraies pour l'Afrique où l'analyse des données est encore à ses débuts et où la connaissance du phénomène gagne à être enrichie par une exploitation aussi exhaustive que possible des données recueillies par les enquêtes africaines de l'EMF.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) Institut International de Statistique, (Avril 1976): "Questionnaires de base" in Documentation de base no.1 (EMF/TECH.120), Voorburg - Pays Bas.
- (2) Pour une description détaillée des variantes de cette technique, voir S. Singh (1984): "Comparability of Questionnaires: forty one WFS countries", in WFS Comparative Studies no.32, Voorburg - Netherlands: International Statistical Institute.
- (3) H. Jemai et S. Singh (1984) "Question design for demographic events", Communication présentée au Symposium de l'EMF; paraîtra prochainement in J. Cleland & C. Scott: "World Fertility Survey" Oxford University Press.
- (4) V. Chidambaram & Z. Sathar (1984) "Age and date reporting", in WFS Comparative Studies no.5, Voorburg - Netherlands: International Statistical Institute.
- (5) S. Rutstein (1984) "Assessment of the quality of WFS data for direct estimate of childhood mortality". Communication présentée au Symposium de l'EMF, International Statistical Institute, Voorburg - Netherlands.
- (6) N. Goldman, S. Rutstein & S. Singh "Evaluation of data quality in WFS surveys: summary of four papers". Communication présentée au Symposium de l'EMF, International Statistical Institute, Voorburg - Netherlands.
- (7) S. Preston "Mortality in childhood: lessons from WFS" in J. Cleland & J. Hobcraft (editors): "Reproductive change in developing countries: insights from the World Fertility Survey", Oxford University Press 1985.
- (8) The World Fertility Survey Annual Report (1983) et (1984). International Statistical Institute, Voorburg - Netherlands.
- (9) Informations recueillies à partir des questionnaires d'enquête publiés en annexe du volume 1 du Rapport National de chaque pays.

RESUME

L'objet de cette étude est de montrer du point de vue méthodologique les principaux aspects de l'apport incontestable de l'Enquête Mondiale sur la Fécondité (EMF) dans la mesure et la connaissance des niveaux, des tendances et des déterminants de la mortalité du jeune enfant en Afrique.

Se basant sur les travaux d'évaluation, les rapports méthodologiques et les rapports nationaux des résultats des 13 enquêtes réalisées dans le cadre de l'EMF en Afrique, l'auteur essaye d'explicitier cet apport d'abord sur le plan des méthodes et des techniques de collecte utilisées (historique des maternités), ensuite sur le plan de la qualité des données obtenues, enfin sur celui de la richesse et de la pertinence des variables que ces enquêtes ont permis, pour la première fois en Afrique, de rassembler.

Ayant montré les avantages de l'approche méthodologique de l'EMF pour l'étude de la mortalité, l'auteur conclut sur la nécessité d'exploiter, d'une manière aussi complète que possible, la masse abondante et riche de l'information fournie par les enquêtes africaines, afin d'approfondir notre connaissance du phénomène et des méthodes qui ont servi à l'étudier.

ANALYSE DE LA MORTALITE INFANTILE
DANS LE SECTEUR SANITAIRE DE CHERAGA

Résultats partiels de l'enquête prospective sur la mortalité néonatale

S. KERMANI, T. ANANE, A. LARABA, S.M. MAZOUNI et J.P. GRANGAUD

Secteur Sanitaire et Universitaire d'Aïn-Taya
WILAYA de BOUMERDES (Algérie)

La mortalité infantile dans le Secteur Sanitaire et Universitaire de Chéraga (Algérie) a connu une baisse sensible au cours de ces dernières années (1). Cette diminution est le résultat d'une série de programmes de surveillance et de prévention en faveur de la santé des enfants de ce secteur (2,3,4). Ces programmes ont concerné éventuellement la période post-néonatale : vaccination, lutte contre le rachitisme, lutte contre la diarrhée, prise en charge des enfants malnutris,...

L'analyse de la mortalité infantile dans ce secteur a montré que la mortalité néonatale, bien qu'elle ait connu une baisse notable, représente presque la moitié des décès de moins de un an (1). C'est la raison pour laquelle il nous a paru utile, à travers une étude prospective, d'identifier les différents facteurs susceptibles d'influer sur la mortalité au premier mois de la vie. Ce sont certains résultats de ce travail que nous rapportons ici.

1 - LE SYSTEME DE SANTE ACTUEL DANS LE SECTEUR SANITAIRE DE CHERAGA

1.1. Le secteur sanitaire de Chéraga est situé dans la banlieue Ouest de la ville d'Alger. Il a une superficie de 300 km². La population est estimée à 150.000 habitants répartis sur cinq baladiates (communes). La moitié de ses habitants a moins de 15 ans et le nombre de naissances est de l'ordre de 5.500 par an.

1.2. Ce secteur sanitaire est doté d'un centre hospitalier universitaire avec un service de pédiatrie et de nombreuses unités de santé au niveau de chaque baladia (commune). Les problèmes de santé de l'enfant sont pris en charge par l'équipe de pédiatres de ce service en collaboration étroite et soutenue avec les médecins des différentes unités (fig. 1).

Figure 1 : LE SECTEUR SANITAIRE DE CHERAGA : LIMITES GEOGRAPHIQUES

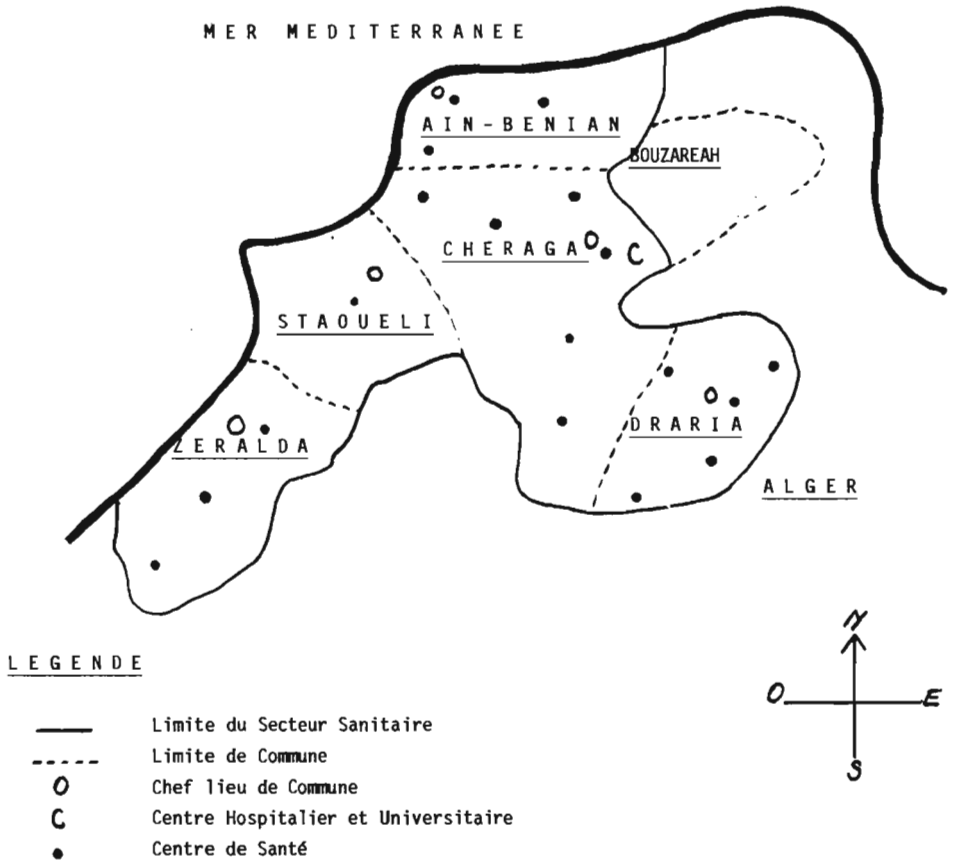
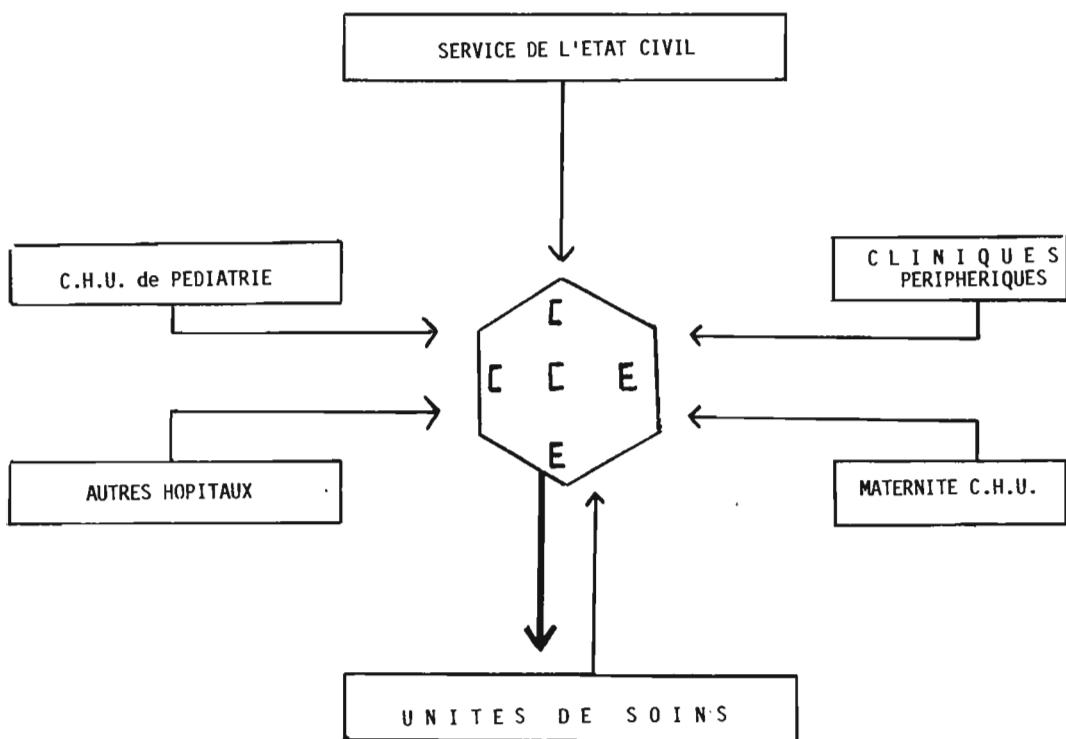


Figure 2 :

LE CENTRE DE COORDINATION DE L'ENFANCE (C.C.E.) : Collecte des données



1.3. Cette prise en charge a été rendue possible et efficace grâce à la mise en place d'une structure spécialisée, le Centre de coordination de l'enfance (C.C.E.), dans le but d'animer les programmes en vue d'améliorer l'état de santé des enfants, en définissant les populations cibles de ces programmes, en facilitant la liaison entre les unités de soins et l'hôpital et, enfin, en animant l'évaluation de ces programmes (fig. 2).

La première tâche du C.C.E. a été de constituer un fichier exhaustif concernant tous les enfants vivant dans le secteur, d'identifier toutes les nouvelles naissances et de recenser tous les décès (5,6).

1.4. Il a été ainsi possible de suivre régulièrement la mortalité dans le secteur (Tableau I).

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Naissances	5 096	5 326	5 584	5 416	5 650	5 689	5 867	5 542	5 306
t.m.i. (p. mille)	108	73	65	68	50	43	40	42	36
t.m.n.n. (p. mille)	33	30	23	23	22	17	20	17	16
t.m.p.n.n. (p. mille)	75	43	42	45	28	26	20	25	20

TABLEAU I : Evolution de la mortalité infantile dans le secteur de Cheraga 1976-1984

- t.m.i. = taux de mortalité infantile
- t.m.n.n. = taux de mortalité néonatale
- t.m.p.n.n. = taux de mortalité post-néonatale

2. MATERIEL ET METHODE D'ETUDE

2.1. La population étudiée porte sur les naissances d'enfants survenues de janvier 1984 à décembre 1984. Ces naissances se sont déroulées dans la majorité des cas en milieu surveillé : maternité au CHU, maternités publiques du secteur sanitaire, cliniques privées.

2.2. Le protocole d'étude consiste en l'examen des nouveau-nés à la naissance ou au cours des 24 premières heures de vie et revus à l'âge de un mois.

2.2.1. Les nouveau-nés des maternités sont examinés par un résident en pédiatrie ; un dossier et un questionnaire d'enquête sont remplis. Ce questionnaire porte sur les conditions socio-économiques des parents, les conditions d'habitat, les antécédents obstétricaux, le déroulement de la grossesse, le déroulement de l'accouchement, l'état de l'enfant à la naissance.

2.2.2. Ces nouveau-nés sont ensuite revus à l'âge de 1 mois, âge auquel ils reçoivent leur vitamine D, au niveau de la structure de santé dont ils dépendent.

A un mois, le médecin de l'unité interroge les parents sur les événements morbides éventuels observés chez l'enfant pendant cette période. Les renseignements obtenus sont consignés sur le dossier individuel de l'enfant et retranscrits sur le questionnaire d'étude.

Il en est de même si l'enfant est hospitalisé ou décédé pendant la période néo-natale.

3. RESULTATS

3.1. Lieu de naissance

Sur les 5306 naissances d'enfants en 1984, 89 % ont eu lieu en milieu surveillé (Tableau II).

	Nombre	%
Naissances totales	5 306	100
Naissances à domicile	529	10
Naissances au CHU	1 485	28
Naissances maternités du secteur	3 240	61
Lieu de naissances non noté	52	1

TABLEAU II : Répartition des naissances selon le lieu d'accouchement

3.2. Mortalité néo-natale

3.2.1. Structure

La mortalité néo-natale est de 16 pour mille, dont 10 pour mille pour la mortalité néo-natale précoce et 6 pour mille en ce qui concerne la mortalité néo-natale tardive.

	Nombre	% _o
Naissances	5 306	
Mortalité néonatale	85	16
m.n.n. précoce	54	10
m.n.n. tardive	31	6

TABLEAU III : Mortalité néonatale en 1984

3.2.2. Sex ratio

La répartition des décès selon le sexe montre une légère surmortalité masculine (Tableau IV).

	Naissances nombre	Décès nombre	Taux de m.n.n. ‰
Sexe masculin	2 674	49	18
Sexe féminin	2 632	36	14
Total	5 306	85	16

TABLEAU IV : Mortalité néonatale - Répartition selon le sexe

3.2.3. Age au décès

Plus de la moitié des décès de la période néo-natale surviennent au cours des trois premiers jours de la vie (Tableau V).

AGE	NOMBRE	%
Inférieur à 1 j	16	18,8
1 jour	17	20,0
2 jours	4	4,7
3 jours	8	9,4
4 à 28 jours	40	47,0
TOTAL	85	100,0

TABLEAU V : Mortalité néonatale 1984 = âge au décès.

3.2.4. Conditions socio-économiques des parents

Les conditions socio-économiques des parents des enfants décédés en 1984 sont comparées à celles d'un échantillon témoin d'enfants vivants nés en 1983, les données de l'enquête prospective étant en cours.

Seuls 62 dossiers de décès ont été exploités.

3.2.4.1. Profession des parents

La mortalité infantile est plus importante chez les enfants dont les parents sont de condition modeste.

PROFESSION DU PERE	Enfants décédés		Témoin	
	nombre	%	nombre	%
Ouvrier agricole	14	22,5	68	12
Manœuvre	22	35,4	53	9
Ouvrier spécialisé	9	14,5	117	21
Cadre moyen	8	12,9	33	6
Employé administratif	6	9,6	212	38
Cadre supérieur et profession libérale	3	4,8	15	3
TOTAL	62	100	617	100

TABLEAU VI : Mortalité néonatale et profession du père

3.2.4.2. Age de la mère

Bien que l'effectif d'enfants décédés soit réduit, il paraît que la mortalité est plus élevée lorsque la mère a moins de 18 ans ou plus de 35 ans.

AGE	DECES		ENSEMBLE DU SECTEUR 1983	
	nombre	%	nombre	%
Moins de 18 ans	2	3,5	62	1
18 à 35 ans	45	78,9	4 611	88
Supérieur à 35 ans	10	17,5	624	12
TOTAL	57	100	5 297	100

TABLEAU VII : Mortalité néonatale et âge des mères

3.2.4.3. Lieu de résidence des parents

La mortalité est plus élevée en milieu rural.

Milieu	ENFANTS DECEDES		ENSEMBLE DU SECTEUR* 1982	
	nombre	%	nombre	%
Milieu urbain	20	32	3 575	61
Milieu rural	42	68	2 288	39
TOTAL	62	100	5 867	100

* Population en 1982

TABLEAU VIII : Milieu de résidence des parents

3.2.5. Causes de décès

Les causes de décès retenues sont celles constatées par le médecin, soit que ce dernier assiste au décès, soit qu'il est requis pour établir un certificat de décès, si la mort survient à domicile.

3.2.5.1. Lieu de décès

La majorité des décès surviennent à l'hôpital notamment au cours des sept premiers jours (Tableau IX).

	Décès à domicile		Décès à l'hôpital		Total des décès	
	nombre	%	nombre	%	nombre	%
m.n.n. précoce	13	24	41	76	54	100
m.n.n. tardive	14	45	17	55	31	100
Mortalité néo-natale	27	32	58	68	85	100

TABLEAU IX : Lieu de décès

3.2.5.2. Analyse des causes de décès

72 % des causes de décès survenus au cours de la période néo-natale sont connues (Tableau X).

	CAUSES CONNUES		CAUSES INCONNUES		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
Mort. n.n. précoce	40	74	14	26	54	100
Mort. n.n. tardive	21	68	10	32	31	100
Mort néo-natale	61	72	24	28	85	100

TABLEAU X : Analyse des causes de décès

3.2.5.3. Principales causes de décès

La détresse respiratoire et l'infection du nouveau-né représentent les causes de décès les plus fréquentes (Tableau XI).

	M.n.n. Précoce causes connues	M.n.n. tardive Causes connues	TOTAL Causes connues
Détresse respiratoire	26	2	28
Infection néo-natale	6	8	14
Détresse cérébrale	1	-	1
Déshydratation algue	-	6	6
Hypothermie sévère	3	-	3
Cardiopathie congénitale	2	-	2
Malformation du système nerveux central	1	1	2
Hyperbilirubinémie	-	1	1
Tétanos ombilical	-	1	1
Maladie hémorragique	1	-	1
Autres	-	2	2
T O T A L	40	21	61

TABLEAU XI : Mortalité néo-natale : causes de décès

3.3. Morbidité néo-natale

3.3.1. Causes d'hospitalisation

139 nouveau-nés ont été hospitalisés au cours de l'année 1984 pour un total de 5306, soit 2,6 % des enfants.

Les principales causes d'hospitalisation sont représentées par les hyperbilirubinémies, la détresse respiratoire, l'infection bactérienne, l'asphyxie néo-natale et la déshydratation (Tableau XII).

ETATS MORBIDES HOSPITALISES	NOMBRE DE CAS OBSERVES	% DE L'ENSEMBLE DES NAISSANCES: n = 5306
Hyperbilirubinémie	71	1,3
Infection	13	0,2
Détresse respiratoire	12	0,2
Asphyxie néo-natale	10	0,2
Déshydratation	8	0,1
Hypoglycémie	4	0,07
Hypothermie	3	0,06
Autres	18	0,3
T O T A L	139	2,6

TABLEAU XII : Causes d'hospitalisation des nouveau-nés

3.3.2. Motifs de consultation

Les motifs de consultation sont relevés à partir des dossiers des enfants. 2784 enfants ont été ainsi suivis au cours de leur premier mois de vie. Le tableau XIII illustre les états morbides observés au cours de la période néo-natale.

MOTIFS DE CONSULTATION	NOMBRE DE CAS	% DE L'ENSEMBLE DES N.NES SUIVIS: n = 2784
- Dermatoses	163	5,8
- Pathologie digestive	159	5,7
- Pathologie respiratoire	63	2,2
- Pathologie oculaire	33	1,1
- Autres	22	0,7
T O T A L	440	15,8

TABLEAU XIII : Motifs de consultation

440 enfants ont consulté au moins une fois pendant la période néo-natale, soit 15,8 % de l'ensemble des nouveau-nés suivis.

Les dermatoses représentent le premier motif de consultation. Il s'agit surtout d'érythème fessier. Huit cas de maladie de Leiner Moussous ont été observés.

La pathologie digestive est également importante.

Il s'agit surtout de muguet buccal, de coliques, de vomissements et de diarrhée.

La pathologie ophtalmologique est constituée essentiellement de conjonctivite.

4 - DISCUSSION

Les résultats présentés soulèvent un certain nombre de remarques.

4.1. La méthode utilisée

Ce travail a été réalisé à partir d'une enquête prospective. Toutes les données ne sont pas encore exploitées. Les comparaisons ont

été faites avec une population infantile témoin née en 1982-1983. Nous pensons que les conditions socio-économiques de la population témoin n'ont pas grandement changé en deux années.

4.2. Le taux de mortalité néo-natale

Bien que représentant près de la moitié des décès de moins de un an, la mortalité néo-natale est relativement basse eu égard à la moyenne nationale et le taux de 16 pour mille peut prêter à discussion quant à sa validité.

Nous ne pensons pas que les familles ne déclarent pas les décès aux services de l'état civil, le taux d'accouchement en milieu surveillé étant de 89 %. Par contre, il y a eu 51 cas de mort-nés déclarés par les maternités en 1984. Soit un taux de mortinatalité de 9,5 % .

La notion de mort-né n'est pas perçue de la même manière par les différents personnels de santé, et très souvent pour des raisons sociales un enfant décédé dans les minutes qui suivent la naissance est porté mort-né afin d'éviter à la famille les formalités administratives de déclaration du décès et d'enterrement.

4.3. Causes de décès : facteurs de risque

Toutes les causes de décès ne sont pas connues, du fait qu'une partie encore des enfants décèdent à domicile. Si la détresse respiratoire ainsi que l'infection néo-natale sont les causes principales de décès, il n'en demeure pas moins que nous avons identifié deux facteurs de risque: les naissances à domicile et les faibles poids de naissance.

4.3.1. Mortalité néo-natale et lieu de décès

Le risque de décès est beaucoup plus élevé lorsque la naissance s'est déroulée à domicile (Tableau XIV).

	Nombre de naissances	Nombre de décès	Taux de mortalité en ‰
Naissances en milieu surveillé	4722	58	12,2
Naissances à domicile	530	27	50,9
Lieu de naissance imprécisé	54	0	0
T O T A L	5306	85	16,0

TABLEAU XIV : Mortalité néo-natale et lieu de décès

4.3.2. Le faible poids de naissance

Il est bien établi que la prématurité et le retard de croissance intra-utérin sont deux facteurs de risque potentiels de mortalité néo-natale.

L'âge gestationnel n'ayant pas été apprécié dans la majorité des cas, nous avons étudié la mortalité néo-natale en corrélation avec le poids de naissance (Tableau XV).

Poids de naissance	Nombre de décès	%
Inférieur à 1500 g	10	17,2
1501 à 2000 g	10	17,2
2001 à 2500 g	15	25,8
2501 à 4500 g	21	36,8
Supérieur à 4500 g	2	3,4
TOTAL POIDS CONNU	58	100

TABLEAU XV : Mortalité néo-natale et poids de naissance

Plus de 50 % des enfants décédés ont un poids de naissance inférieur ou égal à 2500 g.

MAZOUNI et collaborateurs (7) dans une étude rapportée en 1982 ont constaté que la mortalité néo-natale était de 226 ‰ chez les enfants de faible poids de naissance contre 9 ‰ chez les autres.

Une meilleure surveillance de la grossesse, une meilleure prise en charge à la naissance et une organisation adéquate des transports des nouveau-nés malades, pourraient certainement diminuer la fréquence des décès.

4.4. La morbidité et la mortalité intra-hospitalières

La mortalité hospitalière est encore dominée par les hyperbilirubinémies, la détresse respiratoire, l'infection et l'asphyxie.

Un certain nombre d'états morbides peuvent être évités. En effet, 10 cas d'incompatibilité foetomaternelle Rhésus auraient pu être évités par l'administration de gamma-globulines spécifiques.

De nombreuses détresses respiratoires et états de mort apparente ont été observés. L'enseignement de gestes simples de réanimation néo-natale aux sages-femmes, et l'équipement de salle d'accouchement en matériel simple de réanimation néo-natale contribueront certainement à faire baisser la morbidité et la mortalité dûes à ces causes.

La mortalité intra-hospitalière est excessivement élevée (27% des nouveau-nés hospitalisés décèdent). Tous les nouveau-nés de faible poids de naissance ne sont pas mis en incubateur systématiquement. L'amélioration des soins néo-nataux passe par l'amélioration des conditions d'hospitalisation.

CONCLUSION

Ainsi, cette étude sur la mortalité néo-natale dans le secteur sanitaire de Chéraga nous amène à souligner l'intérêt de renforcer les liaisons obstétrico-pédiatriques, la nécessité de développer la captation et la surveillance des grossesses, la nécessité d'améliorer les conditions d'accouchements et d'accueil des nouveau-nés à la naissance. Tous ces éléments contribueront certainement à faire reculer davantage la mortalité néo-natale et assurer un meilleur développement de la santé des enfants.

B I B L I O G R A P H I E

- 1.2. Statistiques de la Division de Pédiatrie.
Centre de Coordination de l'Enfance : 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984.
3. LARABA A., BELKHENCHIR D., KERMANI S. et coll.
La lutte contre la diarrhée dans un secteur sanitaire d'Alger.
Colloque sur "la diarrhée du jeune enfant", Versailles, 13-15 mars 1984.
4. GRANGAUD J.P., MAZOUNI S.M., LARABA A. et coll.
La lutte contre la malnutrition dans un secteur du grand Alger. Possibilités et limites de l'équipe de santé.
Séminaire sur "l'alimentation du jeune enfant et l'urbanisation rapide dans les pays en développement", Paris, Mars 1983.

5. GRANGAUD J.P. et coll.

La collecte des données concernant les programmes de santé des enfants : l'expérience de la Division de Pédiatrie du Secteur Sanitaire et Universitaire de Cheraga.
Congrès des épidémiologues de langue française, Bruxelles, Novembre 1983.

6. KERMANI S., LARABA A. et GRANGAUD J.P.

Evaluation des programmes de santé de l'enfant dans le secteur de Cheraga.
Deuxième Symposium international de santé communautaire, Sousse, Avril 1984.

7. MAZOUNI S.M., KERMANI S., LARBI DAHO M. et coll.

Etude de la morbidité et de la mortalité néo-natale en Algérie : expérience du secteur sanitaire et universitaire de Cheraga.
Troisième Congrès de l'UNAPSA, Abidjan, Février 1984.

METHODE DE COLLECTE DES DONNEES
POUR L'ESTIMATION DE LA MORTALITE DU JEUNE ENFANT (0-5 ans)
A MADAGASCAR

Henriette RAKOTOBE, Responsable technique
Service des Statistiques Sanitaires et Démographiques
Ministère de la Santé - BP 568 - ANTANANARIVO (Madagascar)

AVANT-PROPOS

Le présent travail résulte d'une collaboration multinationale constituée par le Fonds des Nations-Unies en matière de Population, les consultants de l'Ecole nationale de Santé publique de Rennes et les responsables nationaux à l'échelon national, régional et périphérique (Commission nationale des Statistiques sanitaires et démographiques).

Elaboré en 1979 à partir d'un autre mode de collecte de données, le système de statistiques sanitaires et démographiques a pris sa forme actuelle à la suite de l'évaluation et des leçons tirées des différentes opérations entreprises jusqu'à sa généralisation en juillet 1983.

Les problèmes rencontrés sont assez importants et non insurmontables. Ils entraînent une certaine circonspection dans l'interprétation et l'analyse des données d'autant que celles-ci ne sont que partielles et de plus non publiées.

Nos références sont des documents officiels : procès-verbaux, comptes-rendus de supervision directe et indirecte, rapports de consultants et notre mémoire sur la Protection Maternelle et Infantile à Madagascar, Rennes, 1978.

1 - OBJECTIFS

Le principal objectif du système qui comporte deux volets complémentaires est d'obtenir des indicateurs permettant de planifier, d'administrer et d'évaluer les programmes de santé en mettant l'accent sur le groupe vulnérable "mère-enfant" :

- 1.1. Les statistiques sanitaires, collectées par les formations sanitaires sont utilisables pour l'administration et le contrôle des services existants.

Ce sont des indicateurs de moyens, d'activités, de l'état de santé (morbidité, mortalité, état nutritionnel...).

- 1.2. Les statistiques démographiques sont recueillies auprès de la population pour la planification et l'évaluation des programmes de santé.

Ce sont des indicateurs démographiques et de couverture de la population par le système de santé.

2 - LE MILIEU : cadre bio-physique et institutionnel

Nous retenons de Madagascar, trois caractéristiques qui ont une certaine influence dans la réalisation des activités socio-sanitaires :

- 2.1. L'inégale répartition de la population.

9 591 522 habitants en 1984 (1) sur 587.000 km² :

- la moyenne est de 16 habitants au km² ;
- plus de 80 habitants au km² dans la partie Est de la région d'Antananarivo ;
- moins de 5 habitants au km² dans la majeure partie de l'Ouest de l'île.

(1) A. JOURDAIN - Projections de population de Madagascar

2.2. Un climat déterminé par trois régions naturelles en raison du relief et du régime des vents :

- . du type équatorial sur les côtes : chaleur constante, région très humide et très boisée à l'Est, climat plutôt sec à l'Ouest,
- . deux saisons relativement distinctes sur les hautes terres: l'une chaude et pluvieuse, l'autre froide et sèche. L'altitude varie de 1200 à 2600 mètres ,
- . du type équatorial dans les plaines de l'Ouest et du Sud: région peu arrosée et même subdésertique au Sud.

Ainsi, les communications sont difficiles, voire impossibles à une certaine période de l'année.

2.3. La structure institutionnelle comprend entre autres "une organisation communautaire appelée à participer aux activités locales en vue du développement économique, social, culturel et édilitaire" (Collectivités décentralisées).

Ainsi, le FOKONOLONA (communauté de base) habitants des FOKONTANY (groupe de villages) a un rôle d'une grande importance.

Ce cadre administratif correspond d'une façon approximative à la carte sanitaire du pays (Annexe I) :

- . 6 régions (FARITANY)..... 6 services provinciaux de santé
- . 110 FIVONDRONANA..... 35 circonscriptions (anciennes préfectures) médicales
- . 11 401 FOKONTANY..... 2000 formations sanitaires

Les formations sanitaires sont constituées par :

- . de grands hôpitaux :
 - 2 hôpitaux généraux (Antananarivo)
 - 5 hôpitaux principaux (5 Faritany)
 - des hôpitaux médico-chirurgicaux au niveau de 13 circonscriptions médicales.
- . 160 centres médicaux et hôpitaux secondaires simples ;
- . des formations sanitaires tenues par des paramédicaux :
 - 648 postes sanitaires - Postes d'accouchements - Postes d'infirmiers (PS - PI - PA)
 - 1065 centres de soins de santé primaires (CSSP) ;
- . des établissements spécialisés et des établissements de soins curatifs et préventifs à titre externe.

3 - APPROCHE METHODOLOGIQUE

Le processus de réalisation de la collecte et de la transmission des données est consigné dans des manuels d'instruction aussi bien pour les statistiques sanitaires que pour les statistiques démographiques.

3.1. Mode de collecte des données

3.1.1. Statistiques sanitaires

Le système tient compte des moyens disponibles au niveau des formations sanitaires (tenues par des médecins ou des para-médicaux-à hospitalisation ou non) et fait appel à :

- . l'enregistrement des activités selon leur type (différents registres) ;
- . l'utilisation de pré-rapports pour le dénombrement des activités;
- . à l'établissement du rapport mensuel à chaque fin de mois et à son envoi à l'échelon supérieur.

3.1.2. Statistiques démographiques

- . En raison des difficultés constatées au cours du test préliminaire en 1981, un échantillon de 1439 FOKONTANY du milieu rural a été retenu (Annexe II).
- . La méthode adoptée est celle du sondage par grappes, consistant à partir d'une circonscription médicale à tirer au sort une grappe d'individus (FOKONTANY) qui seront observés d'une manière exhaustive grâce aux cahiers démographiques du FOKONTANY.

Le taux de sondage est proportionnel à l'effectif de la population du FOKONTANY et le nombre d'unités, au départ, égal au nombre de formations sanitaires (1).

- . La collecte des données est faite par des responsables désignés au sein de la collectivité, préalablement formés et ensuite supervisés par le personnel de santé.
- . Trois cahiers sont à remplir pour chaque FOKONTANY :
 - un pour le recensement de la population (modèle en Annexe III) ;
 - un pour l'enregistrement des naissances (modèle en Annexe IV) ;
 - un pour l'enregistrement des décès (modèle en Annexe V).
- . Une approche interdisciplinaire a été concrétisée par une instruction interministérielle (Intérieur - Enseignement - Santé), relative à la collecte de ces données et largement diffusée à toutes les parties concernées.

3.2. Circuit des données

Etablies à la base, les données collectées dans le rapport sont envoyées à la circonscription médicale où se font un contrôle et une récapitulation par catégorie de formations sanitaires pour les statistiques sanitaires et FOKONTANY par FOKONTANY pour les données démographiques.

(1) Méthode tirée du "Manuel sommaire des méthodes de sondage".

Etudes méthodologiques série F n° 9 Nations-Unies et mise au point par A. JOURDAN

Les rapports récapitulatifs sont envoyés au Service provincial de Santé.

Selon le procédé ci-dessus mentionné et d'après un calendrier pré-établi aux différents niveaux, l'échelon central reçoit les rapports récapitulatifs des six provinces, par catégorie de formations sanitaires, six mois après leur envoi des formations sanitaires.

4 - DONNEES RELATIVES AU JEUNE ENFANT

4.1. Elles sont obtenues par les statistiques sanitaires et se rapportent :

- . aux activités de maternité : naissances, mort-nés, décès des nouveau-nés avant la sortie de la maternité, poids inférieur à 2,500 Kg...

Exemple 1 : DONNEES OBTENUES SELON LES CATEGORIES DE FORMATIONS SANITAIRES : 1984

INFORMATIONS	CATEGORIES DE FORMATIONS SANITAIRES			ENSEMBLE
	CSSP*	PS.PI.PA*	Cm. HSS**	
Couverture des rapports	9 mois 77 %	9 mois 72 %	4 mois 89 %	-
Naissances vivantes	1552	3093	786	5431
Mort-nés	18	74	44	136

* Tenues par des paramédicaux

** Tenues par des médecins

- . aux activités de prévention : surveillance sanitaire et pondérale poids déficients, vaccination...

- . aux activités de promotion : conseils diététiques, conseils de planification familiale pour les parents.
- . aux activités curatives où les causes de morbidité et de mortalité sont obtenues par tranches d'âge.

Exemple 2 : NOMBRE DE DECES D'APRES LES CAUSES ET SELON LES TRANCHES D'AGE

INFORMATIONS	CSSP	PS.PI.PA	Cm. HSS	ENSEMBLE
Décès 0-7 jours	12	32	6	50
Décès 8-28 jours	25	62	3	90
Décès 29 j-11 mois	70	254	39	363
Décès 12-23 mois	83	224	41	347
Décès 2-5 ans	145	335	89	569

4.2. Par les cahiers démographiques, nous obtenons la population, les naissances et les décès.

Exemple 3 : DONNEES D'UNE CIRCONSCRIPTION MEDICALE, 1984.

59 FOKONTANY-ECHANTILLON dont 43 à cahiers complets.

. LA POPULATION selon les tranches d'âge :

- 0-11 mois..... 1 758
- 12-23 mois..... 2 472
- 2-5 ans..... 8 675
- Population recensée.....60 002

. LES NAISSANCES

- Naissances vivantes.....	1 540
- Mort-nés.....	28
- Naissances dans les formations sanitaires..	722
- Naissances hors formations sanitaires.....	846
- Décès de mère.....	néant

Mais dans les causes présumées de décès, nous retrouvons :

- . 1 décès pour accouchement dystocique
- . 2 décès des suites de couches.

. LES DECES

- Total des décès recensés.....	600
- Décès dans formations sanitaires.....	37
- Décès hors formations sanitaires.....	573

N.B. : Les décès par FOKONTANY sont obtenus par tranches d'âge après dépouillement du cahier. L'omission du document correspondant nous en a malheureusement privés et nous donnons ci-après les décès par tranches d'âge d'après les causes présumées.

Exemple 4 : NOMBRE DE DECES SELON LES TRANCHES D'AGE ET LES CAUSES

- 0-7 jours.....	5
- 8-28 jours.....	7
- 29 j-11 mois.....	73
- 12-23 mois.....	64
- 2-5 ans.....	121
- Total des causes.....	610*

* La différence avec le nombre de décès enregistrés vient du fait que 10 décès au niveau de 2 FOKONTANY (cahiers non complets) ont leurs causes dans le tableau correspondant.

Exemple 5 : REPARTITION DES DECES D'APRES LES CINQ PRINCIPALES CAUSES PRESUMÉES

RANG	CAUSES PRESUMÉES	Nombre de cas (0-5 ans)	Total des cas toutes tranches d'âge
1	Toux et fièvre, douleur thoracique, essoufflement	105	219
2	Vomissements, diarrhées	68	83
3	Rougeole	21	22
4	Convulsions	20	23
5	Signes cliniques du paludisme	11	36
TOTAL TOUTES CAUSES		270	610

5 - CALCUL DES TAUX AU NIVEAU CIRCONSCRIPTION MEDICALE FOKONTANY PAR FOKONTANY

Le procédé est le suivant :

5.1. Informations :

- le nombre d'évènements
- la population concernée

5.2. Calcul du taux brut soit t_i

5.3. Somme des taux bruts soit $\sum t_i$
et le nombre de FOKONTANY soit n .

5.4. Calcul du taux brut de la CM = $\frac{\sum t_i}{n}$

5.5. Calcul de la variance

5.6. Calcul de l'écart type

5.7. Calcul de l'intervalle de confiance

5.8. Résultats

Exemple 6 : TAUX BRUT DE MORTALITE

. Nombre de décès	/ 600 /
. Nombre de FOKONTANY incorporés	/ 43 /
. Taux brut de mortalité x 1000	/ 10,6 /
. Ecart-type x 1000	/ 0,91 /
. Borne inférieure du taux	/ 8,8 /
. Borne supérieure du taux	/ 12,4 /

6 - METHODE D'ESTIMATION DE LA MORTALITE DU JEUNE ENFANT

Par ce procédé, les taux suivants peuvent être calculés :

- mortalité néonatale
- mortalité néo-natale précoce (0-7 jours)
- mortalité périnatale (mort-nés + décès 0-7 jours)
- mortalité néo-natale (0-28 jours)
- mortalité post-néonatale (29 j-11 mois)
- mortalité infantile (0-11 mois)
- mortalité enfantine (1-5 ans)

Mais les résultats devront être interprétés en fonction des observations recueillies au cours de la collecte des données (rapports des formations sanitaires de rattachement des FOKONTANY) ainsi qu'à la lumière des supervisions effectuées sur le terrain.

Les problèmes de la collecte des données sont liés à différents facteurs d'un côté géographiques et de l'autre humains : non motivation du personnel, demande de rémunération des responsables des collectivités décentralisées.

7 - CONCLUSION

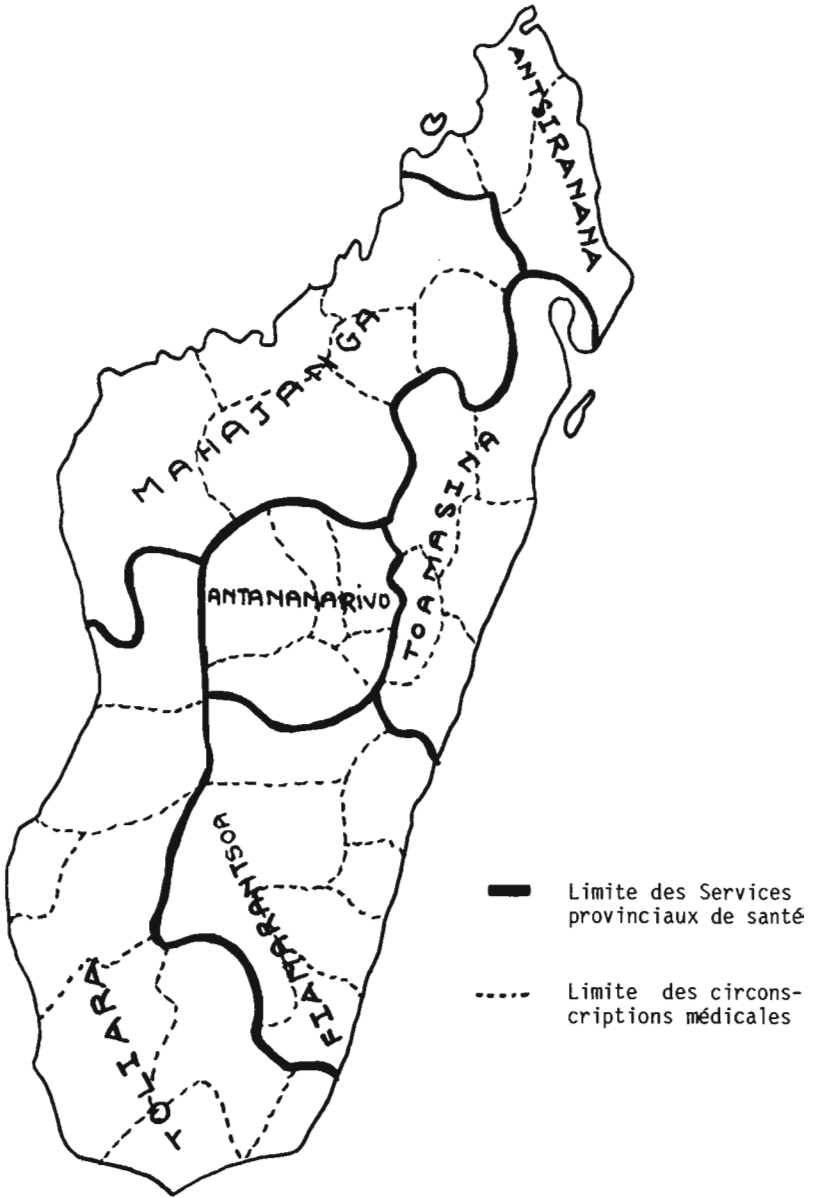
Les estimations de la mortalité infantile à Madagascar rapportent auparavant les données suivantes :

. 1966, enquête démographique.....	120 ‰
. 1972, état-civil, INSRE.....	63 ‰
. 1975, enquête postcensitaire.....	68 ‰
. 1979, rapport annuel du service.....	69 ‰
. 1981 A. JOURDAIN (ENSP, Rennes) :	
- BMH Antananarivo.....	79 ‰
- BMH Mahajanga.....	146 ‰
- Estimation nationale.....	160 ‰

Le système en place pourra apporter des indicateurs plus précis, reflets de la situation sanitaire des différentes régions de l'île. Pour ce faire, la sensibilisation de toutes les personnes impliquées dans le système ainsi que les supervisions continues sur le terrain revêtent une importance capitale.

ANNEXE I

Carte sanitaire



ANNEXE I I

STATISTIQUES DEMOGRAPHIQUES

L'échantillonnage et sa situation en 1984

PROVINCES	Nombre de C.M.*	Total des FOKONTANY	Nombre de FOKONTANY tirés	Nombre de FS* de rattachement	Nombre de FKT ayant envoyé cahiers	Nombre de FKT à cahiers complets
ANTANANARIVO	5 dont 1	2 817 480	288 59	204 42	168 44	120- 39 % 43- 72 %
ANTSIRANANA	3	908	141	98	13	7- 5 %
FIANARANTSOA	6	2 868	304	241	89	29- 10 %
MAHAJANGA	6	1 352	231	171	43	17- 7 %
TOAMASINA	7	1 809	247	180	169	96- 39 %
TOLIARA	8	1 647	228	166	51	18- 8 %
ENSEMBLE	35	11 401	1 439	1 060	533	287- 20 %

* C.M. : Circonscriptions médicales

F.S. : Formations sanitaires

FKT : FOKONTANY

Pour la circonscription médicale citée en exemple :

- . la population totale était de 548 691
- . la population des FOKONTANY tirés de : 144 313 et variait de 486 à 6 842 habitants;

ANNEXE III

A - Modèle de cahier de population

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Date de recensement	Numéro d'ordre	Numéro de ménage	Noms/Prénoms	Noms des parents	Domicile	Sexe (M ou F)	Date de naissance	Age	Numéro - Date Carte d'identité	Observations

B - Pré-rapport - Dépouillement

pour dénombrer la population selon les tranches d'âge par des bâtonnets :

MASCULIN								FEMININ											
0-11 mois	12-23 mois	2 - 5 ans	6 - 9 ans	10-14 ans	15 - 17 ans	18 - 29 ans	30 - 49 ans	50 - 59 ans	60 ans et +	0 - 11 mois	12 - 23 mois	2 - 5 ans	6 - 9 ans	10 - 14 ans	15 - 17 ans	18 - 29 ans	30 - 49 ans	50 - 59 ans	60 ans et +

ANNEXE IV

NOUVEAU-NE						MERE													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								
Date de naissance		SEXE		Lieu de Nais.		Numéro du mén.		Noms/Prénoms		Age		TRANCHES D'AGE		Domicile		Date de décès éventuellement		Observations	

Modèle de cahier de naissance

A N N E X E V

A - Modèle de cahier de décès

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
N° d'ordre	N° du ménage	Noms/Prénoms	Domicile	Date de décès	Date de naissance	Age	SEXE	Cause présumée de décès (liste pré-établie)	Lieu de décès	Observations
						M	F		DANS FS	

B - Pré-rapport de dépouillement : tranches d'âge

M A S C U L I N		F E M I N I N	
0 - 7 jours	8 - 28 jours	29 j - 11 mois	12 - 23 mois
2 - 5 ans	6 - 14 ans	15 - 49 ans	50 - 59 ans
60 ans et +	0 - 7 jours	8 - 28 jours	29 j - 11 mois
		12 - 23 mois	2 - 5 ans
		6 - 14 ans	15 - 49 ans
		50 - 59 ans	60 ans et +

— I —

**Exposés sur les données
d'origine administrative et médicale**

L'ENQUETE PILOTE SUR LA MORTALITE AUX JEUNES AGES
DANS CINQ MATERNITES DE LA VILLE DE BAMAKO, MALI

ALLAN G HILL, SEYDOU M TRAORE*, FRANCOISE CLUZEAU ET ADAM THIAM

Centre for Population Studies
London School of Hygiene & Tropical Medicine
31 Bedford Square,
London WC1B 3EL

*Direction Nationale de la Statistique,
B P 12, BAMAKO

INTRODUCTION

Tous ceux qui participent à la conception et à la mise en oeuvre de programmes visant à réduire la mortalité dans l'enfance s'intéressent à la mesure de l'efficacité de leurs actions. La proportion de la baisse des taux de mortalité des moins de cinq ans pendant la durée du programme en est évidemment l'indicateur clé. Malheureusement, là où la mortalité dans l'enfance est forte, les moyens statistiques pour évaluer les changements de la mortalité sont en général limités. Lorsque le système d'état civil ne couvre pas un grand nombre de naissances et de décès, les estimations de la mortalité dans la petite enfance sont particulièrement déficientes car il y a une forte probabilité qu'à la fois les naissances et les décès des enfants qui meurent dans les premiers instants de leur vie soient complètement omis des registres statistiques officiels.

Remerciements

Nos remerciements vont particulièrement à M. le Directeur-Général de la Santé, Dr. Gaossou Traoré, et tout le Personnel des PMI et maternités de Bamako. Qu'il nous soit permis d'exprimer notre gratitude à Dr. Babaly Thiam de l'Institut du Sahel et à Mme. Diallo pour le suivi du bon travail des sages-femmes.

Depuis un certain temps, on a posé ce problème de la mesure des niveaux et tendances de la mortalité dans l'enfance lorsque les sources de données 'conventionnelles' (c'est-à-dire les déclarations de naissances et décès ainsi que les recensements) sont incomplètes et plusieurs solutions ont été proposées. On peut faire une liste des principales approches utilisées récemment en Afrique pour obtenir des informations sur la mortalité dans l'enfance:

- Questions posées aux femmes en âge de procréer sur le nombre d'enfants nés vivants et encore en vie (intégrées à une feuille de recensement ou dans une enquête spécifique).
- Historiques complets des grossesses obtenus à partir d'un échantillon de femmes en âge de procréer comprenant pour chaque naissance la date de naissance détaillée et s'il y a décès, la date de décès ou alternativement l'âge au décès.
- Suivi d'une cohorte de naissance vivantes pour mesurer les proportions d'enfants décédés par âge.
- Collecte de tous les événements démographiques dans des zones d'enregistrement d'état civil qui ont été spécialement choisies et où on s'applique à obtenir des données détaillées par des passages répétées.

Il n'y a pas lieu ici d'entrer dans les détails techniques de chacune de ces méthodes de collecte. On en trouvera une description ainsi que leur critique dans le livre de Tabutin (1984) et en UN (1983).

NOUVELLES METHODES A PARTIR DES DONNEES OBTENUES AUPRES DES MERES
AU MOMENT DE L'ACCOUCHEMENT

Les statistiques de routine rassemblées par les divers services de santé au niveau national peuvent constituer une source d'information sur la mortalité dans l'enfance qu'on a souvent ignorée. On invoque en général deux raisons à cela: les statistiques sanitaires ne couvrent pas l'ensemble de la population et sont biaisées car les données sont obtenues au moment où les personnes sont malades, au moment où elles viennent d'accoucher ou de perdre un membre de leur famille. Dans une étude récente, Brass et Macrae (1984), se basant sur des calculs à partir d'un programme de déclarations des naissances entrepris à la fin des années 60 aux Iles Salomon, ont montré qu'on pouvait accepter un certain nombre de ces biais et obtenir des estimations de la mortalité dans l'enfance satisfaisantes. Le 'programme de déclaration des naissances' des Iles Salomon consistait à poser des questions additionnelles aux mères au moment de l'accouchement, de la déclaration de la naissance ou lorsqu'elles étaient contactées par le personnel de santé juste après l'accouchement (Macrae, 1979). Deux méthodes différentes pour obtenir des mesures de la mortalité dans l'enfance à partir des déclarations des mères interrogées à la maternité ont été décrites par Brass et Macrae (1984 et 1985).

La première consiste à apporter une correction au nombre total d'enfants mis au monde et au nombre de femmes afin de tenir compte du fait que toutes les femmes viennent d'avoir un accouchement. Les modifications et leurs justifications sont décrites dans la deuxième communication de Brass et Macrae (1985) mais l'idée essentielle est de corriger la distribution des naissances pendant la période avant le dernier accouchement pour le faire en rapport avec une distribution tirée

TABLEAU 1

DONNEES DE L'ESTIMATION DE LA MORTALITE AUX JEUNES AGES
A PARTIR DU NOMBRE TOTAL D'ENFANTS NES VIVANTS ET ENCORE EN VIE

AGE DE LA MERE	NB. DE FEMMES (F)	NB. TOTAL D'ENFANTS NE-VIVTS. (NV)	NV + $\frac{1}{2}$ F	NV + 0.2F	PARITE (P ¹)	NB. DECEDE	% DECEDE
15-19	1353	444	1120	715	.828	103	14.4
20-24	1560	2390	3170	2702	2.032	504	18.6
25-29	1636	5244	6062	5571	3.705	1110	19.9
30-34	965	4898	5380	5091	5.575	1118	22.0
35-39	536	3805	4073	3912	7.599	834	21.3
40-44	111	954	1010	976	9.099	199	20.4

TABLEAU 2

ESTIMATION DES QUOTIENTS DE MORTALITE A PARTIR DES
PROPORTIONS DE NES-VIVANTS DECEDES

i	AGE DE LA MERE	i ^q ₀	ANNEES AVANT L'ENQUETE t	QUOTIENTS INTERPOLES		
				1 ^q ₀	2 ^q ₀	5 ^q ₀
1	15-19	.137	1.3	(.137)	.189	.241
2	20-24	.194	2.5	.141	(.194)	.247
3	25-29	.203	4.1	.129	.178	.228
5	30-34	.227	6.0	.128	.178	(.227)
10	35-39	.225	8.1	.106	.148	.191

Notes:

1. Les parités sur le tableau 1 pour les femmes mariées ont été multipliées par les proportions de mariées dans le district de Bamako selon le recensement de 1976 afin de calculer les parités pour toutes les femmes.

$$P_1 = 0.828 \times .304 = 0.252$$

$$P_2 = 2.032 \times .650 = 1.322$$

$$P_3 = 3.705 \times .835 = 3.094$$

$$\therefore P_1/P_2 = 0.190 \text{ et } P_2/P_3 = 0.427$$

2. Les quotients ont été calculés à partir du Standard Africain de Brass, B = 1. Chiffres en parenthèses sont les données, pas les chiffres interpolés.

d'une population aléatoire. Les calculs pour Bamako sont illustrés sur le tableau 1. Les proportions des enfants décédées par âge de la mère sont utilisées comme dans la méthode 'classique' de Brass afin d'obtenir les quotients de mortalité. Les résultats et leurs périodes de référence estimés sont présentés dans le tableau 2. En effet, les données nous fournissent une idée du niveau et de la tendance de la mortalité aux jeunes âges pendant les dix années (approximativement) avant l'accouchement actuel. Bien entendu, toutes les difficultés et les assomptions déjà associées avec ce genre d'estimation sont encore applicables aux dits résultats, mais dans les conditions favorables, les estimations basées sur les données venant des femmes âgées de 20 à 34 ans sont assez fiables.

La deuxième est peut-être la plus intéressante et certainement la plus utile si l'on veut surveiller de manière régulière les tendances de la mortalité dans l'enfance. Les principales informations que l'on doit obtenir pour appliquer cette méthode proviennent des mères qui ont eu déjà au moins un enfant et qui vont en avoir un autre et auxquelles on pose la question suivante:

- Est-ce que votre enfant précédent est encore en vie ou non?

Le grand avantage de cette technique vient de ce que, sans autre manipulation les proportions de ces enfants décédés au moment de la grossesse en cours sont assez proches de la probabilité de décéder avant le second anniversaire. Pourquoi en est-il ainsi?

Tout d'abord, il est évident que la période d'exposition au risque de décéder pour l'enfant précédent correspond approximativement à la durée de l'intervalle entre naissances, (1). Dans les pays à fécondité élevée et où l'utilisation de la contraception est faible, cet intervalle est en moyenne d'environ trente mois. En réalité, même lorsqu'il y a une

utilisation modérée de la contraception, l'intervalle moyen entre naissances pour les femmes aux âges centraux de la période de reproduction n'est pas très éloigné de 30 mois. S'il est vrai que pour des pays à faible fécondité, Brass et Macrae (1984, tableau en annexe) ont trouvé des durées d'intervalle entre naissances allant jusqu'à 3,8 années, on peut prévoir que presque toutes les applications qui pourraient être faites de cette technique auront lieu dans des pays où la fécondité demeure élevée et, dans l'ensemble, n'est pas contrôlée.

Brass et Macrae ont comparé ces proportions de dernier enfant décédé aux quotients de mortalité entre la naissance et l'âge (i), $q(i)$ des tables-types et ils ont conclu qu'en moyenne, (i) était plus court que l'intervalle moyen entre naissances. La principale raison est la suivante: comme on le sait déjà, les naissances précédentes sont regroupées autour d'une période dans le temps plus ou moins égale à la durée de l'intervalle moyen entre la naissance précédente et la naissance actuelle. Cette distribution n'est pas symétrique puisqu'aucune naissance n'a lieu dans les neuf mois ayant précédé la naissance actuelle et, comme on le voit dans la Figure 1, la distribution des naissances avant l'intervalle moyen entre naissances s'étale sur une longue période. De plus, les taux de mortalité par âge autour de l'âge de deux ans commencent alors à moins varier avec l'âge (voir Figure 2). Cela veut dire que tous les enfants ont été exposé à la très forte mortalité de la première année de la vie. Seulement quelques naissances précédentes ont été exposées à la mortalité relativement faible que l'on observe au delà de l'âge de deux ans.

La combinaison de ces deux distributions, celle des naissances et celle des taux de mortalité aux jeunes âges, montre que les proportions d'enfants précédents survivants ne seront pas très affectées par la

FIGURE 1 DISTRIBUTION DE TOUTES NAISSANCES PRECEDENTES A PARTIR DES DECLARATIONS DES MERES AU MOMENT DE LEUR ACCOUCHEMENT

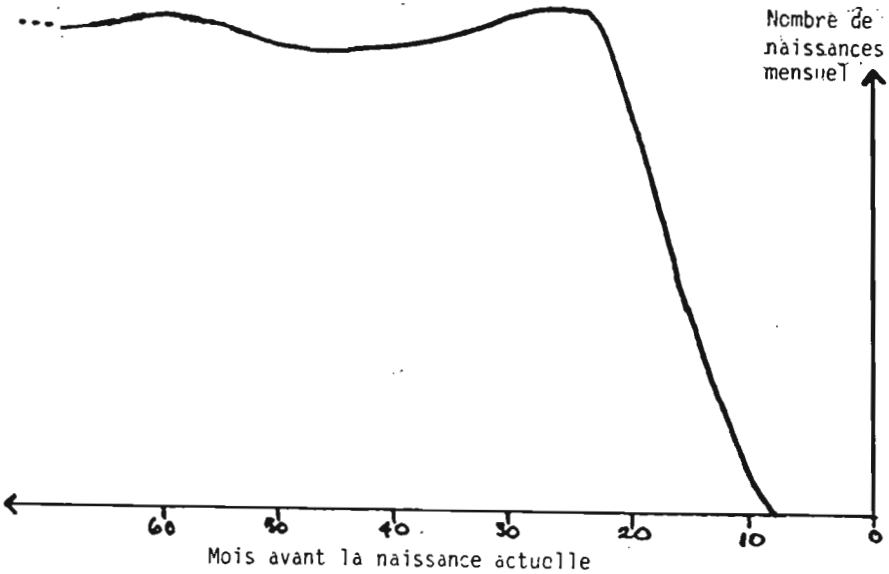
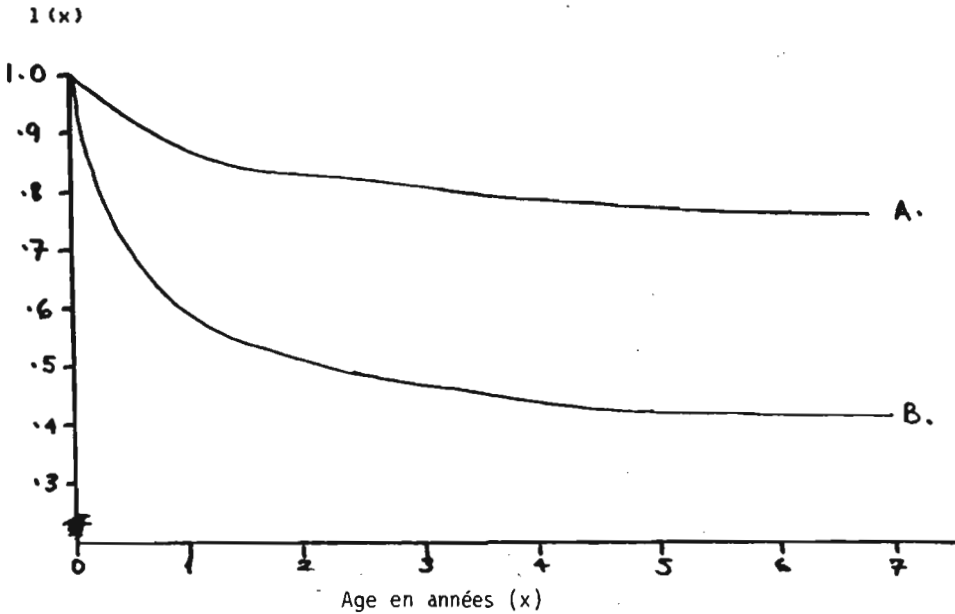


FIGURE 2 PROPORTIONS DE SURVIVANTS A L'AGE (x) A PARTIR DE DEUX TABLES-TYPES DE MORTALITE

A : table-type de mortalité (modèle Africain) $\alpha=0.0, e(0) = 43.6$
 B : table-type de mortalité (modèle Africain) $\alpha=0.8, e(0) = 18.5$



période d'exposition au risque, c'est-à-dire les variations de (1) l'intervalle moyen entre naissances. Ceci est important car cela veut dire que même si les distributions des intervalles entre naissances sont différentes, la proportion de décès parmi les enfants précédents au moment d'une naissance suivante sera encore un indicateur valable de la mortalité du jeune enfant.

L'effet net de la distribution des naissances (Figure 1) et la forme de la courbe de la mortalité aux jeunes âges (Figure 2) opérant ensemble font que la durée moyenne d'exposition des enfants précédents sera plus courte que l'intervalle moyen entre naissances, (1), que Brass et Macrae ont supposé être de 30 mois. Il ressort de manière intéressante de leurs calculs que pour beaucoup de populations où la fécondité est élevée et le niveau d'utilisation de la contraception faible, la période d'exposition est égale à 0,8 fois la durée de l'intervalle entre naissances. Par conséquent, la proportion d'enfants précédents décédés au moment de la naissance actuelle est égale à la probabilité de décéder entre la naissance et un âge d'environ 0,8 fois la durée de l'intervalle moyen entre naissances plutôt qu'à la probabilité de décéder entre la naissance et un âge égal à l'intervalle entre naissances. En pratique, la plupart du temps, on peut prendre comme intervalle moyen entre naissances 30 mois, et donc la période d'exposition est égale à $q(2)$ plutôt qu'à $q(2,5)$. Bien que la mesure la plus couramment utilisée de la mortalité des enfants soit le taux de mortalité infantile (décès de moins d'un an) dans beaucoup d'instances, les proportions de survie et de décès d'enfants avant l'âge de deux ans constitueront un meilleur indice. On a montré dans plusieurs études qu'en Afrique, les décès entre 1 et 2 ans sont nombreux (Cantrelle et autres, 1980; Pison, 1984). De plus, il semble d'après certaines expériences que les modèles de mortalité en

Afrique pourraient parfois être très particuliers et différents de ceux qui figurent dans les tables-types de mortalité (Garenne, 1982; Blacker, Hill et Timaeus, 1985), et dans ce cas, $q(2)$ serait une mesure plus appropriée de la mortalité du jeune enfant que $q(1)$.

Bien que Brass et Macrae n'y aient pas fait allusion dans l'article de 1984, Macrae (1979) a indiqué qu'on peut adopter la même méthode générale pour les déclarations des mères au moment de la naissance actuelle sur la survie de leur avant-dernier enfant. La question, alors, est posée aux mères ayant eu au moins deux enfants auparavant sous la forme suivante;

- Est-ce que votre avant-dernier enfant est encore en vie ou non?

En bref, pour ces enfants-là, la période d'exposition au risque de décéder sera d'environ deux fois l'intervalle moyen entre naissances. Etant donné que les taux de mortalité évoluent plus lentement avec l'âge entre 2 et 5 ans qu'entre la naissance et deux ans (Figure 2) et que la distribution des naissances est moins regroupée aux environs de 5 ans avant la naissance actuelle (voir Figure 1), les proportions de ces avant-derniers enfants décédés dans des populations à fécondité élevée ne seront pas très différentes de $q(5)$.

APPLICATION DES DEUX NOUVELLES METHODES

L'application principale que l'on envisage pour les nouvelles méthodes se ferait en posant la question sur la survie de la naissance précédente, les enfants mis au monde, et parmi eux, les enfants encore en vie dans les hôpitaux, les centres de santé ou les maternités. Les questions pourraient aussi être utilisées en les intégrant dans un projet de déclaration de naissances (comme ce qui a été fait aux Iles Salomon) ou dans un projet d'enregistrement double ou par sondage. Le seul critère à respecter est de voir les mères au moment de la naissance la

plus récente ou tout de suite après. Puisqu'on sait que des petits écarts par rapport à l'intervalle entre naissances (1) n'ont pas un effet important sur les proportions d'enfants précédents décédés ou survivants, on peut certainement utiliser les méthodes même lorsque les mères sont vues jusqu'à 6 mois après la naissance actuelle. On ne connaît pas très bien quelles sortes de biais sont introduits lorsque les mères sont vues quelques temps après la naissance actuelle mais si on pouvait mettre au point des ajustements convenables, la méthode pourrait être utilement appliquée dans le cadre d'un programme d'actions en matière de santé (par exemple, une campagne de vaccinations ou un programme nutritionnel). Cette question est le sujet d'une thèse par Alex Aguirre à la London School. Avant d'aller de l'avant, on devra faire plus de recherches sur la direction et la grandeur des effets de sélection introduits par exemple par le fait qu'on interviewe seulement les mères dont le dernier enfant a survécu. Pour l'instant, on ne décrit que le cas où les questions sont posées à des mères qui viennent d'accoucher.

La première application de la méthode a eu lieu aux Iles Salomon (Macrae 1979, 1982) mais d'autres applications plus récentes viennent déjà de commencer en Amérique Latine sous les auspices du CELADE (Arretx, 1984). Le premier essai pour l'Afrique a débuté à Bamako au Mali en janvier 1985. L'expérience se déroule seulement dans 5 des maternités de la ville, dont 4 sont situées dans des banlieues. La cinquième, qui fait partie de l'hôpital, Gabriel Touré, reçoit la plupart des grossesses compliquées. Les objectifs étaient tout d'abord de savoir si les informations nécessaires sur la survie des enfants précédents pouvaient être obtenues facilement auprès des mères par l'intermédiaire des sages-femmes travaillant déjà sur place. Deuxièmement, on voulait

vérifier la cohérence interne, et, si possible, externe, des déclarations. On ne connaît pas le niveau réel de la mortalité dans l'enfance dans la ville mais une grande enquête à passage unique conduite par l'Institut du Sahel en 1984 auprès d'un échantillon représentatif au moins de la population urbaine a fourni des informations sur les niveaux actuels de la mortalité dans l'enfance et sur les intervalles moyens entre naissances. Dans une petite tentative comme celle qui a été entreprise, il est évidemment hors de question de produire des chiffres à partir de 5 cliniques qui seront représentatifs des niveaux de la mortalité de l'enfance pour l'ensemble de la ville. Au total, on n'enregistre qu'environ la moitié des naissances de la ville dans ces cinq cliniques. Cependant, il est remarquable de noter que dans beaucoup de pays d'Afrique-francophone, une forte proportion des naissances en milieu urbain sont enregistrés dans les cliniques et les hôpitaux. Pour les villes principales du Mali, par exemple, c'est peut-être deux-tiers des naissances qui sont enregistrées dans les cliniques, une proportion bien inférieure est enregistrée par l'état civil. Cette forte proportion de naissances enregistrée dans les cliniques urbaines est importante car elle réduit les effets de sélection sur les résultats. L'objectif final est de mettre au point un système de collecte et d'analyse des données qui pourrait être intégré aux statistiques de routine du Ministère de la Santé.

Avant le début de cette expérience, on a analysé en détail le système d'enregistrement. On en a découvert plusieurs aspects dont le plus frappant a été la richesse de l'information déjà disponible dans les registres des maternités. Parmi les rubriques y figuraient les suivantes:

- numéro de référence de la mère

- adresse de la mère (quartier)
- âge de la mère
- état matrimonial de la mère
- date de la grossesse actuelle
- issue de la grossesse actuelle (naissance vivante, mort-né, avortement)
- s'il s'agit d'une naissance vivante, poids de naissance en grammes
- type de naissance (normal, siège, etc.)
- nombre total de naissances ('parité')
- nombre total d'enfants vivants

C'est ainsi qu'on a élaboré un court questionnaire basé sur les titres de colonnes qui existaient déjà dans les registres. (On le trouvera en annexe A.) S'il est vrai que l'on pouvait réduire le nombre de colonnes, il y avait aussi l'avantage de ne pas trop altérer la structure du formulaire, à laquelle les sages-femmes étaient déjà familières, dans les registres qu'elles utilisaient habituellement. Le grand avantage d'avoir deux colonnes séparées pour les naissances précédentes encore vivantes et décédées est qu'on peut faire la somme des colonnes appropriées à la main directement pour obtenir une première estimation de $q(2)$ et $q(5)$ bien qu'on ne puisse pas calculer les proportions pour moins de 1000 naissances à cause de la variation aléatoire. Il y a des informations supplémentaires sur le formulaire qui ne sont pas indispensables pour l'application stricte de la méthode. Par exemple, la date de naissance des deux enfants précédents est demandée tout simplement pour essayer d'obtenir une estimation de la durée de l'intervalle moyen entre naissances pour les femmes accouchant dans les cliniques. On y a inclus aussi le niveau d'instruction (analphabète ou autre) pour donner une illustration du genre de variable simple qui

pourrait être ajoutée pour identifier des groupes de femmes ayant des expériences différentes en matière de mortalité dans l'enfance.

La formation des sages-femmes pour remplir ce court questionnaire s'est avérée assez simple bien qu'il soit apparu quelques problèmes lorsqu'on a voulu contacter toutes les sages-femmes personnellement alors qu'elles travaillent par roulement en trois sessions. De plus, quelques définitions ont causé des confusions - dans le monde médical, il y a souvent des désaccords avec les démographes qui veulent distinguer entre les naissances vivantes et les autres issues de grossesses. Une visite hebdomadaire par un contrôleur, en même temps qu'il effectue le contrôle des formulaires pour vérifier qu'ils sont complets et cohérents avec les registres, ramasse les formulaires remplis, en laisse de nouveaux et établit une feuille récapitulative sur laquelle figurent les totaux des enfants précédents (dernier et avant-dernier) vivants et décédés. De cette façon, les chiffres-clés peuvent être disponibles très rapidement après sa visite, en laissant les registres dans les cliniques. Pour faire des analyses plus approfondies, on a pensé qu'il serait utile de codifier les données en vue de leur traitement informatique, à cet effet un petit programme 'BASIC' a été mis au point afin que l'Institut du Sahel dispose d'un fichier simple des résultats sur micro-ordinateur. On n'a pas besoin d'un ordinateur pour appliquer la méthode de base mais si l'on veut, par exemple, croiser les proportions d'enfants précédents décédés avec d'autres variables, il est plus facile de le faire sur une petite machine.

Il se pose un problème administratif si l'on veut combiner le système d'enregistrement de routine qui existe déjà dans les cliniques avec ces exigences de traitement et analyse de données. Pour des raisons multiples, les registres doivent rester en permanence dans les cliniques.

On pourrait penser à transcrire les données des registres, y compris les questions sur la survie des enfants précédents. On pourrait aussi adopter une solution plus coûteuse en adoptant des registres avec feuilles de carbone. Une troisième solution consisterait à mettre en circulation deux registres qui seraient utilisés à tour de rôle mensuellement, pendant qu'on ferait l'analyse de l'un, l'autre serait utilisé dans les cliniques. La solution la plus économique consiste sans doute à élaborer un formulaire sur lequel figurera un résumé des informations essentielles sur la parité et le nombre des enfants vivants, la survie du dernier et de l'avant-dernier enfant, on le remplirait mensuellement et on l'enverrait pour l'analyse. Cette proposition présente l'inconvénient majeur de nous faire perdre pour l'analyse de routine beaucoup de données sur les individus (exemple: âge de la mère, parité ou niveau d'instruction), cependant, elles restent disponibles si l'on veut revenir aux registres.

RESULTATS

La mesure la plus robuste et la plus succincte concernant la mortalité infantile et juvénile est celle de la proportion de survivants à partir de la naissance jusqu'à un âge déterminé. Les estimations des $q(x)$ jusqu'à l'âge de 10 ans utilisant les données du Tableau 1 sur le nombre total d'enfants nés vivants et encore en vie sont présentées dans le Tableau 2. Avant l'âge de 5 ans, un peu moins du $\frac{1}{4}$ des enfants décèdent. Les valeurs des $q(x)$ dénotent que la mortalité aux jeunes âges reste encore élevée, or les moins de cinq ans constituent 10% (Recensement de 1976) de la population totale du District, dans ces conditions on voit que, des chiffres absolus élevés, conjugués à des quotients considérables de mortalité, signifient qu'il y a un grand nombre de décès.

En ce qui concerne la tendance passée de la mortalité aux jeunes âges nous ne considérons que les risques de mourir entre la naissance et les deux premiers anniversaires ($q(1)$ et $q(2)$) moins sujets aux erreurs dues aux choix de la table type de mortalité. Ces valeurs se trouvent dans le Tableau 2 et sont représentées sur la Figure 3. Nous notons que les valeurs pour les $q(x)$ calculés à partir des données des femmes âgées de moins de 25 ans sont plus élevées que pour les femmes de 25 à 34 ans. Il n'est pas absolument hors de question que la mortalité aux jeunes âges a augmenté récemment mais il est beaucoup plus raisonnable d'attribuer cette tendance aux facteurs de sélection liés à l'âge et la parité des mères. Il est bien établi que la mortalité des enfants nés des jeunes femmes et celle des premiers nés sont beaucoup plus élevées que la moyenne pour toutes les femmes et toutes les naissances. Pour les femmes âgées de plus de 35 ans, les valeurs ne sont pas fiables pour les raisons techniques dûs au fait que les facteurs de correction pour les femmes plus âgées sont un peu loin 0.2 (voir Brass et Macrae, 1985, pp.6-7). Aussi, il y a que ces femmes qui normalement oublient une certaine partie de leur naissances, en particulier des enfants morts par la suite. En somme, les données sur la Figure 3 ne nous montrent aucune tendance dans la mortalité aux jeunes âges dans les 5 années avant l'enquête (1979-1984). Nous pouvons considérer les chiffres pour les femmes âgées de 25 à 34 ans comme une moyenne pour cette période - un niveau de mortalité infantile a peu près de 130 pour mille; 18 pour cent des enfants sont morts avant leur deuxième anniversaire, 23 pour cent sont morts avant leur cinquième.

Pour avoir une idée de la mortalité aux jeunes âges à un moment plus proche à la date de l'enquête, voir le Tableau 3 qui présente les résultats de l'application de la deuxième méthode exposé dans la première

FIGURE 3 COMPARAISON DES QUOTIENTS DE MORTALITE CALCULES A PARTIR DES PROPORTIONS DE NES-VIVANTS, (A), AVEC LES QUOTIENTS CALCULES A PARTIR DES DERNIERES ET AVANT DERNIERES NAISSANCES DECEDEES (B)

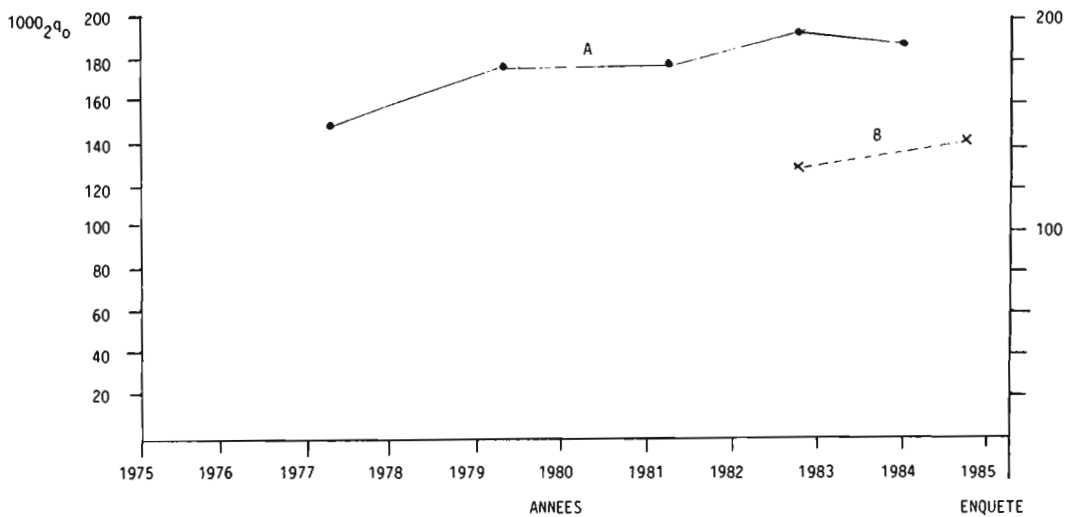


TABLEAU 3 MORTALITE AUX JEUNES AGES ESTIMEE A PARTIR DES PROPORTIONS DE DERNIERES ET AVANT DERNIERES NAISSANCES DECEDEES

	DERNIERE NAISSANCE	AVANT DERNIERE NAISSANCE
NAISSANCES :	4775	3737
DECEDES :	679	620
PROPORTIONS		
DECEDES :	0.142	0.166
QUOTIENTS DE MORTALITE :		
1 ^o	0.101	.091
2 ^o	(0.142)	.128
5 ^o	0.184	(.166)

Notes: 1. Les chiffres en parenthèses sont observés.

2. Les quotients sont obtenus en utilisant le Standard Africain de Brass ($\beta = 1$).

TABLEAU 4 MORTALITE AUX JEUNES AGES ESTIMEE A PARTIR DES PROPORTIONS DES DERNIERES ET AVANT-DERNIERES NAISSANCES DECEDEES SELON LE POIDS A LA NAISSANCE DE L'ENFANT ACTUEL

POIDS NAISSANCE ACTUELLE	PROPORTIONS DES DERNIERES NAISSANCES DECEDEES		PROPORTIONS DES AVANT-DERNIERES NAISSANCES DECEDEES	
	N		N	
1500-1999	62	0.195	41	0.255
2000-2499	342	0.162	248	0.171
2500-2999	1177	0.153	884	0.181
3000-3499	1578	0.136	1184	0.158
3500-3999	544	0.104	444	0.135
4000-4499	79	0.092	65	0.145
4500 et +	10	0.091	9	0.100
TOTAL	3792	0.139	2875	0.165

partie de cette communication. Ce tableau montre que 14.2 pour cent des dernières naissances et 16.6 pour cent des avant-dernières naissances étaient décédés au moment de l'accouchement. Ces proportions de décès peuvent être considérées respectivement comme une approximation de la probabilité de mourir entre la naissance et le deuxième anniversaire d'une part et entre la naissance et le cinquième d'autre part parce que l'intervalle intergénéral moyen n'est pas loin de 30 mois. Sur le Tableau 3, nous avons calculé des quotients de mortalité en utilisant des tables-types de mortalité spécifiquement le Standard Africain de Brass, pour les derniers-nés. Les chiffres nous indiquent une légère différence entre les résultats pour les proportions de décès parmi tous les enfants (Tableaux 1 et 2) et les proportions de décès parmi les dernier- et les avant-dernier-nés (Tableau 3). Cette différence s'expliquerait par le fait d'une grande sélection parmi les femmes plus âgées par rapport aux plus jeunes mères. En effet, la proportion des jeunes mères vues dans une maternité est plus élevée que celle des femmes plus âgées. Une étude approfondie sur ce sujet est en cour au Centre à Londres.

Dans le présent document nous n'avons pas jugé opportun de considérer la mortalité différentielle suivant certains facteurs comme l'instruction de la mère, l'âge de la mère au moment de l'accouchement, le nombre d'enfants de la mère et aussi le poids à la naissance de l'enfant sur le niveau de la mortalité, qui sont faciles à établir avec les données disponibles. Un résultat qui nous semble frappant est le rapport entre le poids à la naissance actuelle et les proportions de décès parmi les dernières et avant-dernières naissances, que montre le Tableau 4. Ça nous signale une forte correspondance entre les risques de mourir pour les enfants succédants, c'est-à-dire que les risques anormaux

de mourir se sont concentrés au niveau de certaines mères et ainsi dans certaines familles.

CONCLUSION

Les nouvelles méthodes qui permettent de mesurer la mortalité aux jeunes âges à partir des données collectées dans les maternités sont faciles à appliquer et semblent pratiques sur le terrain. Malgré leurs nombreux biais et leurs limites elles seront utiles pour estimer les changements à court-terme de la mortalité car la plupart des facteurs à l'origine de ces biais ne changent pas beaucoup sur de courtes périodes. La durée des intervalles entre naissances et la couverture du système sanitaire ne vont pas soudain se modifier lorsque les actions sanitaires sont en cours. Vu la richesse en informations des registres utilisées dans les maternités (voir la liste dans la première partie de cette communication) il ne semble y avoir aucune raison pour ne pas ajouter deux questions supplémentaires sur la survie de l'enfant précédant et l'avant dernier enfant. Ces informations suffisantes pour déterminer le niveau et la tendance de la mortalité aux jeunes âges peuvent être complétées par l'âge au sevrage, les dates de naissances (pour le calcul de l'intervalle intergénénesique) et quelques variables socio-économiques des parents afin de voir leur impact sur le niveau de la mortalité. Il sera peut-être intéressant de récapituler ces diverses données par mois et les centraliser au niveau d'une structure désignée pour les éventuelles analyses.

En conclusion, nous recommandons que les questions dans l'Annexe B soient posées dans tous les cas où la mère est vue au moment de l'accouchement ou très tôt après. Mis à part les résultats importants sur la mortalité aux jeunes âges qu'ils nous fournissent, les variables

sont utiles pour l'administration d'un programme sanitaire (l'identification des femmes à risque, etc.) mais aussi pour la recherche.

REFERENCES

- Arretx, C. (1984) Estudio de la mortalidad infantil (o de la ninez). Unpublished note, CELADE, Santiago
- Blacker, J.G.C., Hill, A.G. and Timaeus, I. (1985) Age patterns of mortality in Africa: an examination of recent evidence. IUSSP General Conference Proceedings, Florence, Session F.6
- Brass, W. and Macrae, S. (1984) Childhood mortality estimated from reports on previous births given by mothers at the time of a maternity. I. Preceding births technique. Asian and Pacific Census Forum, 11(2), 5-8
- Cantrélle, P., Léridon, H. and Livenais, P. (198) Fécondité, allaitement et mortalité infantile. Différences inter-ethniques dans une même région. Saloum (Sénégal). Population 35(3), 623-47
- Garenne, M. (1982) Problems in applying the Brass method in tropical Africa: a case study in rural Sénégal. Genus 38(1-2), 119-34
- Macrae, S. (1979) Birth notification data as a source of basic demographic measures: illustrated by specific application to the study of childhood mortality in the Solomon Islands. Unpublished PhD thesis, University of London
- Pison, G. (1984) The level and age patterns of mortality in Bandafassi, eastern Sénégal. Working Paper, African Demography Paper, University of Pennsylvania
- Tabutin, D. (1984) La collecte des données en démographie. Ordina, Liège
- U.N. (1983) Indirect techniques for demographic estimation. Population Studies No.81, Manual X, Dept. of International Economic & Social Affairs, New York. (ST/ESE/Series A/81)

ANNEXE B

Proposition d'une liste de collecte de renseignements dans les registres
de tous les lieux d'accouchement

Identification du centre, etc.

Date

Numéro d'ordre de la femme

LA FEMME

Nom et prénom

Adresse habituelle

Age en années révolues

Nombre de grossesses

Nombre de naissances vivantes (garçons-filles)

Nombre d'enfants encore en vie (garçons-filles)

L'ACCOUCHEMENT ACTUEL

Résultat (né-vivant; mort-né; avortement)

Si né-vivant, sexe de l'enfant

A terme ou prématuré

Type d'accouchement (céphalique, siège, césarienne)

LES ACCOUCHEMENTS PRECEDENTS)

Résultat de la dernière grossesse (né-vivant; mort-né; avortement)

Si né-vivant, encore en vie?

Sexe

Lieu d'accouchement

Date de naissance

Résultat de l'avant-dernière grossesse (né-vivant; mort-né;
avortement)

Si né-vivant, encore en vie?

Sexe

Lieu d'accouchement

Date de naissance

NOTES ET OBSERVATIONS

Femme évacuée

Responsable (sage-femme, etc.)

Remarques

LE REGISTRE DE GROSSESSE COMME INSTRUMENT DE SURVEILLANCE DE LA
SANTÉ ET DE MESURE DE LA MORTALITÉ DU NOURRISSON

Antoine Augustin^{*}, Gina Prevost^{**}, James Allman^{***},
Reginald Boulos^{****}, et Kathy Middleton^{**}.

^{*} Institut Haitien de l'Enfance, boîte postale 76,
Port-au-Prince, Haiti (adresse pour correspondance).

^{**} Eye Care Haiti.

^{***} Center for Population and Family Health, Columbia University

^{****} Complexe Medico-Social de la Cite Simone

INTRODUCTION.

L'estimation de la couverture effective des services de santé est facilitée dans les zones où la population est recensée et enregistrée. Dans les pays en voie de développement, le modèle le plus courant de population définie existe surtout dans le contexte de populations-laboratoire servant de base à des recherches épidémiologiques et démographiques (1-5).

Plusieurs expériences réalisées en Haiti ont démontré que la prestation des soins de santé primaire est facilitée et améliorée par l'enregistrement des ménages (6-8). Le problème, dans de tels cas, a été de maintenir à jour l'enregistrement des événements vitaux de manière à obtenir une idée valable de la composition de la population cible.

L'enregistrement des naissances et des décès est un élément vital dans de tels cas. En Haiti, les enfants de moins d'un an ont priorité dans les programmes nationaux: le contrôle de la diarrhée, la promotion de l'allaitement maternel, la lutte contre la malnutrition, et la vaccination. Ce groupe constitue près de 3.5 % de la population totale alors qu'elle contribue 27% des décès (9).

L'utilisation d'un registre de grossesse dans un tel contexte s'est avérée avantageuse aussi longtemps qu'une approche de surveillance épidémiologique sélective, donc limitée, est adoptée. Une telle surveillance se focalise sur certains indicateurs de base tels que le taux de malnutrition, la couverture vaccinale, la prévalence de la contraception et le taux de mortalité infantile (10).

argente traduit de l'anglais

Au cours de cette présentation, nous décrirons l'expérience faite sur le terrain d'un tel registre et son exploitation comme instrument de surveillance de la santé et de mesure de la mortalité du nourrisson dans un programme sanitaire à population définie dans une zone rurale d'Haiti (Mirebalais).

HAITI. Deux pays se partagent l'île d'Haiti dans la mer des Antilles : la République d'Haiti et la République Dominicaine. La population haitienne s'élève à 6 million de personnes (11) et Port-au-Prince, la capitale, en compte près d'un million. Au tableau 1 sont présentés certains indicateurs sanitaires et démographiques pour Haiti.

Tableau 1

HAITI: indicateurs sanitaires et démographiques

Population totale	6 million
Taux brut de natalité	36/1000
Taux brut de mortalité	17/1000
Taux de migration	5%
Croissance annuelle de la population	1.75%
Taux de mortalité infantile	125/1000
Taux de mortinatalité	20/1000
Taux de mortalité maternelle	3.2/1000
Prévalence de la contraception	5.5%
Couverture vaccinale (0-4 ans)	
BCG	49%
Di té per (3 doses)	11%
Polio (3 doses)	9%
Rougeole (1 dose)	7%
Prévalence de la malnutrition sévère (Gomez 3eme degre)	4%

Sources

- Institut Haitien de Statistiques et d'Informatique (11)
- Augustin, 1985 (8)
- DSPP, 1982 (7)
- Lerebours, 1985 (17)
- AOPS, 1985 (16)

LA MORTALITE INFANTILE EN HAITI. L'estimation de la mortalité infantile en Haiti a été faite dans le passé sur la base d'enquêtes démographiques telles les recensements nationaux de 1971 et 1982, l'enquête haitienne sur la fécondité de 1977, l'enquête de nutrition (1978), l'enquête sur la prévalence de la contraception (1983). Ces enquêtes ont produit des estimations variables du taux de mortalité infantile (11-14).

Les données fournies par le recensement de 1971 plaçaient la mortalité infantile en 1970 à 130/1000.

Les estimations obtenues sur la base de l'enquête sur la fécondité se présentent comme suit:

Tableau 2

Mortalité infantile en Haiti d'après l'enquête sur la fécondité

	avant 1970	1970-1975
rural	169.1	119.8
Port-au-Prince	153.6	196.7

L'enquête sur l'état nutritionnel des enfants, haitiens produisait les estimations suivantes: taux de mortalité infantile de 119/1000 en zone rurale et 147/1000 à Port-au-Prince en 1978.

Plusieurs petites zones d'enregistrement fournissent des données sur la mortalité infantile. Un résumé en est fait au tableau 3 (Berggren, personal communication) :

Tableau 3

Mortalite infantile en Haiti

	1968	1972	1975	1976	1978	1980	1983
Vallée de l'Artibonite	52	42			90		
Petit-Goave			107				
Cité Simone (urbain)				235		184	84

A noter que dans ces zones, des programmes de santé communautaire fonctionnent, ce qui rend ces chiffres non typiques de ceux du reste d'Haïti. Avant l'implantation des programmes de santé communautaire dans ces zones, la mortalité infantile de base était comme telle:

Valle de l'Artibonite	75	(1967)
Cite Simone	235	(1976)
Petit-Goave	107	(1975)

LA MORTALITE INFANTILE A MIREBALAIS. La ville de Mirebalais (8000 habitants) est située à 40 kms au Nord de Port-au-Prince, dans le Plateau Central d'Haïti. Mirebalais est la capitale de la commune du même nom, commune qui comporte plus de 100,000 habitants.

La moitié de cette population est actuellement enregistrée et participe à un programme de surveillance sanitaire et de soins de santé primaire qui porte l'accent sur le contrôle de la déshydratation diarrhéique, la lutte contre la malnutrition, la planification familiale, la surveillance pré-natale et la vaccination.

Les services sont fournis à la population par le biais de postes de rassemblements (8). Ces postes sont des endroits accessibles aux villageois et sont visités périodiquement par une équipe communautaire de santé provenant du centre de santé de Mirebalais. Typiquement, un village est visité six à huit fois par an.

Une étude retrospective effectuée en 1985 sur l'achèvement des grossesses permet d'avoir une estimation du taux de mortalité infantile dans la zone avant l'introduction des services de santé communautaire:

Tableau 4

Mortalité infantile à Mirebalais 1980-1983
(sur 1000 naissances vivantes)

1980	122
1981	127
1982	134
1983	125

LE REGISTRE DE GROSSESSE A MIREBALAIS. La première étape dans la création du registre de grossesse de Mirebalais a été le relevé de population effectué sur une partie du district en 1983. Plus de 20,000 personnes furent enregistrées entre septembre et octobre 1983 et les femmes enceintes identifiées au cours du dépouillement des registres de ménages. Leur nom ainsi que certains autres renseignements tels date de naissance, parité et date probable de l'accouchement furent portés sur un registre organisé par secteur (zone d'énumération). Au moment de l'accouchement, le registre est complété par l'addition de la date réelle de l'accouchement, le statut du bébé à la

naissance et son sexe. Chaque nouveau-né est inscrit au programme de surveillance de routine et est suivi jusqu'à l'âge de 5 ans. En cas de décès, l'âge au décès ainsi que la cause du décès si elle est connue sont rapportés au registre.

Le registre est tenu à jour par l'inscription de nouvelles femmes enceintes au fur et à mesure qu'elles sont identifiées par des collaborateurs communautaires attachés au programme.

ETUDE PROSPECTIVE SUR LA MORTALITE INFANTILE A MIREBALAIS. Pour chaque femme enceinte inscrite au registre et dont l'achèvement de la grossesse a eu lieu en 1984, nous avons pu recueillir les informations suivantes :

Sur un total de 613 femmes inscrites, 43 de celles-ci ont déménagé avant d'accoucher et ont été perdues de vue. Sur les 570 restantes, la distribution par âge et par parité a été notée :

Tableau 5

Femmes enceintes ,distribution par age, Mirebalais 1984

groupe d'age	total	%
15-19	34	6
20-24	120	21
25-29	137	24
30-34	154	27
35-39	91	16
40 et plus	34	6

Tableau 6

Femmes enceintes, distribution par parité, Mirebalais 1984

parité	nombre	%
0	96	17
1	107	19
2	79	14
3	70	12
4	54	9
5	52	9
6 et plus	112	20

L'achèvement de la grossesse a produit les résultats suivants:

Tableau 6

Achèvement de la Grossesse, Mirebalais 1984

Nombre de femmes enceintes	570
Avortements	7
Nombre de naissances	565
Morts-né	12
Nés vivants	553

Le taux de mortinatalité ainsi obtenu est de 21/1000. Tous les 553 bébes qui sont nés vivants ont été suivis jusqu'à l'âge de 1 mois et parmi ceux-ci, 17 sont morts avant le 28ème jour, donnant un taux de mortalité néonatale de 30/1000.

Une estimation prospective de la mortalité infantile a pu être faite sur la base des naissances ayant eu lieu entre janvier et juin 1984. Sur 253 naissances vivantes au cours de cette période, 27 bébés n'ont pu atteindre l'âge de 1 an. Ceci correspond à une mortalité infantile de 106.7/1000.

Tableau 7

Achèvement de la grossesse et mortalité à Mirebalais, 1984

Taux de mortinatalité	21/1000
Taux de mortalité neo-natale	30/1000
Taux de mortalité infantile	106.7/1000

DISCUSSION. A Mirebalais, le registre de grossesse est utilisé en tout premier lieu pour s'assurer d'une bonne couverture de la surveillance pré-natale et infantile. Les femmes enceintes identifiées comme telles et qui ne se présentent pas en clinique pré-natale sont contactées et motivées par le collaborateur communautaire. Après l'accouchement, le nouveau-né est inscrit au programme de surveillance infantile et la mère est de même contactée si elle n'amène pas le bébé aux cliniques préventives.

En deuxième lieu, le registre est utilisé comme instrument d'évaluation. Il permet de faire une estimation de la couverture des services de protection materno-infantile et de juger de l'impact de ces services. C'est ainsi qu'il a été constaté une forte diminution des cas de tétanos néonatal en 1984 (2 décès contre 12 en 1983). Une certaine caution doit être exercée dans l'analyse des chiffres. Ceux-ci se rapportent à une cohorte de naissance s'étalant sur une demi-année. Les variations saisonnières de la mortalité infantile pourraient considérablement modifier les résultats.

A moins d'établir des zones sentinelles où des registres de grossesse seraient maintenus, l'achèvement de la grossesse noté pour chaque cas et l'enfant suivi jusqu'à l'âge de un an, il est probablement difficile d'utiliser un tel système de détermination de la mortalité infantile au niveau national. Par contre, dans les petites zones à population enregistrée, le maintien d'un registre de grossesse ne mobilise pas beaucoup de ressources: pour chaque 1000 personnes en Haïti (population typiquement desservie par un collaborateur communautaire), on s'attendra à près de 36 à 40 naissances par an. A tout moment donné, le collaborateur communautaire n'aura que 20 femmes enceintes à suivre (vu que la grossesse dure 9 mois et les femmes en premier trimestre de grossesse ne seront pas toujours identifiées). De plus, l'agent communautaire a près de 7 mois pour identifier une femme enceinte dans son village et l'inscrire au registre de grossesse. Une fois la femme identifiée, le statut du nouveau-né peut être contrôlé, même un an après.

REFERENCES

1. Wyon, J.B. and Gordon J.E. The Khanna Study. Harvard University Press, Cambridge, 1971.
2. Taylor, C.F. and Faruquee R. Child and Maternal Health Services in Rural India: The Narangwal Experiment. The John Hopkins University Press Baltimore, 1983.
3. Gwatkin, D.R., Wilcox, J.R. and Wray, J.D. Can Health and Nutrition Interventions Make a Difference. (Monograph No. 13). Washington: Overseas Development Council, 1980.
4. Van Ginneken, J.K. and A.S. Muller, eds. Maternal and Child Health in Rural Kenya. Croon Helm, Ltd. Beckenham, Kent, 1984.
5. Chen L.C., Gesche M.C., Ahmed S. Chowdhury, A.I. and Mosley, W.H. Maternal Mortality in Rural Bangladesh. Studies in Family Planning, 5(11):334-341, November 1979.
6. Berggren, W.L., Ewbank D.C., Berggren G.G. Reduction of Mortality in Rural Haïti through a Primary Health Care Program. New England Journal of Medicine, 1324-1330, 1981.
7. Département de la Santé Publique et de la Population. Rapport Final du Projet Intégré de Petit-Goâve, Port-au-Prince, 1982.
8. Augustin, A., Allman J., Boulos, R., Wray J.D., Monsanto R. Mobilizing Private Voluntary Organizations for Primary Health Care in Haïti. Paper presented at APHA annual meeting, Washington, 1985.

9. Clesca M., Augustin A., Lerebours, G. eds. Situation des Enfants d'Haiti, 1986 in Press.
10. Augustin, A., Allman J., Lyman-Fenn T., Wray J.D. Selective Health Surveillance at the Village Level : an Applied Demographic and Epidemiologic Approach to Assess the Effectiveness and Impact of low cost Primary Health Care in Rural Haiti. Paper presented at PAA meeting, Boston, 1985.
11. Institut Haitien de Statistiques et d'Informatique, 1983.
12. Haiti Fertility Survey, 1977.
13. Haiti National Nutrition Survey, 1978.
14. Enquête Haitienne sur la prévalence de la Contraception. Rapport Préliminaire. Division d'Hygiene Familiale et Nutrition, Ministère de la Santé Publique, Port-au-Prince, 1985.
15. Berggren, G. Report on Cite Simone. USAID, 1981.
16. Association des Oeuvres Privées de Santé. Interim Report to USAID, 1985.
17. Lerebours G., Enquête Nationale PRONACODIAM, P.E.V. Rapport Préliminaire MSPP, 1985.

LA MORTALITE INFANTILE ET JUVENILE A ABIDJAN DE 1973 A 1983

Philippe FARGUES
INED - 27, rue du Commandeur
75014 PARIS CEDEX 14

Cette communication nous donne l'occasion de publier les premiers résultats d'une étude menée conjointement par l'INED et le CIRES (Centre Ivoirien de Recherches Economiques et Sociales). L'objectif est ici de présenter une méthode d'approche de la mortalité dans l'enfance, plutôt qu'une analyse détaillée de la situation que nous avons observée à Abidjan. Quelques résultats sont néanmoins donnés, pour illustrer l'intérêt que présentent les fichiers administratifs. Nous avons exploité ces fichiers en l'état où nous les avons trouvés: ils sont moins bien organisés que les données d'une enquête dont le démographe aurait eu la maîtrise. Ils présentent cependant l'avantage d'exister déjà, c'est-à-dire de se prêter immédiatement à l'analyse. Par sa dimension supérieure à celle de toute enquête concevable en Côte d'Ivoire, l'état civil est en outre favorable à des découpages très fins des observations.

1 DONNEES RECUEILLIES EN CONSULTATION PRENATALE

1.1 Description du fichier

L'Institut national de santé publique (INSP) d'Adjamé abrite l'une des plus importantes consultations prénatales d'Abidjan. Pour chaque grossesse, lors de la première visite de la femme, un carnet de santé qui suivra l'enfant est ouvert. Un certain nombre de renseignements relatifs à la femme y sont inscrits, notamment ses grossesses précédentes et leurs issues: nombre d'avortements et de fausses couches, nombre d'enfants nés vivants et de décédés parmi eux, âges au décès et cause de décès pour ces derniers. Avec plus ou moins de soin selon l'affluence à la consultation, ces renseignements sont portés sur une fiche qui demeure à l'INSP, théoriquement jusqu'à l'accouchement de la femme ou jusqu'à la première visite de l'enfant né vivant au centre de PMI de l'INSP. Temporaire par vocation, ce fichier n'a malheureusement pas été entretenu depuis 1981, le stock de fiches vierges étant épuisé. Nous avons retrouvé une partie du fichier de 1980, sans doute conservé par mégarde.

Ces fiches, 4096 au total, couvrent (partiellement ?) les consultations de trois périodes: 16 janvier au 1er février, 3 avril au 19 juin, et 27 octobre au 31 décembre. Il a donc dû s'en remplir environ 10 000 en 1980, soit plus de 60 % des naissances enregistrées la même année par la municipalité d'Adjamé: 16 379, représentant le quart des naissances de l'ensemble de l'agglomération abidjanaise. Leur dépouillement a demandé six semaines à un agent codificateur.

Toutes ces fiches ne fournissent pas matière à une évaluation de la mortalité. Il faut pour cela que la femme ait eu des enfants nés vivants issus de précédentes grossesses, ceux dont nous estimerons la

mortalité, et que son âge soit connu, car l'âge des enfants se déduira de celui de la mère. Après élimination des femmes dont l'âge n'est pas reporté (501) et/ou dont la descendance est nulle (1150), il est resté 2588 fiches correspondant à 7346 enfants nés vivants. Les femmes sont entrées en observation à 5,5 mois de durée moyenne de grossesse, la distribution étant assez serrée autour de cette valeur (57 % des grossesses ont une durée de 5 ou 6 mois).

Les catégories sociales observées ne sont vraisemblablement pas représentatives des Abidjanaises dans leur ensemble. D'une part Adjamé est un quartier populaire, et d'autre part la fréquentation d'un centre de consultation prénatale est elle-même une pratique populaire, les classes aisées ayant les moyens financiers d'une consultation privée. L'activité des femmes est mal reportée: 55,7 % d'entre elles sont déclarées occupées dans les "services", c'est-à-dire en majorité dans le petit commerce de détail. L'activité du mari, disponible dans 85 % des cas, est peut-être plus révélatrice du profil de cette population: 39,4 %, soit 46,4 % des cas répertoriés, sont ouvriers ou artisans, ce qui est bien à l'image d'Adjamé (51 % d'ouvriers et artisans au recensement démographique de 1975).

1.2 Méthodes d'évaluation et premiers résultats

Ce fichier fournit deux sortes de données sur la mortalité des enfants:

-L'âge au décès et la cause du décès, par enfant décédé; ces renseignements que nous croyions a priori les plus riches, n'ont pas été recueillis dans la majorité des cas. Nous n'en présenterons pas l'exploitation ici.

-Les proportions de décédés parmi la descendance des femmes.

Soit $d(a)$ cette proportion chez les femmes d'âge a . Elle est égale à la probabilité de décéder entre la naissance et un certain âge x_a sur la table de mortalité applicable aux enfants nés de ces femmes, soit $(1 - S_{x_a}/S_0)$, que nous noterons $q(x_a)$. Cet âge x_a correspond à la durée moyenne pendant laquelle ces enfants ont été soumis au risque de décéder. Le problème se ramène ainsi à l'estimation de x_a .

Considérons les femmes d'âge a . Parmi elles, celles qui ont une parité égale à n (n naissances vivantes antérieures) sont au nombre de $F_{a,n}$. Ces femmes sont observées à une durée G du terme normal de leur grossesse: dans notre fichier, $G = 9 - 5,5$ soit 3,5 mois. Si l'on admet que l'intervalle intergénéral est invariable avec le rang de naissance et égal à I_n chez ces femmes, les durées moyennes d'exposition au risque de décéder auront été les suivantes pour leurs enfants successifs, en partant du dernier-né et en remontant jusqu'au premier:

$$\begin{array}{ll} \text{rang } n & : I_n - G \\ \text{rang } n-1 & : 2I_n - G \\ \text{rang } n-2 & : 3I_n - G \\ \dots & \dots \\ \text{rang } 1 & : nI_n - G \end{array}$$

En supposant maintenant que tous les enfants ont subi la même table de mortalité, définie par exemple par les quotients $q(x)$ de la naissance jusqu'à l'âge x (complément à 1 de la probabilité S_0/S_x) le nombre moyen d'enfants décédés par femme de parité n serait, pour chaque rang de naissance:

$$\begin{array}{ll} \text{rang } n & : \quad q(kI_n - G) \quad \text{où } 0 < k < 1 \\ \text{rang } n-1 & : \quad q(2I_n - G) \\ \text{rang } n-2 & : \quad q(3I_n - G) \\ \dots & \dots \dots \dots \\ \text{rang } 1 & : \quad q(nI_n - G) \end{array}$$

soit, pour l'ensemble des rangs de naissance, un nombre moyen d'enfants décédés par femme de parité n égal à:

$$D_n = q(kI_n - G) + q(2I_n - G) + \dots + q(nI_n - G) \quad [I]$$

En considérant maintenant toutes les parités possibles (n variant de 0 à ∞), le nombre total d'enfants décédés s'établit, pour l'ensemble des femmes d'âge a , à:

$$\sum_n F_{a,n} \cdot D_n$$

En le rapportant au nombre total des enfants nés vivants de ces femmes, on obtient la proportion d'enfants décédés parmi la descendance des femmes d'âge a :

$$d(a) = \frac{\sum_n F_{a,n} \cdot D_n}{\sum_n n \cdot F_{a,n}} \quad [II]$$

Pour déterminer les âges x_a , il suffit d'appliquer la formule [II] aux données suivantes:

- Répartition $F_{a,n}$ donnée par le fichier étudié.
 - Valeur de I_n dans la population de référence: pour Abidjan, nous avons adopté une valeur uniforme de 33 mois (2,75 ans) correspondant à l'espacement moyen des naissances en Côte d'Ivoire.
 - Série $q(x)$ des quotients de mortalité sur une table standard, celle de Brass par exemple.
- On obtient ainsi la proportion d'enfants décédés, $d^*(a)$, que l'on observerait à Adjamé si la mortalité y était celle de la table de Brass. Resituées sur la courbe $q(x)$ des quotients de la table de Brass, les valeurs de $d^*(a)$ nous permettent de trouver les âges x_a (graphique 1).

Nous avons montré ailleurs (Ph. Fargues, 1985) que ces âges ne dépendent pas du modèle de mortalité choisi. Ceux que l'on a trouvés avec la table standard de Brass, sont donc égaux à ceux que l'on aurait calculés avec la table réellement applicable aux enfants d'Adjamé, inconnue a priori.

Au tableau 1, on trouvera les données brutes et les résultats du calcul. On y lit par exemple que:

- la probabilité de décéder avant l'âge de 1,8 ans est de 0,097
- " " " " " " " " " " " " " " " " de 2,6 ans " de 0,102
- etc.

Par interpolation, on en déduit les valeurs de $q(x)$ aux anniversaires 2, 3 et 5 ans:

$$\begin{array}{lll} q(2) = 0,099 & \text{soit} & S_2 = 901 \text{ pour } S_0 = 1\ 000 \\ q(3) = 0,106 & \text{soit} & S_3 = 894 \\ q(5) = 0,126 & \text{soit} & S_5 = 874 \end{array}$$

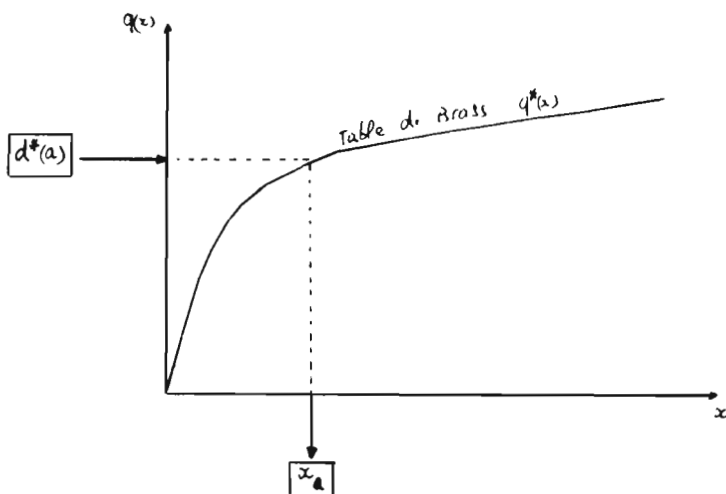
Tableau 1 : Mortalité des enfants d'après les renseignements recueillis en consultation prénatale - Abidjan, INSP, 1980 -

(1) a	(2) Age de la femme	(3) Nombre de femmes	(4) (5) Grossesses antérieures		(6)=(5):(4) $q(x_a)$	(7) Age x_a
			Enfants nés-vivants	Enfants décédés		
1	15-19 ans	1.074	534	52	0.097	1,8 ans
2	20-24 ans	1.204	1.842	188	0.102	2,6 ans
3	25-29 ans	761	2.233	257	0.115	3,8 ans
4	30-34 ans	338	1.486	189	0.127	5,2 ans
5	35-39 ans	155	862	139	0.161	7,4 ans
6	40-44 ans	54	344	49	(0.142)	8,8 ans
7	45-49 ans	8	45	5	(0.111)	8,9 ans

Tableau 2 : Probabilité de décéder entre la naissance et l'âge x_a selon l'activité de la mère - Abidjan, INSP, 1980 -

x_a	Femmes actives	Toutes femmes
1,8 ans	0.076	0,097
2,6 ans	0,098	0,102
3,8 ans	0,114	0,115
5,2 ans	0,128	0,127

Graphique 1 : Détermination de x_a à l'aide de $d^*(a)$



Les données des trois derniers groupes d'âge de la mère sont moins intéressantes. Les femmes de 35-39 ans donnent q(7,4). La valeur élevée de cet indice (161 p. 1000) n'indique cependant pas un surcroît de mortalité entre 5,2 et 7,4 ans. Elle reflète plutôt une baisse de mortalité dans le temps: la période à laquelle un quotient donné se réfère, est en effet d'autant plus ancienne que les mères sont plus âgées. Dans les deux derniers groupes, les effectifs sont trop faibles pour que les différences entre les proportions trouvées soient significatives.

1.3 Développements possibles

Effectué dans des sous-groupes de femmes homogènes du point de vue des déterminants de la mortalité de leurs enfants, le même calcul permettrait d'analyser le poids de ces déterminants. Malheureusement, la seule variable disponible sur le fichier de l'INSP, la branche d'activité, est inscrite sans méthode. Telle quelle, elle semble moins bien liée à la mortalité que d'autres variables non reproduites: éducation, profession et revenu, notamment. En distinguant les femmes actives des inactives (tableau 2), on trouve une légère sous-mortalité des premières, qui s'estompe avec l'âge. Faute de données complémentaires, elle est difficile à interpréter.

Il nous reste au moins deux fichiers du même type à dépouiller, dans les centres de consultation prénatale de Cocody et de Treichville. Toutefois, il est à craindre qu'ils soient presque uniques en leur genre. Les services de santé de Côte d'Ivoire ne semblent en effet jamais avoir généralisé l'usage de ces fiches. Ils l'ont en revanche abandonné là où l'expérience avait été conduite, en raison du coût unitaire trop élevé (50 FCFA) des fiches. D'un coût pourtant négligeable par rapport à la moindre enquête, la diffusion de ce genre de fiches, et un soin plus grand apporté à les remplir, fournirait un mode d'observation irremplaçable de la mortalité.

2. DECES DES REGISTRES DE L'ETAT CIVIL

2.1. Description du fichier

L'état civil ivoirien n'est pas exploité. Pour connaître les caractéristiques des décès enregistrés, il fallait donc procéder nous-mêmes au dépouillement des registres, dispersés entre les municipalités d'arrondissement, la mairie centrale d'Abidjan et le cimetière principal de Williamsville. Pour analyser la mortalité en bas âge, il convient évidemment de connaître la population à laquelle se rapportent les décès, c'est-à-dire les naissances. Cependant, nous n'avons pas dépouillé les actes de naissances. Manipulés plus fréquemment, les registres de naissances sont encore plus dispersés que les registres de décès. Leur volume, surtout, fut un argument dissuasif. En 12 ans, de 1972 à 1983, 660044 naissances ont été enregistrées à Abidjan, correspondant aux décès infantiles des onze années dont nous avons dépouillé les actes de décès, 1973-1983. Sachant que cette opération (72786 actes ont été codifiés) a demandé 18 mois de travail pour un enquêteur, nous avons préféré renoncer à l'information supplémentaire contenue dans les

Tableau n° 3 : Indicateurs extraits de l'ajustement de l'état civil d'Abidjan, 1973 - 1983.

Année	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1974 1978	1979 1983	1974 1983
SEXE MASCULIN														
<u>Complétude de l'état civil</u>														
au delà d'1 an	0,73	0,66	0,75	0,77	0,39	0,71	0,55	0,82	0,73	0,70	0,71	0,65	0,72	0,71
avant 1 an	0,55	0,50	0,57	0,58	0,29	0,53	0,44	0,62	0,55	0,53	0,54	0,49	0,54	0,53
<u>Espérance de vie (ans) à :</u>														
0 an	47,6	50,3	54,5	55,0	52,7	55,1	55,9	59,3	58,4	59,1	58,4	53,6	58,4	56,6
1 an	51,5	53,3	57,4	57,6	56,1	57,2	58,2	60,7	60,1	60,5	59,9	56,3	60,0	58,6
5 ans	52,9	53,7	55,9	56,2	54,8	55,3	56,0	58,1	57,5	57,9	57,7	55,1	57,5	56,6
<u>Quotient de mortalité (p. 1.000)</u>														
néonatal (q_{nn})	44,7	40,6	34,8	31,7	44,0	25,0	28,7	17,5	28,1	19,0	19,1	34,6	21,0	26,2
post-néonatal (q_{pn})	49,9	35,1	29,8	31,0	35,1	28,5	28,7	21,6	21,2	20,9	22,5	31,3	22,4	25,3
infantile (q_0)	92,4	74,3	63,6	61,7	77,6	52,8	56,6	38,7	43,8	39,5	41,2	64,8	42,9	50,8
juvénile (q_A)	98,6	77,7	43,7	44,7	48,0	37,6	30,8	22,6	23,9	23,9	30,4	49,2	26,2	34,5
SEXE FEMININ														
<u>Complétude de l'état civil</u>														
au delà d'1 an	0,64	0,43	0,68	0,63	0,33	0,55	0,47	0,57	0,65	0,69	0,64	0,52	0,62	0,60
avant 1 an	0,48	0,34	0,51	0,47	0,25	0,41	0,35	0,43	0,49	0,52	0,48	0,40	0,47	0,45
<u>Espérance de vie (ans) à :</u>														
0 an	53,6	51,4	60,6	60,3	57,6	59,9	61,7	62,4	64,4	64,8	64,0	58,1	63,7	61,7
1 an	57,0	54,8	62,6	62,2	60,6	61,8	63,6	64,0	65,3	65,6	65,0	60,5	64,9	63,2
5 ans	58,9	56,3	61,0	61,0	59,3	60,3	61,1	61,7	62,8	63,1	62,9	59,6	62,5	61,4
<u>Quotient de mortalité (p. 1.000)</u>														
néonatal (q_{nn})	29,4	37,0	23,5	22,0	32,7	17,0	21,6	15,6	13,5	9,9	13,4	25,7	14,2	18,4
post-néonatal (q_{pn})	47,8	43,5	24,9	24,8	33,5	30,7	22,9	24,1	15,5	17,0	18,4	30,6	18,7	22,5
infantile (q_0)	75,8	78,9	47,8	46,3	65,1	47,2	44,0	39,3	28,8	26,7	31,6	55,5	32,6	40,5
juvénile (q_A)	96,5	94,5	38,4	44,4	43,6	40,3	25,4	27,6	22,7	22,0	29,1	50,2	25,3	33,9

registres de naissances. Nous nous sommes contentés d'un comptage des actes de naissance mois par mois, suffisant pour étudier la saisonnalité des décès infantiles.

Sur les 72786 actes des registres de décès, 64 240 sont relatifs à des décès et 8546 à des mortinaissances. En rapprochant ce dernier chiffre des 16470 décès infantiles enregistrés, et sachant, comme on le verra, que le quotient de mortalité infantile est de l'ordre de 50 p.1000, on compte ainsi environ 2,6 mort-nés pour 100 naissances vivantes. Tous n'étant sans doute pas de vrais mort-nés, cette proportion paraît faible. L'enregistrement des mortinaissances est peut-être plus défectueux que celui des décès infantiles.

63229 actes de décès, soit 98 % du total, comportaient une mention de la date de naissance ou de l'âge. Parmi eux, 28790 (46 %) sont des décès de moins de 5 ans, dont 16470 décès infantiles. Chez les moins de 5 ans, il y a 26073 actes sur lesquels la date de naissance complète est inscrite: 91 % des décès infanto-juvéniles peuvent ainsi être classés selon l'âge dans un découpage aussi fin que l'on souhaite.

15145 sont des décès de garçons et 10 631 de filles. Dans 237 cas, le sexe n'est pas connu. Il convient de signaler ici que les registres ivoiriens ne portent pas mention explicite du sexe, ce qui a ralenti la codification. C'est à l'accord du participe ("est décédé(e)") ou au prénom qu'on a pu le repérer. Les cas de sexe indéterminé sont, pour 290 d'entre eux, des enfants décédés le jour de leur naissance ou le lendemain, sans doute avant d'avoir reçu un prénom.

On voit au tableau 3 (dont l'élaboration est issue de l'application des méthodes présentées ci-dessous), que la couverture de l'état civil reste insuffisante en ce qui concerne les décès: 70 % pour les hommes et 60 % pour les femmes, avec des fluctuations et certaines mauvaises années (1977), mais pas d'amélioration sensible au long des onze années couvertes.

2.2. Méthode d'évaluation

La population abidjanaise s'accroît de 10 % par an. Les deux tiers de cette croissance sont dus à l'immigration, exode rural ivoirien et entrée massive d'étrangers. Autant dire qu'on est loin du modèle des populations stables. Les conditions d'application des méthodes de Brass ou de Coale et Preston ne sont pas remplies (Nations Unies, 1984, b). Nous avons vérifié leur invalidité dans ce cas d'espèce, en essayant de les appliquer, sans succès, aux décès de l'ensemble de la période.

C'est donc l'autre méthode, celle de la "table de référence" (Courbage et Fargues 1979, Fargues 1984), que nous avons utilisée. Voici, succinctement décrite, la démarche suivie.

a) Construction d'une première table, 1973-1983, pour chaque sexe

On postule d'abord que le taux d'enregistrement des décès à l'état civil est constant, pour un sexe donné, au-delà d'un certain âge, en l'occurrence 1 an:

$$D'(x) / D(x) = c \quad \forall x > 1$$

où $D'(x)$ et $D(x)$ sont les décès enregistrés et les décès effectifs, respectivement. On s'appuie ensuite sur la relation biunivoque -établie ailleurs- qui, la pyramide des âges de la population étant donnée et la table de mortalité variant à l'intérieur d'un même réseau de tables-types, relie les deux indices suivants:

-indice de niveau : le taux de mortalité réel de la population âgée de plus d'1 an, $t(1+)$

-indice de structure : la proportion des décès du groupe ouvert 1 an et plus qui surviennent au delà d'un âge donné B, mettons 50 ans, $i(1,B)$.

$i(1,B)$ s'accroît en effet au fur et à mesure que $t(1+)$ décroît: toute baisse de mortalité n'est qu'un report du décès vers des âges plus élevés.

C'est ce dernier indice qui permet toute l'estimation car, en vertu de l'hypothèse faite plus haut, sa valeur réelle est connue:

$$i(1,B) = D(B+) / D(1+) = D'(B+) / D'(1+)$$

$i(1,B)$ nous conduit à la valeur correspondante de $t(1+)$: c'est celle que prendrait le taux de mortalité au delà d'1 an dans la population d'Abidjan, si la mortalité de cette ville était affiliée au réseau de tables-types choisis.

Il reste ainsi à choisir un réseau particulier. Ce choix repose sur une procédure d'optimisation décrite ailleurs (Fargues, 1984). A Abidjan, elle nous a conduits à retenir le modèle extrême-oriental des Nations Unies. Ayant maintenant estimé $t(1+)$ pour chaque sexe séparément, on en déduit

$$c = t'(1+) / t(1+)$$

puis les taux corrigés par âge et par sexe

$$t(x) = t'(x) / c \quad \forall x > 1$$

On construit ainsi pour chaque sexe une première table de mortalité au-delà d'un an, pour l'ensemble de la période 1973-1983.

Remarque: Cette démarche suppose que le dénominateur des taux, population par sexe et âge en milieu de période, soit lui-même connu. En fait, on ne dispose que de la pyramide des âges au recensement de 1975. Nous lui avons appliqué un taux de croissance de 10 % par an pour obtenir une estimation de la pyramide à d'autres dates. Dès lors qu'on l'applique uniformément à chaque âge, la valeur du taux de croissance retenu est sans effet sur les taux de mortalité réestimés à chaque âge, puisqu'elle joue de la même façon sur c et sur $t'(x)$.

b). Construction des tables par sexe et par année ou groupe d'années

Les deux tables, une par sexe, issues de la première étape, sont

à leur tour prises comme tables de référence pour générer une famille "abidjanaise" de tables-types, selon une procédure élaborée par l'ONU (Nations Unies, 1984, a). On répète ensuite la démarche décrite en a) avec ces nouvelles tables de référence pour estimer les coefficients c de manière indépendante année par année et pour chaque sexe. Ce faisant, on s'affranchit partiellement du choix des tables du modèle "extrême-oriental" comme première famille de référence.

c) Estimation de la mortalité infantile

En raison d'un sous-enregistrement plus grave des décès en bas âge, cette méthode ne permet pas une estimation de la mortalité infantile. Nous disposons heureusement d'une information extérieure, qui nous a été fournie par l'exploitation des fichiers de l'INSP: dans une sous-population à mortalité vraisemblablement supérieure à la moyenne de la ville, nous trouvons

$$q(5) = 0,126 \text{ soit } S_5 = 874 \text{ pour } S_0 = 1000$$

Recueilli auprès de femmes âgées de 30-34 ans en 1980, cet indice concerne des enfants dont la naissance s'est distribuée sur les 15 à 20 années précédentes, mais principalement la dernière décennie. Leur mortalité avant 5 ans pourrait être voisine de celle de la période quinquennale 1974-78.

Pour cette période, nous pourrions adopter à 0 an les coefficients correcteurs trouvés pour chaque sexe au-delà d'1 an (1,54 et 1,93 pour les sexes masculin et féminin respectivement), ce qui donnerait une valeur minimale de la mortalité infantile. Nous obtiendrions, sexes confondus, l'amorce suivante de la table:

$$\begin{array}{l} S_0 = 1000 \\ S_1 = 954 \\ S_5 = 906 \end{array}$$

Cela nous donne la limite supérieure des probabilités de survie à 1 et 5 ans. En définitive nous savons donc que :

$$874 < S_5 < 906$$

En retenant la moyenne de ces bornes, 891, et en conservant telle quelle la mortalité juvénile on est conduit à réestimer la mortalité infantile:

$$S_1 = 891 (954/906) = 938$$

ce qui fait passer q_0 de 46 à 62 p.1000. Nous adopterons uniformément pour chaque année et pour chaque sexe cette réévaluation des décès infantiles, en majorant de 1/3 le coefficient $1/c$ trouvé au-delà d'1 an.

Remarque: La correction porte sur $t'(0)$, taux enregistré de mortalité à 0 an, dont le calcul suppose connue, au dénominateur, la population âgée de 0 an. Nous l'avons déduite de celle recensée au même âge en 1975, par application d'un taux de croissance de 8 % (inférieur à celui de la population totale car la fécondité des Abidjanaises diminue légèrement).

2.3 Premiers résultats

Dans cette communication, il est impossible de donner plus qu'un bref aperçu des résultats obtenus: ceux-ci sont très abondants et parfois délicats à interpréter.

a) Niveaux

Avec des quotients de mortalité oscillant autour de 40 p. 1000 pour $1q_0$ et de 30 p. 1000 pour $4q_1$, Abidjan jouit d'une situation déjà bonne, surtout en comparaison avec l'ensemble du pays. D'après l'Enquête mondiale sur la fécondité, ces deux indices valaient respectivement 119 et 65 p. 1000 en 1975-79 dans l'ensemble de la Côte d'Ivoire (E.I.F., 1984).

Le néonatal représente un peu moins de la moitié des décès infantiles, de manière assez constante sur la période couverte. La mortalité du premier jour (date de naissance = date de décès) représente à elle seule 21,8 % des décès néonataux, soit 10,8 % des décès infantiles. Il faut cependant se garder d'interpréter à la lettre les répartitions par âge des décès infantiles: moins bon qu'au-delà d'un an, leur taux d'enregistrement est certainement variable avec l'âge.

Durant la première année d'âge, en particulier la période néonatale, les filles ont un léger avantage sur les garçons. Elles le perdent à 1-4 ans. Au fur et à mesure que l'âge s'élève, à l'intérieur de cette période infanto-juvénile, la mortalité différentielle selon le sexe s'estompe, comme si, par des soins peut-être meilleurs prodigués aux garçons, les parents compensaient une inégalité naturelle des sexes. Les tables abrégées de mortalité (tableau 7) et les indices de mortalité différentielle selon le sexe (tableau 4) indiquent qu'au-delà de 5 ans, les filles retrouvent leur sous-mortalité "naturelle", sauf entre 15 et 25 ans, où la haute fécondité -précoce en particulier- en fait une population à haut risque de mortalité.

b) Tendances

Au cours des onze années observées, même si l'on exclut les deux premières -1973 et 1974 ressemblent à des années de forte surmortalité et/ou d'état civil désorganisé-, la baisse de mortalité semble spectaculaire.

Est-elle fictive ? on a vu le rôle-clé joué par l'indice $i(1,B)$ dans notre procédure d'estimation. On pourrait objecter au diagnostic de baisse de la mortalité que cet indice de répartition est susceptible de s'élever sous le seul effet d'un vieillissement de la pyramide des âges, même si la mortalité ne varie pas. de 1974-78 à 1979-83, l'indice $i(1,55)$ par exemple, est passé de 0,209 à 0,230 pour les hommes et de 0,169 à 0,194 pour les femmes. Tous les indices du type $i(A,B)$, A variant de 1 à 5 ans et B de 40 à 65 ans, ont connu une élévation relative comparable. En 5 ans, une pyramide des âges peut difficilement se déformer suffisamment pour expliquer cette élévation: nous considérerons qu'elle est bien le signe d'une baisse de la mortalité.

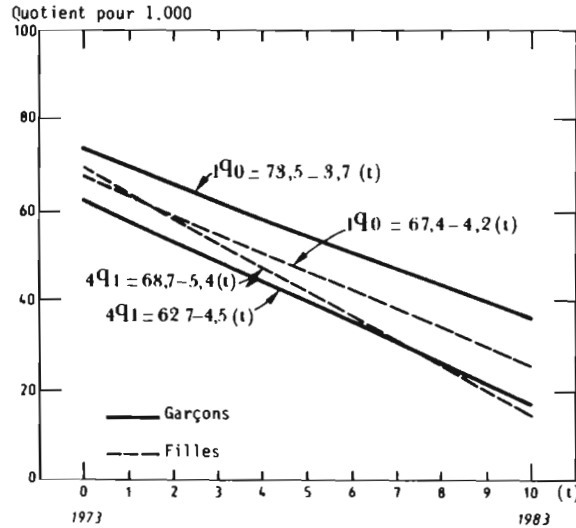
On apprécie mal cette baisse sur le tableau 3 où la tendance

Tableau 4 : Indices de mortalité différentielle à Abidjan
(x 100)

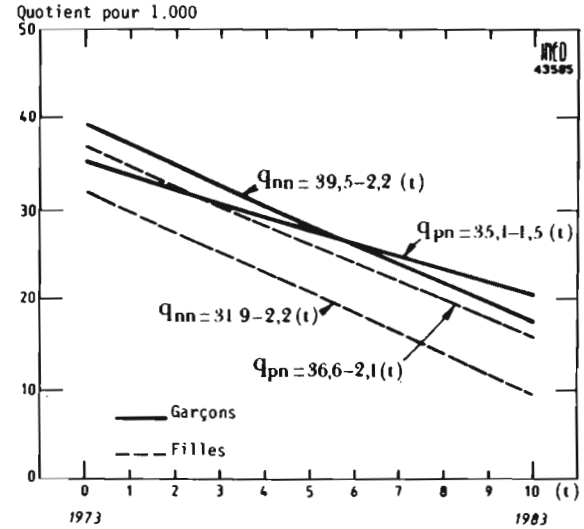
Age x	Selon le sexe		Dans le temps par sexe	
	M (x,x+a) 1974 - 1978	H/M (x,x+a)F 1979 - 1983	M (x,x+a)79-83 /M (x,x+a) 74-78 Hommes	Femmes
0	117	133	65	58
1	98	104	53	50
5	114	142	74	59
10	130	148	75	66
15	90	85	83	88
20	89	86	77	79
25	117	113	80	83
30	116	125	85	80
35	141	168	83	70
40	154	149	78	81
45	126	173	80	58
50	154	168	82	75
55	133	142	84	79
60	140	154	97	88
65	184	166	78	100
70	153	172	98	88
75	138	157	100	88
80	145	155	103	97

Graphique 2 : La baisse de mortalité à Abidjan de 1973 à 1983.

A - Mortalité infantile et juvénile.



B - Mortalité néonatale et post-néonatale.



générale est perturbée par des à-coups, sans doute partiellement imputables à l'état civil lui-même. En 1977 par exemple, l'enregistrement des décès a été très mauvais, et la hausse de mortalité indiquée par nos évaluations provient peut-être simplement d'un biais des enregistrements lié à leur trop grande incomplétude. Nous avons donc porté au graphique 2 les ajustements linéaires obtenus sur la période 1974-83, en éliminant l'année 1977. La pente des droites donne la diminution annuelle moyenne des quatre indices considérés (exprimée en nombre de points p. 1000). On lit ainsi les évolutions suivantes:

-La mortalité infantile a diminué moins franchement que la mortalité juvénile. Comme les pratiques de sevrage tardif expliquent en partie les niveaux élevés des mortalités juvéniles africaines, il se peut que ces pratiques aient évolué sensiblement en ville au cours de la période observée.

-La mortalité néonatale a diminué légèrement plus que la mortalité post-néonatale. Dans l'ensemble du groupe infanto-juvénile, c'est de 1 à 12 mois que les gains enregistrés auraient été les moins francs.

-Quel que soit l'indice considéré, la baisse a été plus prononcée chez les filles que chez les garçons.

Le graphique 2 montre une évolution moyenne au cours de la décennie considérée. En reconsidérant le tableau 3, il semble que pour l'essentiel, cette baisse se soit produite entre 1974 et 1980. De 1980 à 1983 en revanche, on assiste à une stabilité de tous les indices, voire à une reprise de la mortalité en 1983.

c) Saisonnalité

Pour analyser les variations saisonnières de la mortalité -selon le mois de décès et selon le mois de naissance- il nous faut éliminer des observations deux effets parasites:

-la longueur inégale des mois;

-la croissance de la population à un taux trop élevé pour être négligé. L'observation ayant porté sur onze années civiles, il y a un décalage d'un mois à l'autre, qui affecte les décès et les naissances classés par mois d'enregistrement, mais pas les décès classés par mois de naissance toutes années d'observation confondues (ils sont en fait affectés par ce décalage, mais de manière variable avec l'âge).

Les indices de variation saisonnière du tableau 5 sont du type:

$$D(i,x)/D^*(i,x) = \text{Décès observés} / \text{décès attendus}$$

$$\text{avec } D^*(i,x) = (J(i)/365,25) \cdot e^{rt(i)} \cdot \sum_{i=1}^{12} D(i,x)$$

où $J(i)$ = nombre de jours du mois i

$r = 0,1$ (taux d'accroissement annuel à Abidjan)

$t(i)$ = distance entre le mois i et le 1er juillet (exprimée en années)

Tableau 5 : Saisonnalité des décès et des naissances - 1973-1983 - Sexes confondus.

Age	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
	<u>1.- Décès selon le mois de décès</u>												
0 jour	141	111	115	119	114	104	85	91	74	73	93	86	100
1- 6 jours	114	120	132	115	115	107	97	99	75	78	79	77	100
7-29 jours	88	105	116	120	117	113	116	107	79	78	72	90	100
1-11 mois	138	149	139	127	118	101	90	69	56	61	83	84	100
1- 4 ans	122	147	147	134	119	112	92	84	65	60	62	70	100
	<u>2.- Décès selon le mois de naissance</u>												
0 mois	104	113	124	111	112	111	98	96	79	81	85	89	100
1-11 mois	78	87	110	130	133	124	102	98	89	93	78	76	100
1- 4 ans	95	106	112	114	113	106	94	84	86	113	101	96	100
	<u>3.- Naissances</u>												
	86	97	102	115	117	122	106	92	96	90	90	86	100

Les indices du tableau 6 sont différents. On a d'abord calculé un quotient moyen de mortalité infantile selon le mois de naissance, en admettant une mortalité infantile moyenne égale à 45,8 p.1000 tous mois de naissance confondus et en corrigeant les décès infantiles de chaque mois de naissance de la saisonnalité des naissances. On a ensuite établi ce qu'auraient été les répartitions par mois d'âge des décès infanto-juvéniles, sur la base d'un effectif uniforme de 10000 naissances de chaque mois. Il ne s'agit pas à proprement parler des décès des tables de mortalité par mois de naissance, car la migration joue ici un rôle parasite difficile à éliminer. Il n'y a aucune raison en tout cas de suspecter un parasitage différentiel selon le mois de naissance, ce qui fait de ces séries de bons instruments comparatifs.

Selon le mois de décès, on observe:

-Un rythme saisonnier du décès presque invariable avec l'âge. La surmortalité de février à mai -période la plus chaude à cheval sur la grande saison sèche et sur la grande saison des pluies- touche tous les âges. En janvier les indices sont suspects. Fictive, la surmortalité provient d'un rattrapage des enregistrements: le premier jour ouvrable de janvier, les registres sont remis à jour de tous les actes, naissances et décès, survenus durant les fêtes de fin d'année. Le déficit des décès à 7-29 jours en janvier, vient de ce que, lorsqu'il y a eu à la fois naissance et décès durant cette période, les deux événements sont reportés au même jour.

-Une amplitude des variations saisonnières plus faible durant la période néonatale, particulièrement le premier jour, qu'au-delà d'un mois. Le poids des facteurs exogènes, liés entre autres à la saison, s'accroît rapidement avec l'âge.

Selon le mois de naissance, on observe:

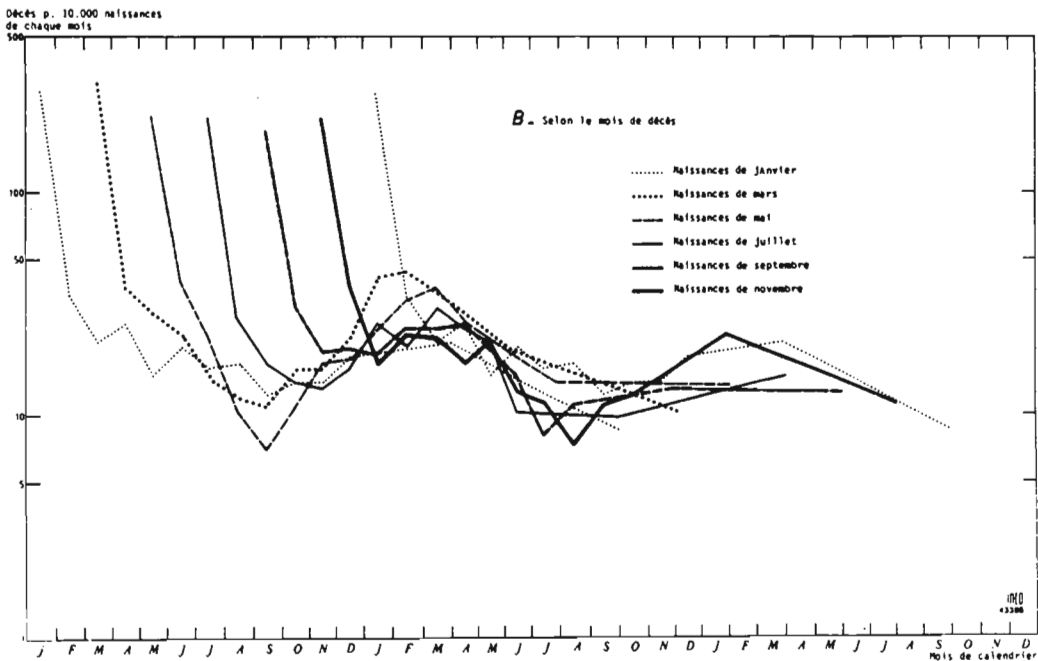
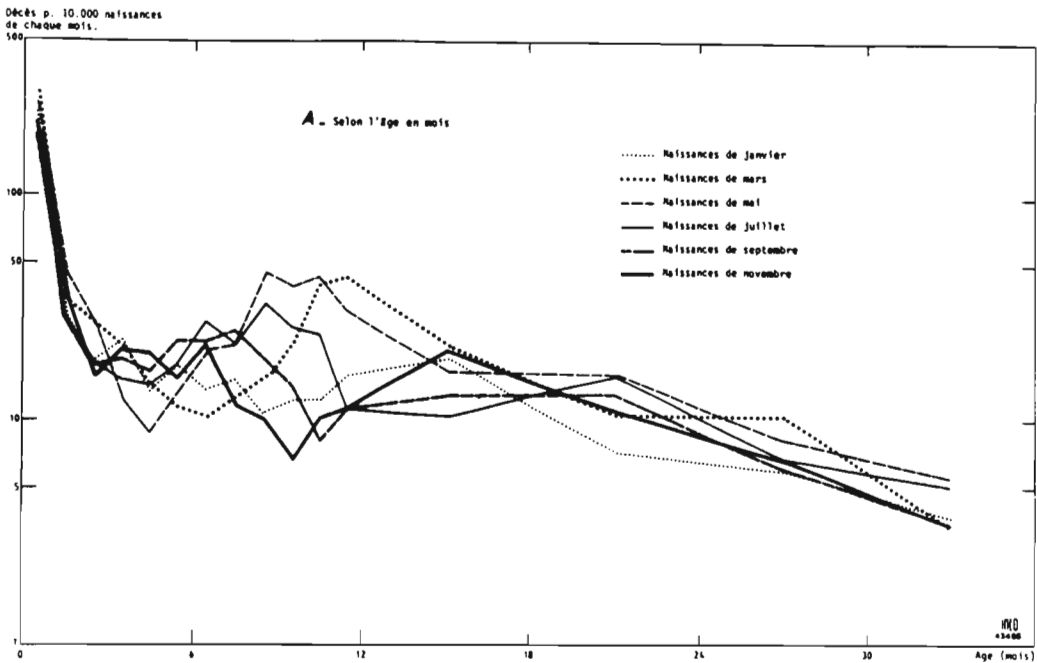
-une relative insensibilité du niveau de la mortalité infantile qui varie de 40,0 à 52,5 p.1000 (1ère ligne du tableau 6) mais une sensibilité plus nette de la mortalité entre 12 et 29 mois. Elle passe de 186 décès pour 1000 naissances d'août à 259 pour 1000 naissances de mars.

-Une grande variabilité de la distribution par âge des décès infantiles et juvéniles. A première vue lorsque l'on considère ces variations selon l'âge (graphique 3 A), elles paraissent désordonnées. Lorsque l'on classe les courbes par mois de décès, elles s'ordonnent presque parfaitement (graphique 3 B). Passés les deux premiers mois de vie marqués par une mortalité plus élevée en toute saison, le rythme saisonnier de la mortalité l'emporte sur l'effet de l'avancement en âge jusqu'à deux ans et demi environ: toutes les courbes se regroupent, tous âges confondus, autour d'une sinusoïde qui épouse la saisonnalité des décès. La remontée de la mortalité que l'on observe entre 6 mois et 18 mois ne se produit pas au même âge pour tous les enfants: elle se produit plutôt à la même saison quel que soit l'âge à ce moment-là. Cela indique clairement qu'il existe des mois à haut risque, plutôt que des âges à haut risque.

Tableau 6 : Répartition des décès de moins de 5 ans selon l'âge en mois et le mois de naissance, pour 10.000 naissances de chaque mois - Abidjan, 1973 - 1983 - Sexes confondus.

Age en mois	Mois de naissance												Total
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
100 %	48,3	48,0	52,5	47,8	47,9	44,1	43,2	48,2	40,0	44,3	41,3	43,8	45,8
0	275	267	297	220	219	208	212	239	188	207	215	70	229
1	34	35	37	41	39	25	27	26	31	41	40	33	34
2	21	24	28	23	23	17	17	22	18	25	17	29	22
3	26	15	23	16	10	10	14	17	19	23	23	26	18
4	15	20	15	9	7	11	13	19	17	21	22	17	15
5	20	19	12	11	11	13	16	22	24	21	17	18	17
6	16	11	11	15	17	21	26	25	24	21	24	21	19
7	17	8	16	16	18	24	20	23	26	22	13	13	18
8	12	14	16	22	38	33	30	24	19	21	11	14	22
9	14	14	22	30	33	32	24	27	15	18	7	7	21
10	14	18	41	39	37	23	22	23	8	12	11	12	22
11	18	35	44	36	26	24	10	14	12	12	12	13	22
12-17	128	129	129	91	82	64	58	66	79	93	136	144	97
18-23	49	61	65	72	81	85	89	86	79	79	72	51	73
24-29	40	60	65	52	42	33	37	34	36	42	43	52	46
30-35	25	27	21	20	28	28	28	28	21	25	23	23	25
36-41	21	17	21	18	12	16	16	15	13	11	18	21	16
42-47	9	9	10	11	13	10	10	15	9	12	8	10	11
48-53	10	11	14	9	9	6	6	7	7	12	10	8	9
54-59	7	8	6	6	6	4	7	7	7	8	7	7	7

Graphique 3 : Saisonnalité des décès infanto-juvéniles à Abidjan dans des cohortes mensuelles de naissances - Moyenne 1973-1983.



2.4 Développements futurs

L'analyse des décès de l'état civil d'Abidjan n'en est qu'à ses débuts. Le suivi des cohortes mensuelles de naissances devrait permettre d'affiner l'analyse des schémas de variation de la mortalité selon l'âge et le sexe. D'autre part, parmi les informations portées sur les actes de décès, il y en a deux qui pourraient être bien liées à certains déterminants de la mortalité: les professions du père de la mère, et le lieu de naissance.

Après les registres d'Abidjan, dont le dépouillement s'est achevé en août 1985, ce sont ceux des autres villes de Côte d'Ivoire qui vont être exploités. On devrait ainsi pouvoir dégager prochainement des schémas régionaux de mortalité urbaine pour ce pays.

CONCLUSION

A lui seul, l'état civil n'est pas une source suffisante pour analyser la mortalité des enfants. On peut en attendre une évaluation des niveaux et des tendances de la mortalité, et surtout une observation fine de ses variations selon l'âge et la saison. En revanche, il y a sans doute peu de pays où il permettra d'analyser l'effet des principaux déterminants de la mortalité infantile ou juvénile. Le niveau d'instruction de sa mère, par exemple, n'est probablement porté nulle part sur l'acte de décès d'un enfant. C'est dans ce domaine que les observations rétrospectives de la mortalité, à l'occasion des consultations prénatales ou des accouchements, peuvent apporter un complément très précieux.

REFERENCES

Y. COURBAGE & P. FARGUES: "A method for deriving mortality estimates from incomplete vital statistics", Population Studies Vol. XXXIII/1, Londres, 1979.

Direction de la Statistique de Côte d'Ivoire, Enquête ivoirienne sur la fécondité, (E.I.F.), Abidjan, 1984.

P. FARGUES: "Ages au décès et niveaux de mortalité. Evaluer le taux d'enregistrement des décès à partir de leur structure par âge. Application à la Tunisie" Population 1984/1, Paris.

P. FARGUES: "L'observation des grossesses, une occasion pour évaluer indirectement la mortalité des enfants dans les pays en développement", Population, 1985/6, Paris.

Nations Unies a): Nouvelles tables-types de mortalité pour les pays en développement, New York, 1984.

Nations Unies b): Manuel X : techniques indirectes d'estimation démographique, New York, 1984.

ABIDJAN, 1974-1978, FEMMES

AB3 F 095F.AB3 7383F.STM
 borne supérieure de l ajustement : 85 ANS
 Centre de période - date recensement = 1.0 ans
 Taux d accroissement popul. tot. pour 1000 = 100.0
 Taux d accroiss. popul. moins d 1 an p; 1000 = 75.0
 Coefficient de partage des decas infantiles = 0.8

ALPHA	BETA	INDICE	REPARTITION	COEFFICIENT CORRECTEUR
1	40	0.2000		1.9274
1	45	0.1694		1.8320
1	50	0.1332		2.0125
1	55	0.1041		2.0330
1	50	0.0770		2.0518
5	40	0.3337		1.7775
5	45	0.2745		1.7625
5	50	0.2158		1.9124
5	55	0.1687		1.9470
5	50	0.1248		1.9790

COEFFICIENT CORRECTEUR MOYEN AU DELA D UN AN = 1.5285
 COUVERTURE DE L ETAT CIVIL AU DELA D UN AN = 0.5185
 COEFFICIENT CORRECTEUR AVANT UN AN = 2.56491
 COUVERTURE DE L ETAT CIVIL AVANT UN AN = 0.38988

TABLE DE MORTALITE POUR ABIDJAN, 1974-1978, FEMMES

AGE	S(X)	M(X)	Q(X)	E(X)
0	10000.	0.05808	0.05550	58.07
1	9445.	0.01238	0.05021	60.47
5	8971.	0.00192	0.00955	59.56
10	8845.	0.00195	0.00970	55.12
15	8799.	0.00241	0.01199	50.63
20	8693.	0.00237	0.01475	46.21
25	8565.	0.00323	0.01603	41.87
30	8423.	0.00447	0.02210	37.51
35	8242.	0.00545	0.02689	33.30
40	8020.	0.00737	0.03617	29.15
45	7730.	0.01198	0.05317	25.15
50	7280.	0.01653	0.07935	21.55
55	6703.	0.02764	0.12927	18.19
60	5836.	0.03556	0.16329	15.52
65	4883.	0.04211	0.19045	13.07
70	3953.	0.04921	0.21907	10.55
75	3087.	0.06832	0.29177	7.11
80	2136.	0.12642	1.30000	6.00

ABIDJAN, 1974-1978, HOMMES

AB3 M 085M.AB3 7383M.STM
 borne supérieure de l ajustement : 85 ANS
 Centre de période - date recensement = 1.0 ans
 Taux d accroissement popul. tot. pour 1000 = 100.0
 Taux d accroiss. popul. moins d 1 an p; 1000 = 75.0
 Coefficient de partage des decas infantiles = 0.8

ALPHA	BETA	INDICE	REPARTITION	COEFFICIENT CORRECTEUR
1	40	0.3599		1.5424
1	45	0.2822		1.5515
1	50	0.2162		1.5607
1	55	0.1569		1.5735
1	50	0.1101		1.5970
5	40	0.4800		1.4501
5	45	0.3764		1.4890
5	50	0.2883		1.5163
5	55	0.2092		1.5412
5	50	0.1468		1.5726

COEFFICIENT CORRECTEUR MOYEN AU DELA D UN AN = 1.5394
 COUVERTURE DE L ETAT CIVIL AU DELA D UN AN = 0.6496
 COEFFICIENT CORRECTEUR AVANT UN AN = 2.04746
 COUVERTURE DE L ETAT CIVIL AVANT UN AN = 0.48841

TABLE DE MORTALITE POUR ABIDJAN, 1974-1978, HOMMES

AGE	S(X)	M(X)	Q(X)	E(X)
0	10000.	0.06831	0.06477	53.62
1	9352.	0.01260	0.04917	56.32
5	8892.	0.00218	0.01084	55.13
10	8796.	0.00253	0.01258	50.71
15	8685.	0.00217	0.01081	46.32
20	8591.	0.00265	0.01313	41.30
25	8478.	0.00377	0.01866	37.22
30	8320.	0.00520	0.02566	32.99
35	8106.	0.00779	0.03776	28.79
40	7800.	0.01137	0.05526	24.82
45	7369.	0.01510	0.07275	21.13
50	6833.	0.02552	0.11396	17.59
55	6013.	0.03667	0.15794	14.04
60	5004.	0.04976	0.22129	12.09
65	3996.	0.09005	0.36750	9.82
70	2464.	0.07553	0.31768	7.07
75	1682.	0.09440	0.38137	7.14
80	1039.	0.18331	1.00000	5.70

Tableau 7 - Tables de mortalité par périodes quinquennales
 Abidjan.

ABIDJAN, 1979-1983, FEMMES

AB4 F Q85F.AB4 7383F.STM
 Borne supérieure de l ajustement : 85 ANS
 Centre de période - date recensement = 6.0 ans
 Taux d accroissement popul. tot. pour 1000 = 100.0
 Taux d accroiss. popul. moins d 1 an p; 1000 = 75.0
 Coefficient de partage des decés infantiles = 0.8

ALPHA	BETA	INDICE REPARTITION	COEFFICIENT CORRECTEUR
1	40	0.2469	1.5853
1	45	0.2026	1.6230
1	50	0.1711	1.5561
1	55	0.1384	1.5222
1	50	0.1066	1.4700
5	40	0.3450	1.7643
5	45	0.2832	1.7762
5	50	0.2332	1.6710
5	55	0.1935	1.6177
5	50	0.1489	1.5548

COEFFICIENT CORRECTEUR MOYEN AU DELA D UN AN = 1.5154
 COUVERTURE DE L ETAT CIVIL AU DELA D UN AN = 0.5191
 COEFFICIENT CORRECTEUR AVANT UN AN = 2.14817
 COUVERTURE DE L ETAT CIVIL AVANT UN AN = 0.46551

TABLE DE MORTALITE POUR ABIDJAN, 1979-1983, FEMMES

AGE	S(X)	M(X)	Q(X)	E(X)
0	10000.	0.03344	0.03257	63.73
1	9674.	0.00643	0.02529	64.37
5	9430.	0.00114	0.00568	62.50
10	9376.	0.00128	0.00633	57.84
15	9316.	0.00212	0.01055	53.20
20	9218.	0.00236	0.01175	43.74
25	9110.	0.00267	0.01325	44.29
30	8989.	0.00353	0.01748	39.85
35	8832.	0.00381	0.01886	35.51
40	8665.	0.00596	0.02938	31.15
45	8411.	0.00695	0.03422	27.02
50	8123.	0.01245	0.06038	22.88
55	7632.	0.02174	0.10304	19.19
60	6346.	0.03127	0.14502	16.11
65	5853.	0.04212	0.19052	13.42
70	4736.	0.04309	0.19449	10.99
75	3816.	0.06003	0.26099	8.04
80	2820.	0.12240	1.00000	6.30

ABIDJAN, 1979-1983, HOMMES

AB4 M Q85M.AB4 7383M.STM
 Borne supérieure de l ajustement : 85 ANS
 Centre de période - date recensement = 6.0 ans
 Taux d accroissement popul. tot. pour 1000 = 100.0
 Taux d accroiss. popul. moins d 1 an p; 1000 = 75.0
 Coefficient de partage des decés infantiles = 0.8

ALPHA	BETA	INDICE REPARTITION	COEFFICIENT CORRECTEUR
1	40	0.4052	1.3403
1	45	0.3243	1.3594
1	50	0.2540	1.3642
1	55	0.1891	1.3613
1	50	0.1366	1.3498
5	40	0.4915	1.4638
5	45	0.3933	1.4471
5	50	0.3081	1.4248
5	55	0.2294	1.4098
5	50	0.1657	1.3825

COEFFICIENT CORRECTEUR MOYEN AU DELA D UN AN = 1.3913
 COUVERTURE DE L ETAT CIVIL AU DELA D UN AN = 0.7188
 COEFFICIENT CORRECTEUR AVANT UN AN = 1.85042
 COUVERTURE DE L ETAT CIVIL AVANT UN AN = 0.54042

TABLE DE MORTALITE POUR ABIDJAN, 1979-1983, HOMMES

AGE	S(X)	M(X)	Q(X)	E(X)
0	10000.	0.04433	0.04286	58.38
1	9571.	0.00653	0.02615	59.98
5	9321.	0.00162	0.00809	57.54
10	9246.	0.00130	0.00946	52.99
15	9158.	0.00181	0.00903	43.47
20	9075.	0.00204	0.01013	43.89
25	8984.	0.00302	0.01497	39.31
30	8849.	0.00441	0.02132	34.37
35	8656.	0.00641	0.03152	30.59
40	8383.	0.00887	0.04337	26.51
45	8020.	0.01202	0.05832	22.60
50	7552.	0.02034	0.09948	18.84
55	6601.	0.03078	0.14291	15.65
60	5829.	0.04818	0.21502	12.34
65	4575.	0.06987	0.29741	10.67
70	3215.	0.07404	0.31239	7.13
75	2210.	0.09402	0.38065	7.15
80	1369.	0.18971	1.00000	6.00

Tableau 7 - (suite) Tables de mortalité par périodes quinquennales - Abidjan.

MORTALITE ET LETALITE CHEZ LES ENFANTS DE 1 A 5 ANS HOSPITALISES AU C.H.U. DE LOME EN 1982

Laurent ASSOGBA, Assistant de Recherche et A. OCLLOO
Unité de Recherche Démographique - Université du Bénin
BP 12971 - LOME (Togo)

On a trop vite tendance à conclure de la façon la plus pessimiste quant à la situation statistique dans les pays africains. Cette habitude amène à ignorer un certain nombre de sources de données utiles qui, tout en étant imparfaites n'en sont pas moins "utilisables" pour des fins de planification. Dans l'étude de la morbidité et de la mortalité, les registres d'hôpitaux ou de dispensaires constituent un exemple significatif en la matière.

L'étude ci-après a été réalisée à partir du dépouillement systématique de tous les dossiers d'admission au service de pédiatrie du CHU de Lomé pour l'année 1982. Elle ne prétend certes pas donner la mesure de la mortalité et de la morbidité des enfants de 1 à 5 ans révolus ni à Lomé ni au Togo, mais plutôt souligner l'intérêt que recellent ces sources "informelles" que constituent les registres d'hôpitaux. En effet en les combinant avec des méthodes de collecte et d'analyse appropriées, on pourra pallier de façon appréciable, la carence de données et d'indicateurs qui caractérise ces phénomènes en Afrique.

Une première analyse a déjà été tirée de ces données dans le cadre d'une thèse de médecine (OCLLOO, 1984) c'est d'elle que procède le regroupement des causes d'hospitalisation tel qu'il a été utilisé dans cette publication ¹.

Cette méthode de collecte a déjà été expérimentée à Lagos (CHO-JNACKA et ADEGBOLA 1980) en complément à d'autres formes de collecte. Seulement, les hypothèses avancées ne semblent pas correspondre tout à fait au cas étudié ici. En effet, les données des hôpitaux d'après ces auteurs seraient les seules informations fiables sur les types de maladies et les causes de décès, la population "ignorant" d'habitude de quel mal elle souffre. Ceci n'est pas très exact d'autant plus que le sujet n'a pas encore fait l'objet d'études appropriées sur la correspondance entre le diagnostic du médecin et la perception au niveau de la population : il est presque certain qu'il existe une liaison significative entre ces deux réalités. Sa démonstration fait partie des préoccupations futures de l'étude.

¹Tout le travail de dépouillement a été réalisé par OCLLOO qui a utilisé les données pour sa thèse de doctorat en médecine cf. Ecole de Médecine - Université du Bénin 1984.

I. PRESENTATION DE LA POPULATION HOSPITALISEE

I.1. Méthode de collecte : critique de la complétude des dossiers

Dans chaque formation sanitaire togolaise, tout malade qui entre est enregistré à trois niveaux :

- à l'entrée
- avant la consultation
- à la consultation.

. A l'entrée, il remplit les formalités administratives et financières et ses caractéristiques sont consignées dans un registre.

. Avant la consultation, il est enregistré par un(e) infirmier(e) ou un "garde-malade" qui enregistre certaines informations comme le nom, l'âge, le poids, la taille et la maladie telle qu'elle est perçue par l'intéressé.

. A la consultation, dans le cabinet du médecin, le malade subit l'examen et le premier diagnostic ou diagnostic d'entrée est établi. Une fiche est constituée pour lui avec toutes les informations collectées aux niveaux précédents. Cette fiche sera utilisée pour les consultations suivantes. En cas d'hospitalisation, toutes les informations contenues dans la fiche établie précédemment sont requises dans un "dossier d'hospitalisation". C'est ce dernier qui constitue le document de base de cette étude. Le dépouillement a porté sur tous les dossiers de l'année 1982 soit 1700 cas d'hospitalisation dans le service de la pédiatrie du Centre Hospitalier Universitaire de Lomé (CHU).

Comme on peut le voir, les données analysées ci-après ne sont pas exhaustives ni parfaitement représentatives de la morbidité à Lomé. En effet le taux de couverture du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Lomé n'est pas à 100%, ceci d'une part parce qu'il existe un grand nombre de centres sanitaires (cliniques, dispensaires etc.) qui desservent la population dans des conditions administratives moins contraignantes (attentes moins longues, formalités administratives plus légères), même si les frais financiers sont plus élevés; d'autre part, une fraction non négligeable de la population se soigne par la "médecine traditionnelle" et/ou l'automédication soit pour des raisons financières, soit pour échapper aux "lourdeurs administratives" qui sont fréquentes dans les hôpitaux.

Par ailleurs; le CHU constitue de plus en plus le dernier recours pour les cas de maladie qui n'ont pas pu être guéris ailleurs, ce sont souvent les cas désespérés.

Les hospitalisés ne constituent donc qu'une partie de la population malade à Lomé et c'est le biais principal des données collectées.

1.2 La population hospitalisée des 1-5 ans

L'étude se limite à cette seule tranche d'âge parce qu'elle constitue une étape aussi importante dans la vie de l'individu que les moins d'un an. Elle possède sa structure propre de mortalité et de morbidité qui demeure malheureusement encore très peu connue. Divers travaux se sont penchés sur le sujet. Mais pour la plupart, ils se sont limités à la mortalité de cette tranche, faute de données sur la morbidité. Le constat général est que cette mortalité, dite juvénile, est très élevée en

Afrique en général et au Sud du Sahara en particulier⁽²⁾. L'absence d'informations statistiques détaillées et fiables sur la structure et les causes de cette mortalité a amené beaucoup d'auteurs à se demander si ce niveau était un "mythe ou une réalité" (DACKAM, 1982); CANTRELLE (1980) expliquait le fort niveau des quotients μ_0 , surtout observés dans les pays tropicaux d'Afrique continentale par le fait que "la mortalité se maintient au cours de la deuxième année au lieu de décroître rapidement"⁽³⁾.

Au niveau du CHU de Lomé la part des 1-5 ans dans la population des hospitalisés confirme cette tendance observée en mortalité, ce qui, toutes choses égales par ailleurs, correspond à un niveau de morbidité élevé en amont. Entre 1979 et 1984, cette tranche d'âge représentait 45.6% (1475), 45.8% (2715), 50.1% (2890)⁽⁴⁾, 47.5% (1855), 40.5% (2399) respectivement en 1979, 1981, 1982, 1983 et 1984.

²Nations-Unies, "Niveaux et tendances de la mortalité depuis 1950

³CANTRELLE in "La mortalité des enfants dans le monde et dans l'histoire" p. 199

⁴En 1982 l'effectif des hospitalisés de 1-5 ans était de 2890. Mais le dépouillement n'a porté que sur 1700 cas, les autres dossiers n'étant pas retrouvables.

1.3 Caractéristiques d'ensemble de la population étudiée

a) Structure par âge et par sexe

L'âge moyen de la population est de 25,2 mois. Sa structure montre cependant une forte attraction pour les multiples de 12. En effet les parents ont tendance à déclarer les âges des enfants en années plutôt qu'en mois.

La structure par sexe fait ressortir une forte représentation masculine : 156 garçons pour 100 filles. L'observation des statistiques sanitaires entre 1969 et 1980 donne un rapport de masculinité moyen annuel de 105 garçons pour 100 filles consultant dans la tranche d'âge 1-5 ans dans la subdivision sanitaire de Lomé. Pour l'ensemble du pays, ce rapport est de 114⁽²⁾ garçons de 1-5 ans pour 100 filles consultant du même groupe d'âges. Ces données générales mettent bien en évidence le caractère très particulier des données du CHU quant à la structure par sexe. Rien ne semble a priori justifier des soins différentiels selon le sexe dans la population

Les seules hypothèses qu'on pourrait émettre, avec toutes les réserves que nécessite la situation, sont :

1) Le CHU ne recevant surtout que les "cas désespérés", les garçons plus fragiles seraient plus touchés que les filles d'où leur sur-représentation.

2) Les dossiers non retrouvés concerneraient surtout des filles.

Le rapport de 1984 (143 garçons pour 100 filles) infirme cependant la deuxième hypothèse. Bien que le constat d'une sur-représentation masculine soit net dans cette population hospitalisée il faut des investigations plus approfondies avant de tirer quelque conclusion.

b) Autres caractéristiques :

. Les enfants sont à 91% de père togolais et les trois ethnies les plus importantes à Lomé (Ewe, Quatchi, Mina) représentent 63% de cette population hospitalisée.

. La fréquence des hospitalisations en général, est très étalée dans l'année: une moyenne mensuelle de 141,6 entrées avec un écart type de 19,03.

²En 1982 l'effectif des hospitalisés de 1-5 ans était de 2890. Mais le dépouillement n'a porté que sur 1700 cas, les autres dossiers n'étant pas retrouvables.

. La durée d'hospitalisation est pour la majorité des cas inférieure à 10 jours (63,7%). 22,8% des cas ont eu une durée comprise entre 10 et 19 jours et 13,5% sont supérieures à 20 jours.

. La variable profession, que ce soit celle du père et/ou celle de la mère, a été non déclarée pour plus de 57% des cas. Pour les cas où elle a été enregistrée, les pères sont artisans (34%) salariés de classe moyenne (24%) ou de petits salariés (16%); les mères sont revendeuses (34%) ménagères (38%) ou artisanes (14%).

La non déclaration de la profession s'explique surtout, par le fait qu'il existe une catégorie "sociale" qui désigne les cas d'indigence et pour laquelle les frais sont très réduits.

. Comme on devrait s'y attendre, l'âge de la mère est inexistante dans plus de 72% de cas.

. Concernant l'issue de l'hospitalisation, 85% des cas ont abouti à une guérison, 10% à un décès et 5% à une évasion.

II DIAGNOSTICS D'HOSPITALISATION ET LETALITE

II.1 Les causes d'hospitalisation

Elles peuvent être rassemblées en dix grands groupes^(*) : les affections respiratoires (18,6%), les pathologies carencielles (17%), les affections déigestives (16,1%), les maladies parasitaires (13,3%), les maladies neurologiques (10,8%), les maladies infectieuses (7,6%), les affections hématologiques (7,5%), les pathologies accidentelles (4,6%), les affections rhumatologiques (1,5%) et une rubrique autres maladies (3%) qui regroupe diverses causes mal définies.

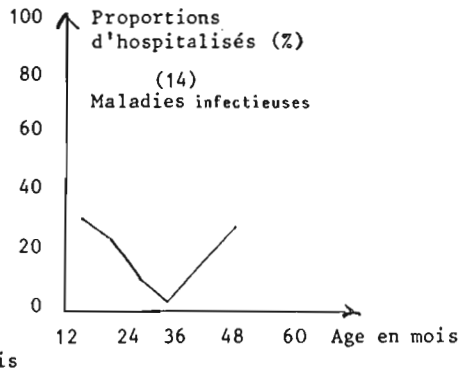
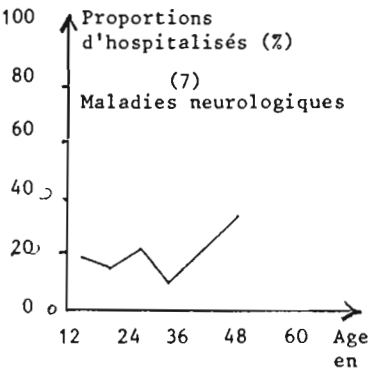
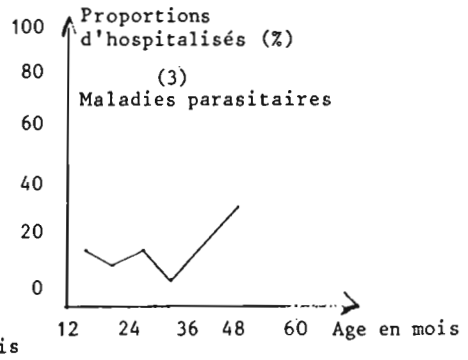
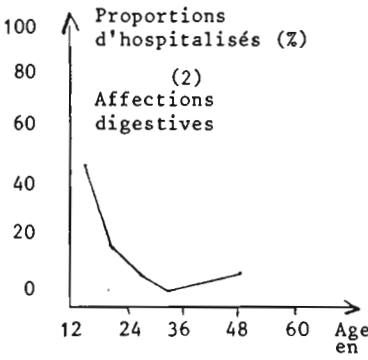
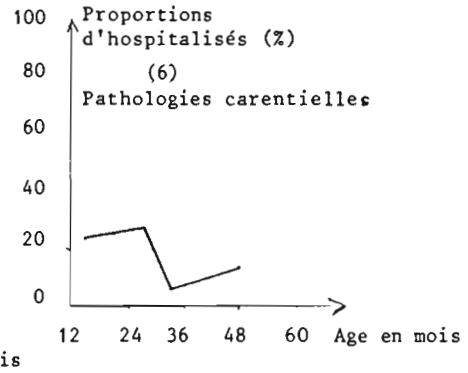
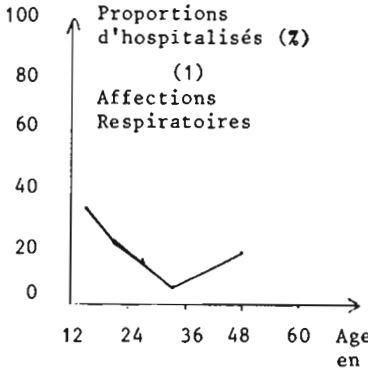
II.2 Les causes d'hospitalisation et l'âge

La figure 1 qui schématise les six principales causes d'hospitalisation (83,4%) permet de faire les constats suivants :

- a) la structure par âge de toutes les causes passe d'un mode à 12-18 mois pour atteindre un minimum à 30-35 mois et remonte à un niveau élevé encore pour les enfants âgés de plus de 36 mois.

*Voir le détail des groupes en annexe.

Fig 1 : Répartition d'hospitalisés pour chacune des six causes les importantes selon l'âge en mois de l'enfant



b) Dans les détails, on pourrait distinguer trois types dans la structure par âge, hormis l'allure générale décrite en (a) :

- une structure en "V" qui concerne les affections respiratoires, les affections digestives et les maladies infectieuses,
- une structure en "W" qui peut se rattacher aux maladies parasitaires et neurologiques
- une structure en "Z" pour les pathologies carencielles.

La figure 2 donne la distribution des causes dans les différents groupes d'âges des enfants hospitalisés. Elle fait ressortir que les causes d'hospitalisation diffèrent en importance d'un groupe d'âge à l'autre. Pour les 12-18 mois, les affections respiratoires décroissent en proportion avec l'âge; il en est de même des affections digestives mais de façon plus importante. Les maladies parasitaires et neurologiques ont une tendance contraire: leurs parts relatives augmentent avec l'âge. Les pathologies carencielles relativement importantes dans tous les groupes d'âges croissent en proportion jusqu'à la tranche 24-30 mois pour décroître progressivement après.

- Dans le groupe d'âge 12-18 mois, on peut considérer que les affections digestives en premier lieu, les affections respiratoires en deuxième et à un degré moindre les pathologies carencielles ont constitué les principales causes d'hospitalisation en 1982.

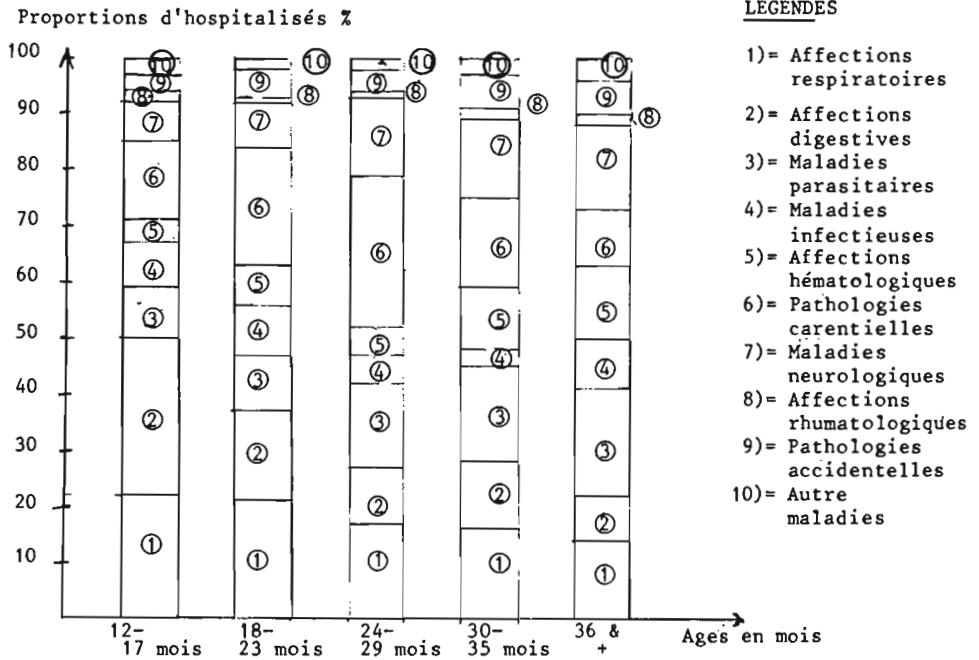
- Pour les 18-24 mois, les causes prévalant ci-dessus demeurent mais dans un ordre opposé : pathologies carencielles, affections respiratoires et affections digestives.

- Chez les 24-29 mois, les pathologies carencielles sont les plus importantes; viennent ensuite les affections respiratoires les maladies parasitaires et les maladies neurologiques

Dans les groupes d'âges plus élevés, on peut parler d'un relatif équilibre entre les causes, même si les maladies parasitaires, neurologiques et affections respiratoires continuent d'être plus ou moins importantes.

Cette structure des causes d'hospitalisation veut elle dire que le groupe 30-36 mois est plus résistant que les autres groupes d'âge? Bien que les éléments de réponse ne soient pas encore disponibles, à la lumière des éléments relatifs aux comportements vis à vis des enfants à Lomé, on peut avancer quelques hypothèses sous réserve de leur vérification.

Fig. 2 : Distribution des causes d'hospitalisation dans les tranches d'âge des enfants



11.3 Les décès par cause et par âge

Le taux de létalité dans cette population hospitalisée est de 128%. Il est de 113% pour les garçons et 148% pour les filles.

Tous sexes confondus, ce taux est de 124% pour les 12-18 mois, 144% pour les 18-24 mois, 139% pour les 24-30 mois, 120% pour les 30-36 mois et 110% pour les plus de 36 mois.

TABEAU 1: Taux de létalité par cause d'hospitalisation

Causes d'hos hospitalisa.	Taux de létalité %	Proport. des décès dûs à la cause	Effectif des hospitalisés	
			ABS	(%)
Affect.resp.	98%	14%	316	18,6
" digest.	117%	15%	274	16,1
Mal. Parasi.	18%	2%	226	13,3
" infect.	109%	6%	129	7,6
Aff. Hémat.	148%	9%	128	7,5
Path. carent.	224%	29%	286	17,0
Mal. neurol.	202%	17%	183	10,8
Aff. rhumat.	77%	1%	26	1,5
Path. accid.	90%	3%	78	4,6
Autres mal.	151%	4%	53	3,0
TOTAL	128%	218 = 100%	1699	100

Le tableau 1 ci-dessus montre une grande dispersion des décès par cause : de 18% à 224%. Les pathologies carenciales constituent la cause d'hospitalisation la plus meurtrière viennent ensuite les maladies neurologiques, les affections hématologiques, les affections digestives, respiratoires et les maladies infectieuses. La rubrique "autres maladies" étant très hétérogènes ne mérite pas une mention particulière.

⁷Les évadés ont été considérés à 50% décédés et 50% guéris.

Comme on peut le voir dans le tableau 1, plus de 90% de la mortalité de ces jeunes enfants s'explique par six causes: les pathologies carencielles (29%) les maladies neurologiques (17%), les affections respiratoires (14%) les affections digestives (15%), les affections hématologiques (9%) et les maladies infectieuses (6%). Les maladies parasitaires classées comme causes notables d'hospitalisation n'interviennent que pour 2% dans les décès.

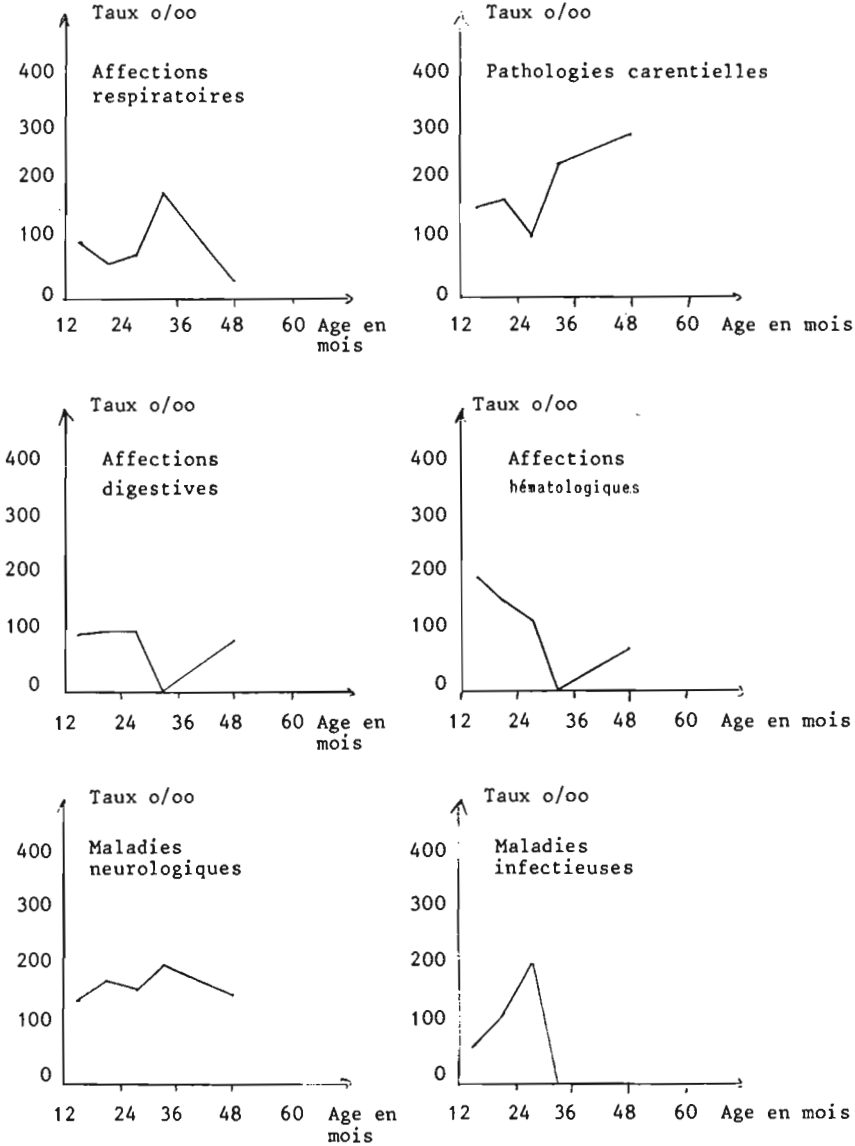
La structure par âge des décès par causes d'hospitalisation apparaît bien dans le tableau 2 et sur la figure 3 ci-après; les taux de létalité ont une allure spécifique à chaque cause d'hospitalisation. Les pathologies carencielles sont de niveau de mortalité non seulement élevé mais aussi avec une tendance à la hausse avec l'âge. Pour les autres causes d'hospitalisation cette tendance est moins prononcée voire inexistante.

TABLEAU 2 : Taux de létalité par cause et par âge en (%.)

Groupe d'âge Causes d'hospitalis.	12-17 mois	18-23 mois	24-29 mois	30-35 mois	36 & + mois	Effec. Absolus
Affec. resp.	100	68	77	190	55	316
Affec. digest.	101	105	103	0	91	274
Mal. parasit.	22	0	0	0	0	226
Mal. infect.	71	125	214	0	0	129
Aff. hémath.	200	160	125	0	75	128
Path Carent.	159	176	111	238	293	286
Mal. neuro.	147	185	171	222	159	183
Aff. rhumat.	0	0	333*	0	0	26
Path. acid.	63	125	83	0	67	78
Autres mal.	83	143	100	0	158	53
TOTAL	124	144	139	120	110	1699

* Calculé avec des effectifs trop faibles. (1 décès sur 3 hospitalisés)

Fig. 3 : Taux de létalité par âge pour les six causes d'hospitalisation les plus importantes.



III QUELQUES TENTATIVES D'EXPLICATION

Bien que portant sur une population très particulière, cette étude met en lumière des résultats assez pertinents quant à la morbidité et la létalité chez les jeunes enfants âgés de 1 à 5 ans.

III.1 Hospitalisation - sevrage

Le schéma par âge des causes de morbidité fait ressortir un aspect des facteurs de la fécondité dans la population togolaise. En effet le point d'inflexion observé à 30-35 mois pour toutes les causes d'hospitalisation correspond à peu près à l'âge de "sevrage absolu" c'est à dire celui où généralement la mère accouche.

A partir de cette période la garde de l'enfant précédent est confiée à des tierces personnes (cousines, soeurs aînées, etc.).

La résistance acquise jusqu'à cet âge grâce aux soins de la mère elle-même, se trouve ébranlée, ce qui pourrait expliquer non seulement le minimum d'hospitalisation à cet âge mais aussi la reprise au delà.

III.2 Saisonnalité

Les effectifs mensuels des décès par causes étant trop faibles l'analyse se limitera aux fréquences des hospitalisations par cause et aux décès, toutes causes confondues, par mois. Les hospitalisations pour les affections respiratoires sont maximales en Juillet - Août période correspondant à la fin de la grande saison des pluies et au début de la petite saison sèche. Les maladies infectieuses couvrent le mois de Mai, Juillet et Août les affections digestives sont élevées pendant la grande saison sèche (Novembre à Mai). Les maladies parasitaires et les carences pathologiques ont leur maxima presque à la même période : Mai à Octobre pour les premières et Mai à Septembre pour les deuxièmes. N'importe comment elles sont plus fréquentes pendant la période de soudure c'est à dire la grande saison des pluies. Les maladies neurologiques et hématologiques ont leur maxima pendant la petite saison sèche et un peu en fin de la petite saison des pluies (figure 4).

Les taux de létalité (figure 5) atteignent leur maximum entre Mars et Juin ce qui correspond à la grande saison des pluies. Bien entendu, l'influence des grandes causes d'hospitalisation est évidente ici.

Il faut généralement noter que les différentes causes étant très liées aux pathologies carenciales, leur létalité est plus ou moins camouflée par celle de cette dernière catégorie.

Fig. 4 : Répartition des hospitalisations selon le mois d'entrée pour les principales causes.

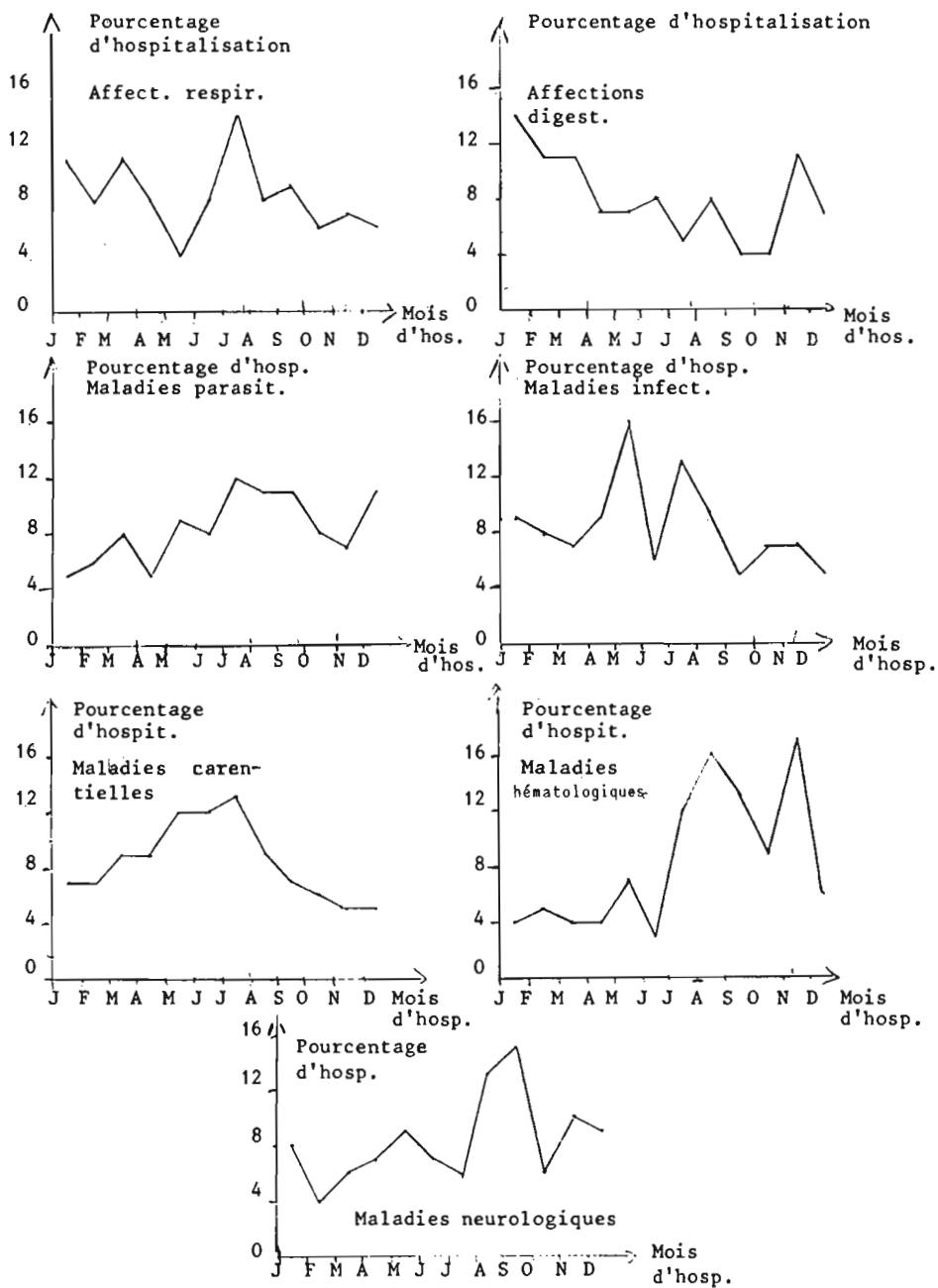
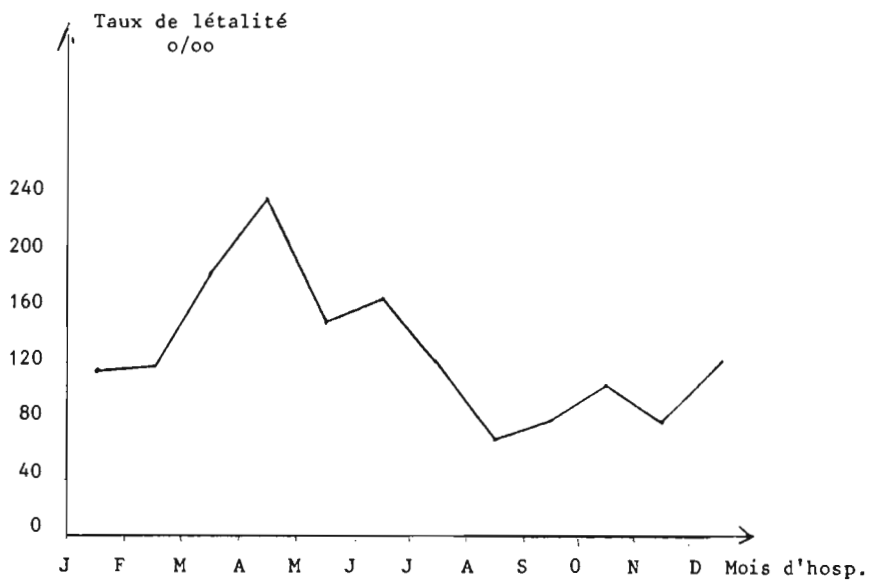
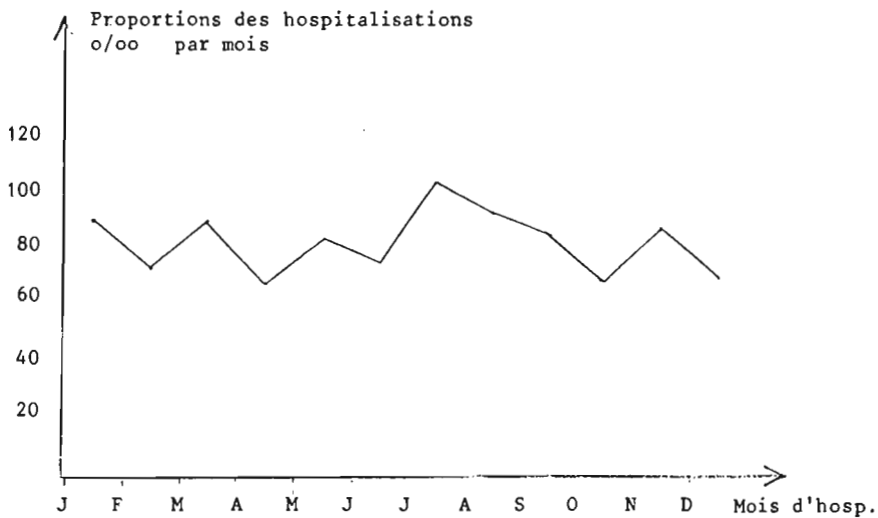


Fig. 5 : Taux de létalité selon le mois d'hospitalisation



Proportions d'hospitalisation selon le mois d'entrée



Ces résultats sont assez proches de ceux obtenus à Abidjan en 1975 par DITGEN⁽⁸⁾ à ceci près que le plateau débute en Janvier et le mode se trouve en Février.

Dans le cas présent le plateau commence plus tard et le mode également. Le même schéma a été observé à Dapaong (ville située au nord du Togo) par RONFARD⁽⁹⁾ (1983); ville située au Nord du Togo.

Par contre le Sud Dahomey (CANTRELLE 1980)⁽¹⁰⁾ avec le même climat ne présente pas une situation identique à celle de Lomé.

Le schéma saisonnier de mortalité observé à Lomé pourrait mettre en évidence l'importance des carences pathologiques qui sont maximales pendant la grande saison des pluies qui est en même temps période de soudure agricole. Il a été d'ailleurs établi que les autres causes de morbidité sont très liées aux carences pathologiques.

III.3 Morbidité, létalité et catégories socio-économiques

Les enfants de mère salariée ont pour les trois principales causes d'hospitalisation, les affections digestives, les affections respiratoires et les maladies infectieuses. Pour toutes les autres catégories socio-professionnelles, les carences pathologiques se situent toujours parmi les trois principales causes. Quand on fait intervenir la profession du père, on observe à peu près le même schéma sauf pour les cadres et les salariés de classe moyenne.

Quant à la létalité, tous les enfants de mères salariées sont "sortis guéris", il en est de même pour ceux dont les pères sont cadres. La mortalité des enfants de pères salariés moyens est relativement faible (81%) alors que pour les autres catégories socio-professionnelles des pères, la létalité est plus élevée.

⁸Voir CANTRELLE.

⁹RONFARD : "Analyse des motifs d'hospitalisation à l'hôpital d'enfants de Dapaong (Togo)" AFVP Mai 1983.

¹⁰CANTRELLE dans : "La mortalité des enfants dans le monde et dans l'histoire" 1980 UCL, Ordina édition.

CONCLUSIONS ET IDEES DE RECHERCHES FUTURES

Bien que non exhaustive de la situation morbide des enfants à Lomé, cette étude soulève suffisamment de questions pour que la méthode de collecte soit non seulement expérimentée mais aussi améliorée.

Ces données bien qu'incomplètes et transversales font apparaître entre autres les résultats suivants :

- il y a plus de garçons que de filles hospitalisées dans la tranche d'âge 1-5 ans au CHU de Lomé,
- les hospitalisations des 1-5 ans sont surtout concentrées autour de 24 mois,
- les causes d'hospitalisation connaissent la fréquence minimale entre 30 et 36 mois,
- les pathologies carencielles, les affections respiratoires et digestives sont les causes de décès les plus importantes.
- la grande saison des pluies est la période la plus mortelle pour les enfants même si la période Juillet-Septembre est celle où on enregistre le maximum d'hospitalisation pour beaucoup de maladies
- les enfants de femmes cadres ou salariées sont tous guéris de l'hôpital.

Chacun de ces points sont autant de sujet de recherche qu'il faudra approfondir à l'avenir.

. L'investigation devra s'étendre à toutes les formations sanitaires pour que, ne serait-ce qu'au plan hospitalier, la complétude des données soit atteinte dans l'espace et le temps.

. Les principaux schémas de morbidité observés en 1982 dans cette population, s'observent-ils au niveau de toutes les formations sanitaires ? Si oui quels en sont les facteurs si non, quelle est l'explication de cette spécificité?

. L'étude n'a principalement porté que sur la première cause d'hospitalisation. Etant donné le rôle évident des carences pathologiques dans le modèle de morbidité, il serait bon de déterminer la part qui leur revient avec précision pour évaluer le gain perspectif de vie en luttant contre la malnutrition.

La recherche du taux de couverture des formations sanitaires permettra d'estimer le niveau de la morbidité et de la mortalité des enfants. Ceci peut se faire par des enquêtes appropriées qui constitueraient une suite logique de cette recherche.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- CHOJNACKA (H) et ADEGBOLA O. : "Morbidity - Mortality in an urban setting : the case of Lagos". University of Lagos August 1980.
- 2- C.A. da COSTA CARVALHO, "La mortalité infantile et de la petite enfance dans les pays africains lusophones : niveaux et tendances" in "Mortalité infantile et juvénile dans le Tiers Monde" . CICRED-OMS Paris 1983.
- 3- Nations Unies : "Niveaux et tendances de la mortalité depuis 1950" N.Y. 1983.
- 4- NKOGO-ELA (D) " Bilan d'une année (1980) d'activités de soins dans le service de pédiatrie du CHU de Lomé - Togo" Mémoire d'assistant médical. Lomé 1982.
- 5- OCLLO (A) "Contribution à l'étude de la morbidité et de la mortalité des enfants de 1-5 ans dans le service de pédiatrie du CHU de Lomé en 1982. Thèse pour le doctorat en médecine (1984).
- 6- RONFARD (I) "Analyse des motifs d'hospitalisation à l'hôpital d'enfants de Dapaong (Togo)" 1983. AFVP Dapaong Togo.
- 7- UCL Département de Démographie :
"La mortalité des enfants dans le monde et dans l'histoire"
publié sous la direction de P.M. BOULANGER et D. TABUTIN. 1980 Ordina Editions.
- 8- WUNCH D. "Méthodes d'analyse démographique pour les pays en développement". 1978 UCL Ordina Editions.

A N N E X E

Le regroupement des causes d'hospitalisation a été fait suivant le schéma suivant :

- Affections respiratoires : codes 151 à 169
- Affections digestives : codes 201 à 212
- Maladies parasitaires : codes 551 à 560
- Maladies infectieuses : codes 501 à 512
- Affections hématologiques : codes 451 à 459
- Pathologies carencielles : codes 651 à 655
- Maladies neurologiques : codes 301 à 323
- Affections rhumatologiques : codes 701 à 703
- Pathologies accidentelles : codes 851 à 859
- Autres causes : tout le reste

CODIFICATION DES DIAGNOSTICS

1 - APPAREIL CARDIO-VASCULAIRE

. Tétralogie de FALLOP	101
. Communication inter-auriculaire	102
. Myocardites	103
. Communication inter-ventriculaire	104
. Cardiopathie acquise	105

2 - APPAREIL RESPIRATOIRE

. Pneumopathies virales	151
. Bronchopneumonies bactériennes	152
. Bronchite asthmatiforme	153
. Bronchites aiguës	154
. Pleurésie purulente	155
. Pneumonie à pneumocoque	156
. Staphylocoques pleuro-pulmonaires	157
. Bronchopneumonie chronique	158
. Pleurésie séro fibrineuse	159
. Abscess du poumon	160
. Primo - Infection - Tuberculose	161
. Atelectasie pulmonaire	162
. Autres pathologies	163
. Asthme	164
. Tuberculose tertiaire	165
. Pneumopathie interstitielle	166
. Corps étrangers dans les bronches	167
. Dilatation des bronches	168
. Pleurésie tuberculeuse	169

3 - APPAREIL DIGESTIF

. Gastro-entérite aiguë	201
. Syndrome de déshydratation	202
. Vomissements divers	203
. Hématémèse	204
. Perforation du grêle	205
. Maladie de CROHN	206
. Diarrhée aiguë	207
. Diarrhée chronique	208
. Ascite	209
. Invagination aiguë	210
. Prolapsus anal	211
. Syndrome dysentérique	212

4 - FOIE - VOIES BILIAIRES - PANCREAS

. Hépatite virale formes habituelles	251
. Hépatomégalie	252
. Ictère grave	253
. Hépatite amibienne	254

5 - NEUROLOGIE - PSYCHIATRIE

. Spasme en flexion	301
. Perte de connaissance inexplicée	302
. Neuropaludisme	303
. Convulsions fébriles	304
. Etat de mal convulsif	305
. Abscès du cerveau	306
. Encéphalopathie	307
. Epilepsie généralisée	308
. Méningite purulente	309
. Hémiplégie cérébrale infantile	310
. Convulsion sans fièvre	311
. Trauma crânien sans fracture	312
. Ataxie cérébelleuse	313
. Encéphalopathie virale	314

. Hydrocéphalies diverses	315
. Epilepsie : divers	316
. Encéphalopathie chronique non progressive	317
. Grand-Mal	318
. Méningite tuberculeuse	319
. Microcéphalies diverses	320
. Retard psycho-moteur	321
. Hématome sous-dural	323

6 - NEPHRO - UROLOGIE

. Infection urinaire	351
. Polyurie	352
. Malformation du rein	353
. Hématurie	354
. Malformation de la vessie	355
. Protéinurie	356
. Glomérulonéphrite aiguë	357

7 - ENDOCRINOLOGIE - CROISSANCE

. Retard de croissance	401
------------------------	-----

8 - HEMATOLOGIE - IMMUNOLOGIE

. Anémie hémolytique	451
. Anémie mégalo-blastique	452
. Anémies non classées	453
. Anémies parasitaires	454
. Drépanocytose Homozygote	455
. Anémie carentielle	456
. Leucémie aiguë lymphoblastique	457
. Anémies carentielles	458
. Leucémie aiguë myéloblastique	459

9 - MALADIES INFECTIEUSES

. Rougeole	501
. Accident de vaccination	502
. Abscess divers	503
. Colibacille entéropathogène	504
. Thyphoïde et parathyphoïde	505
. Staphylocoques	506
. Salmonelloses	507
. Coqueluche	508
. Poliomyélite	509
. Fièvres inexpliquées	510
. Septicémie	511
. Accidents des antibiotiques	512

10 - MALADIES PARASITAIRES

. Paludisme	551
. Anguillulose	552
. Ascarirose	553
. Amibiase	554
. Trichomonas	555
. Ankylostomiase	556
. Trichocéphale	557
. Bilharsie (Mansoni)	558
. Amibiase	559
. Cestodes (tenia)	560

11 - DERMATOLOGIE

. Impétigo	601
. Œdème dur	602

12 - PATHOLOGIE CARENTIELLE

. Malnutrition	651
. Marasme	652

. Kwashiorkor	653
. Hypotrophie simple	654
. Marasme Kwashiorkor	655

13 - RHUMATOLOGIE

. Ostéomyélite	701
. Arthrite infectée	702
. Myosite	703

14 - OPHTALMOLOGIE - O R L - STOMATOLOGIE

. Rhinopharyngite	751
. Angine	752
. Otite	753
. Laryngite	754
. Antro-mastoïdite	755
. Stomatite	756
. Strabisme	757
. Conjonctivites	758
. Rétinoblastome	759
. Abscès pharyngé	760

15 - MALADIES METABOLIQUES

. Hypoglycémie	801
. Déshydratations particulières	802

16 - PATHOLOGIE ACCIDENTELLE

. Intoxication : pétrole	851
. Intoxication à l'alcool	852
. Intoxication aux toxiques locaux	853
. Intoxication caustique	854

. Autres intoxications	855
. Brûlures	856
. Noyade	857
. Intoxication médicamenteuse	858
. Intoxication alimentaire	859

LA REPARTITION PAR SEXE DES ENFANTS HOSPITALISES
A LOMÉ (Togo)

Thérèse LOCOH - I.N.E.D.

27, rue du Commandeur, 75675 Paris Cedex 14

En consultant la thèse de Médecine de OCL00 (1984) consacrée à l'analyse de 1700 dossiers d'enfants de 1 à 4 ans révolus en 1982 au Centre Hospitalier Universitaire de Lomé (Togo), nous avons été intrigué de constater que l'on y trouvait 39 % seulement de filles et 61 % de garçons. Pour la même tranche d'âges, la population de Lomé au recensement de décembre 1981 comptait 49,7 % de filles et 50,3 % de garçons. Etait-ce la traduction d'une forte surmortalité masculine ou pouvait-on suspecter une fréquentation différentielle des enfants selon le sexe ? (1) C'est ce que nous essayons d'élucider à partir de l'étude des dossiers du CHU de Lomé, de leur comparaison avec les statistiques d'un pays développé, la France, et de l'examen de la littérature consacrée à ce sujet en Afrique Noire.

I - Présentation des données épidémiologiques utilisées

Les données sont issues de la collecte de 1700 dossiers d'enfants hospitalisés au Centre Hospitalier Universitaire de Lomé dans le service de Pédiatrie et âgés de 1 à 4 ans révolus. Au cours de cette année, 2980 hospitalisations ont été comptabilisées par relevé sur un registre d'admission mais seuls 1700 dossiers ont pu être retrouvés, les autres ayant été dispersés, ou mal classés en raison de problèmes d'archivage classique dans les services médicaux africains confrontés à un perpétuel état d'urgence.

Les causes de pertes de dossiers sont suffisamment variées pour que l'on puisse admettre qu'elles n'exercent pas de biais systématique

(1) Nous traitons ici uniquement de la répartition par sexe des hospitalisés.

L.N. ASSOGBA ayant par ailleurs, dans ce même séminaire, analysé d'autres résultats statistiques du même échantillon.

sur les variables enregistrées, à savoir (1) :

- Sexe et âge de l'enfant ;
- Date d'entrée ;
- Durée du séjour ;
- Issue du séjour (décès ou guérison) ;
- Diagnostic principal établi par le médecin et éventuellement diagnostic complémentaire ;
- Caractéristiques socio-économiques de la famille notamment profession du père et de la mère.

Pour expliquer la "surreprésentation" des garçons dans le service de pédiatrie, on peut recourir à plusieurs hypothèses explicatives qui ne sont d'ailleurs pas exclusives les unes des autres.

Hypothèse I - La répartition par sexe à l'hôpital est représentative de la mortalité de la population : la surreprésentation des garçons traduit leur surmortalité différentielle et dans ce cas, la répartition par sexe des décès en hôpital devrait être à peu de choses près identique à celle des hospitalisés.

Hypothèse II - La répartition par sexe des hospitalisés est représentative d'une morbidité différentielle : dans ce cas, une surreprésentation masculine traduirait une fragilité plus grande des garçons et, en l'absence d'autre perturbation, le sex ratio des décédés en hôpital devrait correspondre à celui des décédés dans l'ensemble de la population, le sex ratio des hospitalisés pouvant être plus élevé encore.

Hypothèse III - La répartition par sexe des hospitalisés est le reflet d'un recrutement qui ne répond pas aux seuls critères de l'état de morbidité ou du risque de mortalité qui prévaut dans la population observée mais traduit aussi une attitude socio-culturelle différente vis-à-vis des garçons et des filles.

(1) Le seul élément de vérification dont nous disposons est la répartition par sexe des enfants de 1 à 4 ans enregistrés dans le même service en 1984. (Pour les années antérieures, la ventilation par sexe n'a pas été faite). Sur 2399 hospitalisés enregistrés, 41 % sont des filles et 59 % des garçons, fréquences comparables à celles de notre échantillon de dossiers.

Ces trois types d'explication peuvent coexister, se renforcer ou s'annuler. Il n'est donc pas aisé d'y voir clair. Néanmoins, ayant constaté qu'au CHU de Lomé, si les garçons étaient plus représentés à l'hospitalisation, la fréquence des décès était notablement plus élevée parmi les filles (12%) que parmi eux (9 %). Nous avons cherché d'autres éléments qui confirmeraient ou infirmeraient l'hypothèse d'un recours différent à l'hôpital selon que l'enfant malade est un garçon ou une fille (Hypothèse III). Il y avait en effet une certaine contradiction entre la moindre fréquence des hospitalisations féminines (qu'on pouvant imputer a priori à la surmortalité masculine observée dans beaucoup de pays à ces âges) et la supériorité du taux de létalité féminine (cf. Tableau I). De plus, ces "contradictions" sont surtout flagrantes pour les enfants de 18 à 35 mois, c'est-à-dire dans la période qui inclut le sevrage et où les enfants sont obligés de s'adapter à un nouveau régime alimentaire. On sait qu'en Afrique c'est une période critique souvent accompagnée d'un ressaut de mortalité. Au CHU de Lomé, entre 18 et 35 mois, on admet 2 garçons pour 1 fille, mais parmi les admis la fréquence des décès féminins est deux fois plus élevée que celle des décès masculins.

II - La répartition par sexe dans les hôpitaux est-elle le reflet de la mortalité différentielle ?

Pour éclairer les constatations faites au CHU de Lomé, nous avons d'abord à vérifier si la répartition d'hospitalisations par sexe pouvait être considérée comme une simple traduction d'un état de la mortalité dans la population. Mais là, on se heurte pour le Togo à une absence presque totale de données. Nous utiliserons les quelques résultats disponibles, dont aucun n'est très fiable (1).

(1) Pour le Togo, on dispose des résultats non publiés d'une enquête rétrospective faite auprès de 3000 femmes de Lomé sur la survie des enfants nés entre 1977 et 1983.

On a, par ailleurs, un ajustement des résultats du recensement de 1970 par la méthode de COURBAGE-FARGUES proposant une table de mortalité pour l'ensemble du Togo (GBENYON, 1983).

Tableau I : Hospitalisés de 1 à 4 ans - CHU de Lomé (Togo) 1982

Taux de létalité selon le sexe et Rapports de masculinité

	12 - 17 mois		18 à 35 mois								36 mois et plus		Total 1 à 4 ans	
			18 - 23 mois		24 - 29 mois		30 - 35 mois		Sous-total 18 - 35 mois					
	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F
Effectif des hospitalisés	278	199	202	126	188	93	84	43	474	262	228	162	985	623
dont décédés	29	22	18	22	17	14	4	9	39	45	24	11	92	78
Taux de létalité ‰	104	111	89	175	90	150	48	209	82	171	105	68	93	125
Différence de létalité selon le sexe	NS		t = 3,47 Significatif au seuil $\alpha = 0,001$								t = 0,94 NS		t = 2,04 Significatif pour $\alpha = 0,05$	
Rapport de masculinité des hospitalisés	140		160		202		195		181		141		158	
Rapport de masculinité des décédés en hôpital	• 132		81		121		44		87		211		118	
Rapport de masculinité observé à Lomé en 1981	102		103								102		102	

Nous avons choisi d'analyser, en référence, les statistiques d'hospitalisation de la France, où il est a priori peu plausible que les parents adoptent une attitude différente en matière d'hospitalisation selon le sexe de leurs enfants (Hypothèse III, p. 2) (1).

Première "surprise" à la lecture des chiffres : la répartition entre garçons et filles dans l'hospitalisation française est à peu près identique à celle de Lomé : 59 % de garçons, 41 % de filles, soit un rapport de masculinité de 142. Nous ne disposons pas de la ventilation par année d'âge mais du seul regroupement "1 à 4 ans". Mais en France les taux de létalité masculin et féminin n'accusent aucune différence significative. Il n'y a donc pas cette "contradiction" que nous relevions dans les chiffres de Lomé. Le Tableau II permet de comparer statistiques hospitalières et statistiques de décès.

Tableau II - Hospitalisation en France (1977-78) et au Togo (1982)
des enfants de 1 à 4 ans

	FRANCE 1977-78		CHU LOME 1982	
	garçons	filles	garçons	filles
Hospitalisés*	129 631	90 967	985	623
dont décédés	556	412	92	78
Taux de létalité ‰	4,2	4,5	93	125
Différence des taux de létalité selon le sexe	N S		Taux = 2,04 significatif pour $\alpha = 0,05$	
<u>Rapports de masculinité</u>				
des hospitalisés	142		158	
des décès en hôpital	135		118	
des décès de l'année dans la population	137		109**	

* hôpitaux publics.

** GBENYON (1983)

Source SESI

(1) Pour la France, on dispose de statistiques portant sur tous les hôpitaux publics, la dernière année disponible étant 1978, et, bien entendu, des statistiques de décès enregistrés à l'état civil.

Pour la France, il apparaît bien que la répartition par sexe des hospitalisés correspond à peu près à la répartition différentielle des décès, ce qui explique bien la surreprésentation masculine qu'on y observe. Le rapport de masculinité des décès en hôpital est lui aussi très proche de celui des décès de la population. On peut donc conclure que l'hypothèse d'un effet de sélection lors de l'hospitalisation selon le sexe est peu réaliste. Les différences d'effectifs d'hospitalisés doivent être expliquées par la surmortalité masculine classique à cet âge ainsi que par les causes différentielles de décès (les petits garçons sont, par exemple, plus sujets aux accidents que les petites filles).

Par contre, en dépit de l'incertitude des données de mortalité concernant le Togo, il semble probable qu'un effet de sélection des enfants que l'on présente à l'hôpital existe en effet, mais principalement entre 18 et 35 mois (cf. Tableau I). En effet, il est peu probable que la "surmortalité" masculine éventuelle explique l'inégalité des effectifs à l'entrée à l'hôpital et surtout la surlétaleté des filles lorsqu'elles y entrent.

III - Essai d'interprétation du rapport de masculinité des hospitalisés à Lomé

Il est possible qu'à Lomé, où hospitaliser un enfant représente une lourde charge financière, on soit plus ou moins inconsciemment obligé d'opérer certains choix. La décision d'envoyer un enfant à l'hôpital résulte de la prise de conscience par les parents d'un état de gravité qui nécessite une consultation. On peut avancer que le seul "seuil de gravité" est en partie déterminé par des critères objectifs ; les symptômes manifestés par l'enfant, et en partie aussi par des critères subjectifs tels que "mon enfant est résistant" ou "est fragile", et aussi "ça va coûter très cher", etc... Ces critères subjectifs peuvent être influencés par des normes culturelles concernant la résistance physique des garçons et des filles, l'importance de soigner en priorité les uns ou les autres. S'ils existent, il est important pour les actions de prévention et de soins de les identifier.

En reprenant les dossiers du CHU de Lomé, nous avons essayé de vérifier l'existence d'attitudes différentielles.

3.1. Rapport de masculinité selon la profession du chef de famille

Là encore, les résultats disponibles sont incomplets : seuls 718 dossiers portent mention de la profession du père de l'enfant (la profession de la mère est encore plus souvent manquante).

Sur les dossiers disponibles, on constate que l'inégalité de répartition par sexe des hospitalisés est d'autant plus forte que la profession du père est "incertaine". Par contre, les salariés ne se distinguent pas selon le niveau de l'emploi occupé (Tableau III). Le rapport de masculinité passe de 125 chez les salariés à 215 chez les pères sans profession ou décédés.

Tableau III - Profession du père et répartition des hospitalisés
selon le sexe - 1 à 4 ans - CHU de Lomé

	G	F	T	Rapport masculinité
Salariés, emplois qualifiés et cadres	110	88	198	125
Salariés, emplois non qualifiés	82	65	147	126
Artisans et commerçants	174	104	278	167
Sans profession, décédés	68	27	95	251
Ensemble	434	284	718	153

3.2. Rapport de masculinité et durée de séjour à l'hôpital

La durée moyenne de séjour est peu différente pour les filles et pour les garçons. Nous nous sommes intéressés à la fréquence, selon le sexe, des enfants décédés dans les deux premiers jours de leur séjour hospitalier pour apprécier l'éventuel effet d'entrées trop tardives. Les décès qui interviennent très rapidement après hospitalisation ne traduisent pas tous une arrivée trop tardive par rapport aux symptômes de l'enfant. Un accidenté amené immédiatement et rapidement décédé entrera dans cette catégorie, mais néanmoins c'est un indice à retenir (Tableau IV).

Là encore, le groupe des 18-35 mois accuse une différence significative entre garçons et filles : 2,9 % de décès dans les deux premiers jours de l'hospitalisation chez les garçons et 6,1 % chez les filles.

Il semble donc qu'à Lomé, particulièrement entre 18 et 35 mois, la proportion des filles hospitalisées dans un état grave est plus élevée que celle des garçons.

Tableau IV - Décès dans les deux premiers jours de l'hospitalisation
selon le sexe et l'âge - Lomé 1982

	12-17 mois		18-35 mois		36 mois et plus		Ensemble	
Décédés dans les 2 premiers jours du séjour	15	5	14	16	9	6	38	27
Total hospitalisés	278	199	474	262	228	162	985	623
Fréquence des décès parmi les hospitalisés du groupe de sexe et d'âge %	54%	25%	29%	61%	39%	37%	39%	43%
Différence des fréquences - degré de signification	t = 1,54 N.S.		t = 1,97 signif. au seuil = 0,05		N.S.		t = 0,55 N.S.	

Les trois indicateurs relevés :

- a - Sex ratio d'autant plus déséquilibré que le statut professionnel du père est précaire.
- b - Plus forte létalité parmi les filles hospitalisées et cela surtout entre 18 et 35 mois, la répartition par sexe des décès en hôpital ne correspondant pas à ce que l'on connaît de la répartition globale des décès à Lomé.
- c - Surlétalité des filles parmi les hospitalisés qui décèdent dans les deux premiers jours, là encore entre 18 et 35 mois.

nous inclinent à suspecter l'existence d'influences socio-culturelles sur la décision d'aller à l'hôpital, selon le sexe de l'enfant.

Pourtant, a priori, nous devons reconnaître que cette hypothèse ne rencontre pas que des confirmations dans les stéréotypes culturels des sociétés africaines: en Afrique Noire, les filles représentent, comme les

garçons, une richesse et un potentiel économique puisqu'elles seront des productrices à part entière. Au Togo, comme dans beaucoup de sociétés africaines, on souhaite avoir d'abord des garçons mais si le premier enfant d'une femme est une fille, elle sera nommée "Ahoefa", c'est-à-dire "La Paix dans la maison", car une fille aînée aidera sa mère dans les tâches domestiques et l'aidera à élever les enfants survivants. Par ailleurs, lors d'une enquête "fécondité réalisée dans une région rurale proche de Lomé", nous avons demandé aux femmes combien elles souhaitaient encore de garçons et de filles. Les réponses ont traduit des souhaits parfaitement répartis : 1,62 garçons et 1,60 filles supplémentaires étaient en moyenne souhaités (LOCOH, 1984).

Il reste que les femmes ont un statut social inférieur à celui des hommes, que dans la plupart des ethnies elles n'accèdent pas à l'héritage et qu'elles ont rarement accès aux mêmes droits que les hommes.

Nos résultats ne portent que sur une année d'observation et sur un hôpital togolais. Nous les présentons parce que nous avons pensé qu'ils pouvaient au moins inciter d'autres chercheurs à se poser la même question: y-a-t-il ou non une différenciation sexuelle dans le recours à l'hospitalisation des enfants ? Si la réponse était affirmative, les campagnes d'information et de sensibilisation pour la santé des enfants devraient en tenir compte. Un examen de la littérature, assez abondante, concernant les hospitalisations d'enfants de moins de 5 ans en Afrique, a tenté de donner un arrière-plan à nos observations.

IV - Le sexe des enfants hospitalisés dans la littérature médicale en Afrique

Noire

Dans le Tableau V, nous avons sélectionné parmi de nombreux articles et des thèses de médecine quelques titres comportant des effectifs suffisants (plus de 100 cas) et incluant les groupes d'âges qui nous intéressaient.

Sur la cinquantaine de titres de travaux que nous avons consultés, la première remarque à faire est que la variable "sexe", si importante pour les démographes, semble négligée dans les études médicales. Nombreux sont les travaux où il est expressément mentionné que le sexe des hospitalisés a été enregistré mais où aucun tableau ou résultat ne tient compte de cette variable.

Tableau V

AUTEUR	PAYS	ANNEE	NOMBRE DE CAS	DIAGNOSTIC	POPULATION CONCERNEE	DONNEES SUR LE SEXE	COMMENTAIRES
SATGE	Sénégal	1964	2 500	Tous	Hospitalisation en pédiatrie		Aucune indication par sexe
SALESSES	Togo	1978	3 500	Tous	0-15 ans Hôpital Lomé	SR: 134 létalité féminine plus élevée	Sex ratio considéré comme indicateur de surmortalité masculine
DEGBOE	Togo	1977-79	414	Malnutrition protéino-calorique	0-15 ans Hôpital Lomé	Létalité : garçons : 29,8 % filles : 47,8 %	L'auteur signale qu'il y a plus de décès masculins (sic)
KANGAH	C. d'Ivoire	1978	474	Diarrhées aiguës	Hospitalisés d'Abidjan	-	-
CHOJNACKA	Nigéria	1978	131	Tous	Lagos	SR: 166 en 1978 SR: 142 en 1968	Pas de commentaires sur les différences par sexes, bien qu'on dispose des tableaux par sexe et cause d'hospitalisation
AXTON	Zimbawé	1973	1 182	Tous	1-4 ans hôpitaux Harare	SR: 1-4 ans 114	Il est fait mention d'une éventuelle différence d'attention des parents selon le sexe
ABASIEWONG	Nigéria	1981	4 460	Etude des décisions familiales d'hospitalisation	Familles rurales du Sud-Nigéria	-	Le sexe n'est pas pris en compte comme variable explicative des comportements

Tableau V (suite)

AUTEUR	PAYS	ANNEE	NOMBRE DE CAS	DIAGNOSTIC	POPULATION CONCERNEE	DONNEES SUR LE SEXE	COMMENTAIRES
LEPAGE	Rwanda	1981	2 339	Tous	Enfants de 0-2 ans à Kigali	a été enregistré mais aucun résultat n'est publié	-
BOOTH	Afrique du Sud	1980	1 328	Tous	0-5 ans hôpital d'un homeland	-	-
SHIGARU Yamamoto	Ghana	1983	199	Malnutrition	Enfants de 4 à 60 mois	SR : 133	Aucun commentaire
GLISSER	Mozambique	1980-82	2 644	Tous	Hôpital Central de Mapoto, 0-14 ans	SR : 107	Sans commentaire
ONDO	Gabon	1983	196	Tous	6 mois à 6 ans - Hôpital de Libreville	SR : 78	Signale qu'il y a plus de filles que de garçons et plus de formes sévères chez les filles

Dans les études que nous avons retenues, le sex ratio des enfants hospitalisés est presque toujours élevé (sauf au Gabon : SR = 78, où une surmortalité des filles est d'ailleurs mentionnée, et au Mozambique : SR = 107). Une étude donne des tableaux bruts qui permettent de calculer les taux de létalité soulignant que les filles sont défavorisées (CHOSNAKA, 1978). Une seule étude au Zimbabwe (AXTON, 1973) émet l'hypothèse d'une attention différentielle des parents selon le sexe pour expliquer le plus grand nombre de garçons hospitalisés. Dans tous les autres cas, le fait que les garçons soient plus représentés dans la population d'hospitalisés est rapporté à la "classique surmortalité masculine" sans autre analyse.

V - Vue d'ensemble

5.1. L'analyse des statistiques d'hospitalisation à Lomé montre simplement que la question soulevée ici vaudrait la peine d'être posée d'autant plus que les études à faire seraient peu coûteuses. Dans un premier temps, il suffirait de dépouiller, avec un programme minimum de tableaux, les dossiers des hôpitaux africains. Une information adéquate serait très facile à diffuser.

5.2. Dans une étape ultérieure, s'il s'avérait qu'il existe effectivement une présomption d'inégalité d'attitude selon que l'enfant est un garçon ou une fille, quelques enquêtes démo-anthropologiques seraient intéressantes et, à parti d'un échantillon de consultants des services de pédiatrie, devraient inclure les variables suivantes :

- le sexe de celui qui accompagne l'enfant et son lien de famille avec lui ;
- le sexe et le lien de famille avec l'enfant, de la personne qui a payé la consultation ou va payer les soins hospitaliers;
- la profession, aussi précise que possible, du père et de la mère ou de la personne qui héberge l'enfant ;
- la qualité (lien de famille) de la personne qui éventuellement héberge l'enfant ;
- le nombre de jours de maladie de l'enfant, avant consultation médicale ;
- le recours éventuel à une pharmacopée traditionnelle avant consultation médicale.

5.3. Si les résultats de notre étude se trouvent confirmés, on devrait alors sensibiliser le personnel des services de pédiatrie à ce fait qu'en moyenne les petites filles ont un risque plus élevé d'arriver dans un état critique que les petits garçons, surtout lorsqu'elles appartiennent au groupe d'âge 18 à 35 mois.

On pourrait donc agir avec une célérité particulière lorsque des filles de cette tranche d'âge et souffrant à l'évidence d'une affection grave arrivent au service de pédiatrie : au CHU de Lomé, une sur six ne survivra pas à son séjour en hôpital.

Enfin, il faudrait mettre l'accent sur l'importance égale d'un recours rapide à l'hôpital pour les filles comme pour les garçons, peut-être particulièrement auprès des pères de famille, par une campagne d'information et d'éducation.

BIBLIOGRAPHIE

Guide pratique d'utilisation des statistiques sanitaires- 1983- La documentation française.

P. ANTOINE, P. CANTRELLE, F. SODTER- Une étude de la mortalité urbaine à Libreville 1969- 1972- Cahiers de l'Orstom- Série Sciences humaines- Vol. XIII n° 3- 1976.

P. ANTOINE, C. HERRY- Mortalité infantile et juvénile à Abidjan (1978-79). Cahier ORSTOM, Série Sciences humaines, vol. XX, n°2, 1984.

L. ASSOGBA- Morbidité et létalité chez les enfants de 1 à 5 ans hospitalisés au CHU de Lomé en 1982- 1985- communication au séminaire "mortalité infantile en Afrique"- C. I. E. Paris, décembre 1985.

J.M.H. AXTON- Analysis of medical paediatric admissions, Harare Hospital, 1973- 1977- The central african journal of medicine Vol. 23 n°9.

W.R.C. BOOTH- Paediatric problems in a rural area of South Africa. A study of southern Lebowa. 1982- South african medical journal- June.

R. BRAUNER, H. MOUSSA, N. KROUF, B. HAMZA- L'anémie chez l'enfant tunisien de plus de deux ans_ 1981- Pédiatrie - Vol. 36- juillet.

H. CHOJNACKA, O. ADEGBOLA- The determinants of infant and child morbidity in Lagos, Nigeria- Social science and medicine- Vol. 19- 8.

CREDOC- Enquête sur les hospitalisés. Modalités et réalisation de l'enquête sociodémographique de l'échantillon- 1983.

A. DEGBOE- Aspects cliniques de la malnutrition protéino-calorique de l'enfant au Togo- Thèse de médecine, Lomé, juin 1980.

P. DUBOZ, C. HERRY- Etude sur l'enregistrement des naissances et des décès à Brazzaville (1974-1975) République populaire du Congo- Cahiers de l'Orstom- Série Sciences humaines- Vol. XIII n°3- 1976.

K. GBENYON- Pour une mesure indirecte de la mortalité : La méthode Courbage-Fargues. Adéquation et inadéquation au cas du Togo en 1971 ? in Etudes togolaises de population, n° 8, 1983.

M. GLISSER- Analise da mortalidade no departamento de pediatria do Hospital Central de Maputo. 1983- Saude infantil. Vol. 5-3.

M.L. GRIFFITHS- A comparison of admissions to a semirural hospital between the years 1959/1960 and 1977/1978- 1981- S. A. Medical journal- June.

P. D. ILBOUDO- Les fièvres typho-paratyphoïdes de l'enfant au CHU de Lomé- 1980- Thèse de médecine, Lomé, juin 1980.

D. LE ROUX, C. LESDOS, M.C.MOUQUET- Statistique de morbidité dans les établissements d'hospitalisation publics- Années 1977 et 1978- 1982- Santé sécurité sociale- statistiques et commentaires n°2, 1982.

T. LOCOH- Fécondité et famille en Afrique de l'ouest : Le Togo méridional contemporain. Travaux et documents de l'INED, n° 107, 1984.

OCLOO- De l'hospitalisation des enfants de 1 à 4 ans au C.H.U. de Lomé, service de pédiatrie (1982). Thèse de médecine, Lomé, 1984.

A. ONDO, J. MEZUI, D. GENDREL- Prévalence de la malnutrition protéino-énergétique- A partir d'une enquête multicentrique à Libreville. 1983- Médecine d'Afrique noire Vol. 30 (8/9).

M. PAYET, M. ARMENGAUD, M. SANKALE- A propos d'une enquête médico-sociale effectuée à l'hôpital Le Dantyc à Dakar.- 1959- Bulletin de la société médicale d'Afrique noire- n° 4.

M. SALESSES- Bilan d'une année d'activité de soins dans un hôpital en milieu tropical- Le C. H. U. de Lomé en 1978- 1981- Thèse de médecine, Bordeaux, avril 1981.

P. SATGE, V. DAN- Analyse de la mortalité d'un service de pédiatrie de l'Afrique de l'ouest en 1964-

C. TABBANE, A. KODIA- De quelques aspects de la morbidité infantile en milieu hospitalier: incidences sur la formation médicale et sur le rendement de la médecine périphérique- 1983- La Tunisie médicale- n° 6.

J.VALLIN- "La morbidité en région parisienne" INED- Population n° 1-1979.

ENQUETE NATIONALE SUR LA MORTALITE ET

LA MORBIDITE INFANTILES EN TUNISIE

APPROCHE METHODOLOGIQUE, RESULTATS PRELIMINAIRES

N. GUEDDANA, S. JARRAYA, N. BEN AICHA, A. BEN AYED*, M. BARAKET**,
A. MADDER***, B. HAMZA.
- HOPITAL D'ENFANTS - 1006, JEBARI. BAB SAADOUN, TUNIS.

* Ministère de la Santé Publique, Tunisie.

** Démographe LARUE, Ministère de l'Equipeement , Tunisie.

*** Direction Régionale de la Santé Publique , Tunis I.

I - OBJECTIFS :

En Tunisie les enfants en bas âge continuent à payer un tribut de maladie et de mort assez lourd, 40 % des décès surviennent chez les enfants de moins de 5 ans qui constituent 15 % de la population totale du pays (1). Les enfants de moins de 1 an sont le groupe le plus vulnérable.

Parmi les programmes d'action visés par le VIème Plan de la santé , en Tunisie , la priorité est donnée à la promotion de la santé maternelle et infantile (2). Ces actions doivent être programmées à partir d'une connaissance suffisante de certains indicateurs sanitaires. Des indicateurs sanitaires sur la morbidité et la mortalité infantiles sont indispensables pour diriger et orienter ces actions.

De nombreuses études ont été entreprises à cet effet. Certaines nous renseignent sur les taux de mortalité infantiles en Tunisie (3), (4), (5), (6), (7), (8) et d'autres nous apportent des précisions quant à la morbidité et aux grandes causes de mortalité (5), (7), (9), (10), (11). La figure I illustre les taux de mortalité infantile corrigés selon les régions en Tunisie en 1975.

Malgré toutes ces données, peu de renseignements sont représentatifs à l'échelle nationale et même ceux qui le sont, ils gagneraient à être actualisés.

L'enquête sur la mortalité et la morbidité infantiles qui est menée en Tunisie depuis le mois d'avril 1984 répond à ce double objectif.

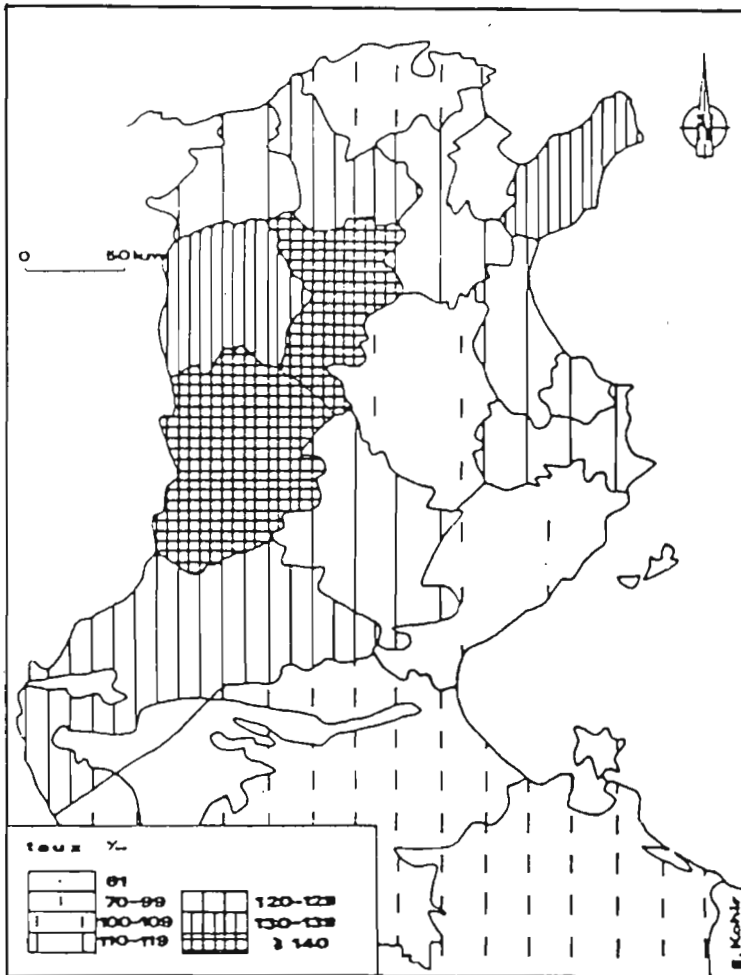


FIG. 1 TAUX DE MORTALITE INFANTILE CORRIGES EN TUNISIE EN 1979

II - METHODOLOGIE DE L'ENQUETE :

A - DECOUPAGE ADMINISTRATIF DU PAYS :

Le territoire national est découpé administrativement en 23 gouvernorats. Le gouvernorat constitue la plus grande division administrative. Chaque gouvernorat est à son tour divisé en un nombre fini de circonscriptions appelés : délégations. A l'intérieur de ce découpage, on distingue les communes qui désignent l'ensemble des agglomération de type urbain érigées en tant que telles par un décret les soumettant aux lois municipales, les communes constituent le milieu urbain. Le milieu rural désigne tout espace situé en dehors du périmètre communal.

B - TAUX DE COUVERTURE ET PRINCIPE DE LA METHODOLOGIE :

A partir de 1975, à l'Institut National de Statistique on ne corrige plus les taux des naissances déclarées à l'échelle nationale ; on estime qu'elles sont toutes déclarées ; tandis que pour la déclaration des décès, on estime que le taux de couverture actuel est de 75 %. D'où le principe retenu pour l'étude de la mortalité infantile de tirer l'échantillon d'une liste de nouveaux nés déclarés à l'Etat Civil.

L'étude de la morbidité est réalisée sur le même échantillon. Les modalités pratiques du suivi ont été fixées à trois passages dont le premier est à un mois de vie, le second à six mois et le troisième à douze mois.

C - CHAMPS DE L'ENQUETE :

L'enquête porte d'une part sur le milieu urbain et d'autre part sur le milieu rural. Puisque l'échantillon est constitué par une liste de naissances, les centres d'Etat Civil sont de taille hétérogènes du point de vue nombre des naissances déclarées, d'où une stratification a été réalisée et a permis d'obtenir la répartition suivante : 16 strates pour le milieu urbain et 5 strates pour le milieu rural.

D - CONSTITUTION DE L'ECHANTILLON :

Taille de l'échantillon :

Partant de l'hypothèse que le niveau de mortalité infantile est de 80 ‰ et que le degré de précision avec lequel on estimera la moyenne au niveau national à partir de l'échantillon est de 8 %, avec un intervalle de confiance de 95 %, la taille de l'échantillon déterminée par ces deux critères est de 7.200 naissances exactement. Pour des considérations pratiques concernant

l'amélioration du résultat final (élimination des questionnaires déchets et éventuel redressement de l'échantillon) il a été décidé de retenir une taille de l'échantillon égale à 8.297 naissances, soit environ 1.300 naissances en moyenne pour chaque région géographique. La fraction de sondage est de 3,5 % de l'effectif total des naissances déclarées (220.000) soit une naissance sur 27 à enquêter au niveau national.

E - PLAN DE SONDAGE :

Pour le milieu urbain le plan de sondage est à deux degrés. Au 1er est tiré un échantillon des centres d'états civils dans chaque strate avec des probabilités proportionnelles au nombre de naissances enregistrées dans ces centres. Au second degré est tiré un nombre de naissances fixe pour tous les centres appartenant à une même strate. L'échantillon est composé de 5.544 naissances soit 2/3 environ de l'effectif total.

Pour le milieu rural le plan de sondage est à un seul degré avec même procédé de tirage. L'échantillon est composé de 2.733 naissances.

III - MODALITES PRATIQUES DE DEROULEMENT DES ENQUETES :

Toutes les naissances repondant à la définition indiquée précédemment et déclarées à l'Etat Civil, qu'elles soient intervenues à domicile ou à la maternité, sont saisies par le coordinateur durant une année au moins. Une fiche spéciale a été établie pour l'enregistrement de toutes les données permettant de retrouver le domicile des parents. Le tableau I : "Fiches de renseignements complémentaires à l'Etat Civil" en donne les détails. Les enquêtes sont faites le plus souvent au domicile des parents pour les trois passages et parfois au centre de santé le plus proche du domicile pour les deuxièmes et troisièmes passages. Le cheminement des enquêtes est illustré sur la figure 2. Le nombre des passages est variable dans le temps, la figure 3 montre qu'entre le 6ème mois et le 18ème mois, le nombre des enquêtes est multiplié par deux.

Personnel chargé des enquêtes :

Les enquêteurs sont recrutés parmi les infirmiers de la santé publique exerçant dans les régions couvertes par l'enquête, ils sont au nombre de 95. Les coordinateurs sont les surveillants d'hygiène de ces mêmes régions, ils sont au nombre de 24, chaque enquêteur fait en moyenne 193 enquêtes. Au total chaque coordinateur a sous sa responsabilité un nombre moyen d'enquêtes égal à 900 au total.

T A B L E A U N° I

FICHE "A" DE RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES A L'ETAT CIVIL

Numéro de fiche :

Nom de nouveau-né :

Prénom du nouveau-né :

Date de naissance :

Sexe :

N° d'enregistrement a l'Etat Civil :

Adresse des parents :

Nom et Prénoms du pere:.....

Profession du pere :

Lieu de travail :

Nom et prenom de la mere :

Profession de la mere :

Lieu de travail :

Nom du point de vente a proximité du domicile des parents :
.....

Autres reperes a proximite du domicile des parents (pharmacie,
école, poste de police, dispensaire ...)

Nom du dispensaire ou PMI où la mere devra se rendre lors du
2 eme passage :

MODE DE DEROULEMENT DE L'ENQUETE

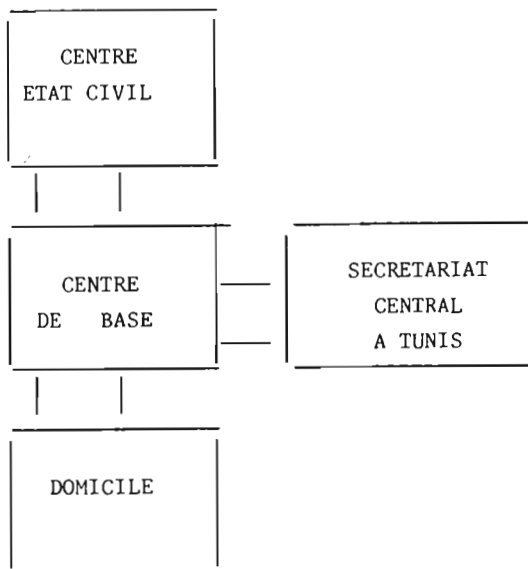
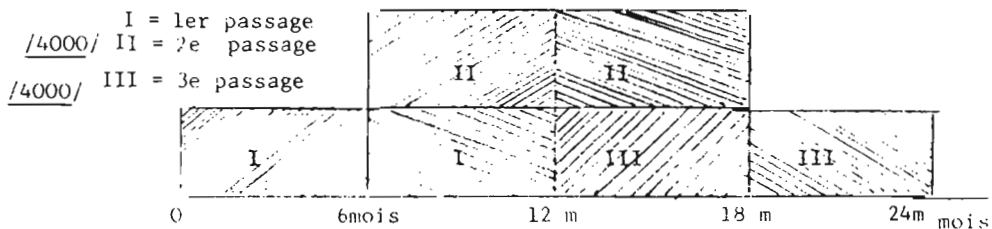


Figure (2)

Fig. 3 DIAGRAMME REPRESENTANT L'EVOLUTION DE LA DENSITE
DE L'ENQUETE AU COURS DES DEUX ANNEES



En fait il y a une très grande inégalité dans la répartition des enquêtes, cette inégalité est liée aux différences de l'effectif en personnel de santé publique selon les gouvernorats.

La supervision est assurée sur le terrain par le médecin chef de service et le directeur régional et au niveau central par une équipe permanente de supervision. Pour tout ce personnel, le travail de l'enquête est intégré aux activités sanitaires de routine.

IV - QUESTIONNAIRE DE L'ENQUETE :

Le questionnaire est formé de plusieurs fiches : un questionnaire "premier passage" qui comporte outre les éléments servant à l'identification, les renseignements suivants :

Etat de santé de la mère au cours de la grossesse, circonstances de l'accouchement, contraception, antécédents obstétricaux et conditions socio-économiques.

Un questionnaire à part est établi pour la collecte des renseignements concernant la santé de l'enfant, il comporte des renseignements sur : les mensurations anthropométriques, le développement psychomoteur, l'alimentation, les maladies, les hospitalisations éventuelles et enfin les vaccinations reçues.

Ce même questionnaire est rempli au deuxième et troisième passage.

Un questionnaire spécial est établi pour les cas de décès, ce questionnaire comporte outre les renseignements sur l'état de santé de l'enfant avant le décès une liste de symptômes présentés par le nourrisson au moment de la maladie qui a été suivie de décès. C'est par la confrontation des différents symptômes relevés par l'enquêteur que nous établissons un diagnostic probable, il est à noter que si le malade a été vu par un médecin avant le décès, c'est bien évidemment le diagnostic retenu par le médecin que nous enregistrons.

Tous les questionnaires sont vérifiées manuellement par des médecins avant d'être adressées à la saisie informatique.

Le questionnaire entier est illustré en annexe I.

V - RESULTATS PRELIMINAIRES :

Un total de 7.215 enquêtes a été saisi durant 12 mois.

Parmi elles 6.479 ont été enquêtés au premier passage, 4.878 au 2ème passage, et 2.386 au troisième passage.

Le total des décès néonataux (0 - 31 j) enregistrés a ce jour est égal à 117.

La cause première des décès néonataux est le faible poids de naissance.

Parmi les naissances enregistrées on observe un certain nombre de naissances déclarées avec retard.

Ces retards de déclaration se voient surtout dans les régions rurales.

VI - CONCLUSION :

Cette enquête est encore en cours d'exécution, les résultats que nous avons soulignés plus haut peuvent être modifiés après l'exploitation informatique.

Les inconvénients de la méthodologie suivie sont de deux ordres : trop grande dispersion des enquêtes sur le terrain et perte d'informations partielles pour les naissances déclarées avec retard et totales pour les naissances non enregistrées. Il sera tenu compte de ce dernier biais pour l'interprétation définitive des résultats.

Nous voudrions tout de même souligner l'intérêt de ce genre d'enquêtes, qui, outre l'objectif visé, a permis la création d'un groupe de recherche multidisciplinaires (médecins, démographes, informaticiens).

Ce groupe plus ou moins bien rôdé à ce genre d'activité a pu renforcer son expérience sur les enquêtes épidémiologiques. De même cette enquête a donné l'occasion au personnel de santé de faire l'apprentissage d'une activité pour laquelle, il n'était pas encore tout à fait rôdé, cette enquête lui a, en effet, permis d'entreprendre des contacts suivis avec une population pour laquelle il est chargé de dispenser les soins.

R E S U M E :

Actualiser et avoir une connaissance suffisante de la mortalité et morbidité infantiles, au niveau national est l'un des objectifs principaux de notre enquête. Ceci permettra de diriger et d'orienter les actions de la santé infantile.

L'échantillon est constitué par une liste de naissances partant des centres d'Etat Civil. La taille de l'échantillon a été fixée à 8.297 soit 1.300 naissances en moyenne pour chaque région géographique.

Chaque enfant dont la naissance est saisie, fait l'objet de trois visites à l'âge de 1 mois, 6 mois et 12 mois révolus.

Le travail de l'enquête a été intégré aux activités sanitaires de routine aussi bien pour les enquêteurs et coordinateurs (infirmiers de la santé publique) que pour les superviseurs (médecins).

Le questionnaire comporte une fiche d'identification et une fiche santé, laquelle est remplie à chaque passage. Un questionnaire spécial est prévu pour les cas de décès.

L'étude préliminaire fait ressortir 117 décès néo-nataux dont la cause première est le faible poids de naissance.

B I B L I O G R A P H I E
='='='='='='='='='='='='='='='='

- 1 - Institut National de la Statistique, Ministère du Plan et des Finances, République Tunisienne. Recensement général de la population et de l'habitat. 1984.
- 2 - Ministère de la Santé Publique, République Tunisienne. Rapport final relatif au VI ème Plan de la santé, rapports complémentaires. 1982 - 1986.
- 3 - Institut National de la Statistique, Ministère du Plan et des Finances, République Tunisienne. Enquête population-emploi, rapport principal. 1980.
- 4 - Office National de la Famille et de la Population, République Tunisienne. Enquête tunisienne sur la fécondité 1978, rapport principal. I, 1982.
- 5 - KCHIR S. : Mortalité et urbanisation : aspect de la mortalité infantile et juvénile dans le grand Tunis, étude de démogéographie, mémoire de maîtrise, Université de Tunis.
- 6 - Ministère de la Santé , République Tunisienne. Projet Tuniso-Belge de médecine intégrée au Cap Bon, rapport annuel. 1979- 1980.
- 7 - HAMZA B., MHENNI H. : Mortalité et morbidité infantiles en Tunisie, données récentes. Centre Arabe d'Epidémiologie, 1er Congrès d'Epidémiologie Infantile, Bagdad 24-26 novembre 1978.
- 8 - BCHIR M. : l'inégalité devant la mort selon le sexe en pays arabes. Séminaire de démographie sur la question démographique dans le monde arabe, 21-25 novembre 1983.
- 9 - CHAABOUNI M. : Etude de la mortalité dans un service de pédiatrie à Tunis. Thèse pour le doctorat en médecine, Faculté de Médecine de Tunis, 22 décembre 1975.
- 10 - TORJMAN A. : Morbidité et mortalité parmi les enfants de mois d'un an , l'exemple de Testour et de Goubellat (Gouvernorat de Béja). Thèse pour le doctorat en médecine, 1981 - 1982.
- 11 - CHOUCANE M., Mortalité infantile dans la délégation de Mellassine. Thèse pour le doctorat en Médecine, 1980.

ANNEXE I

REPUBLIQUE TUNISIENNE
 MINISTÈRE DE LA SANTE PUBLIQUE

00

ENQUETE SUR LA MORTALITE ET LA MORBIDITE INFANTILES EN TUNISIE

- PREMIER PASSAGE -

1° - Identification du lieu de déclaration :

- 1.1. N° de la fiche :
- 1.2. Lieu de déclaration : urbain 1 Rural 2
- 1.3. N° de la strate :
- 1.4. Gouvernorat :
- 1.5. Délégation :
- 1.6. Commune ou arrondissement :
- 1.7. Secteur :
- 1.8. N° de l'acte :
- 1.9. Naissance unique 1 Gemellaire 2 Triple 3

2° - Identification du nouveau-né :

- 2.1. Nom :
- 2.2. Prénoms :
- 2.3. Sexe : Masculin 1 Féminin 2
- 2.4. Date de naissance déclarée : jour mois année
- 2.5. Date de naissance réelle : jour mois année ou
 âge en jours :
- 2.6. Lieu de naissance : urbain 1 rural 2
- 2.7. Commune ou arrondissement :
- 2.8. Secteur :
 Localité : Douar :

3° - Identification de la mère :

- 3.1. Nom :
- 3.2. Prénoms :
- 3.3. Date de naissance : jour mois année ou âge
- 3.4. Adresse permanente :
- 3.4.1. Milieu urbain 1 Milieu rural 2
- 3.4.2. Gouvernorat :
- 3.4.3. Délégation :
- 3.4.4. Commune ou arrondissement :
- 3.4.5. Secteur :
 Localité : Douar :
 N° de la rue :
- 3.5. Existe-t-il un lien de parenté entre vous et votre mari?
 Oui 1 Non 2 Sans réponse 3

Codification

1

MI

4

6

10

11

12

15

17

19

23

N° d'appariement

26

27

28

31

33

36

37

43

45

46

48

50

52

4° - Identification du père :

- 4.1. Nom :
- 4.2. Prénoms :
- 4.3. Date de naissance :
 jour mois année ou âge
- 4.4. Profession :
- 4.5. Adresse du lieu de travail :

53
55

5° - Modalités de début de l'enquête :

- 5.1. Nom de l'enquêteur :
- 5.2. Date du premier passage :
 jour mois année
- 5.3. Lieu du passage : Domicile 1
 Centre de santé 2
 Autre (Préciser) 3
- 5.4. Famille retrouvée Oui 1 Non 2
- 5.5. Si non, raisons : Maison inaccessible 1
 Famille a quitté la région 2
 Autre (Préciser) 3
- 5.6. La mère a-t-elle répondu elle-même à l'interrogatoire?
Oui 1 Non 2
- 5.7. Si non, raisons : Décédée 1 Absente après 3 visites
 répétées 2
 Refuse 3 Autre (préciser) 4
- 5.8. Si non quelle autre personne a été interrogée?
Père 1 Grand-mère 2 Autre (préciser) 3
- 5.9. Au total : enquête faite : Oui 1 Non 2

57 58 61
63
64
65
66
67
68
69

6° - Etat de santé de la mère au cours de la grossesse :

- 6.1. Avez-vous subi une visite médicale au cours de votre grossesse?
Oui 1 Non 2 Si non passez au 6.4.
- 6.2. Si oui, alors avez-vous été examiné par :
un médecin 1
un personnel paramédical 2
- 6.3. Combien de fois vous avez été examinée?
- 6.4. Avez-vous été vacciné contre le tétanos?
Oui 1 Non 2
- 6.5. Avez-vous eu une maladie au cours de cette grossesse?
Oui 1 Non 2 Si non passez au 7.1.
- 6.6. Cette maladie a-t-elle entraîné une hospitalisation?
Oui 1 Non 2
- 6.7. Si oui combien de jours?
- 6.8. Adresse du lieu de l'hospitalisation :

70
71
72
73
74
75
76

6.8.1. Gouvernorat : Délégation :

6.9. Cause de l'hospitalisation : Préciser selon le dossier du service

1ère cause :

2ème cause :

7° - Circonstances de l'accouchement :

7.1. Votre accouchement a-t-il eu lieu :

à domicile 1 En maternité 2 En clinique privée 3

7.2. Qui vous a assisté pendant l'accouchement?

Un médecin 1 Une sage-femme 2

Une matronne 3 Autre (Préciser) 4

7.3. Avez-vous perdu les eaux plus de 24 heures avant l'accouchement?

Oui 1 Non 2 Sans réponse 3

7.4. Votre accouchement a-t-il été un accouchement :

Normal 1

Par césarienne 2

Par forceps 3

Autre (préciser) 4

Sans réponse 5

7.5. Votre enfant a-t-il crié aussitôt après l'accouchement?

Oui 1 Non 2 Sans réponse 3

7.6. Quel était le poids de votre enfant à la naissance?

(Ne retenir la réponse que si le poids a été inscrit sur le carnet de santé) grammes

7.7. Votre enfant a-t-il nécessité un transfert urgent à l'hôpital?

Oui 1 Non 2 Sans réponse. 3

7.8. Votre enfant présente-t-il une malformation?

Oui 1 Non 2 Sans réponse 3

7.9. Si oui laquelle?

8° - Contraception :

8.1. Avez-vous utilisé une méthode contraceptive avant votre dernière grossesse?

Oui 1 Non 2 Sans réponse 3

Si non passez à la question n° 9

8.2. Si oui alors vous avez utilisé : la pilule 1

le DIU 2

autre (préciser) 3

8.3. Est-ce que vous avez arrêté la contraception pour tomber enceinte?

Oui 1 Non 2

9° - A quelle distance se trouve la formation sanitaire la plus proche de votre domicile?

.....kilomètres

(Cette distance doit être précisée par l'enquêteur).

10° - Antécédents obstétricaux :

- 10.1. Quel est le nombre total d'accouchements que vous avez eu y compris votre tout dernier accouchement 101
- 10.2. Combien d'enfants nés vivants sont-ils issus de ces accouchements? 109
- 10.3. Quel est le nombre d'enfants encore vivants? 111
- 10.4. Avez-vous eu des avortements par le passé?
 Oui 1 Non 2 Sans réponse 3 113
- 10.5. Si oui quel est le nombre d'avortements
 Provoqués (en milieu hospitalier) 114
 Spontanés (naturels) 115
- 10.6. Pouvez-vous rappeler la date de l'avant dernier accouchement?

 mois année 116 118
- 10.6.1. Où a eu lieu votre avant dernier accouchement?
 A domicile 1
 Dans une maternité 2
 Dans une clinique privée 3
 Autre (préciser) 4 120
- 10.6.2. L'enfant issu de cet avant dernier accouchement est -il?
 Encore vivant 1 Décédé 2 Mort-né 3 121
 Si l'enfant issu de cet avant dernier accouchement est encore vivant, passez au 11.1.
- 10.6.3. S'il est décédé indiquez :
 1 - la date du décès :
 jour mois année 122 124 125
 2 - Le sexe : Masculin 1 Féminin 2
 3 - Le prénom de l'enfant décédé :
- 10.6.4. Le décès a-t-il été déclaré à l'Etat Civil (officier de l'Etat Civil où le décès a été déclaré ou chef du secteur).
 Oui 1 Non 2 Sans réponse 3 128
- 10.6.5. Si oui indiquez le nom du centre d'Etat Civil où le décès a été déclaré :.....
- 10.6.5.1. Gouvernorat : 129
- 10.6.5.2. Délégation : 131
- 10.6.5.3 Commune ou arrondissement : 133
- 10.6.5.4 Secteur :
- 10.6.6. L'enfant décédé a-t-il été déclaré à sa naissance?
 Oui 1 Non 2 135

11° - Conditions socio-économiques :

- 11.1. Exercez-vous une activité autre que les tâches ménagères :
 oui 1 Non 2 Sans réponse 3 136
- 11.2. Si oui quelle est cette activité? 137
- 11.3. Avez-vous pris un congé de maternité (la réponse ne concerne que les femmes ayant répondu à la question 11.1.)
 oui 1 Non 2 Sans réponse 3 139
- 11.4. Combien de jours après l'accouchement vous avez repris le travail? 140
- 11.5. Niveau d'instruction de la mère :
 Sans instruction 1
 Primaire 2
 Secondaire 3
 Supérieur 4
 Sans réponse 5 142
- 11.6. Niveau d'instruction du père :
 Sans instruction 1
 Primaire : 2
 Secondaire 3
 Supérieur 4
 Sans réponse 5 143
- 11.7. Type de logement :
 Maison en dur 1
 Gourbi ou tente 2
 Autre (préciser) 3 144
- 11.8. Nombre de pièces réservées à la famille dans le logement?.... 145
- 11.9. Nombre de personnes vivant dans le logement 146
- 11.10. Disposez-vous de l'eau courante (sonède) dans votre domicile?
 Oui 1 Non 2 Sans réponse 3 148
- 11.11. Si non à quelle distance de votre domicile se situe le point d'eau le plus proche?Kilomètres 149
- 11.12. Disposez-vous d'un W.C.?
 Oui 1 Non 2 Sans réponse 3 151
- 11.13. Disposez-vous de l'électricité?
 Oui 1 Non 2 Sans réponse 3 152

9° - Votre enfant est-il :

- encore vivant 1
- Décédé 2

En cas de décès, passez à la feuille de décès)

9.1. Si l'enfant est encore vivant, alors indiquez :

- le poidsgrammes
- la taillecentimètres
- le périmètre crânien :centimètres

10° - Développement psychomoteur :

10.1. Votre enfant tient-il sa tête?

- Oui 1 Non 2

10.2. Votre enfant tient-il assis sans appui?

- Oui 1 Non 2

10.3. Votre enfant tient-il debout sans appui?

- Oui 1 Non 2

11° - Alimentation (remplir le tableau suivant) :

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
. Sein												
. Lait artificiel												
. Légumes												
. Farines, saba												
. Viande, oeufs, poisson												
. Légumineuses												
. Aliment. familiale												
. Autres laitages												
. Autres												

12° - Votre enfant a-t-il été malade au cours du dernier mois?

- Oui 1 Non 2

12.1. Si oui, a-t-il été examiné par un médecin?

- Oui 1 Non 2

12.2. Quels sont alors les symptômes ou les maladies présentes? (écrivez votre réponse sur la ligne correspondante à l'âge).

Age	Symptômes ou maladies
1 6 jours	
2 7 jours - 28 jours	
3 29 j - 3 mois + 14 j	
4 3 mois + 15 j - 6 mois 14j	
5 6 m + 15 j - 9 m + 14j	
6 9 m + 15j - 12 m	

13° - Votre enfant présente-t-il une malformation?

Oui 1 Non 2

13.1. Si oui laquelle?

110
111 118

14° - Votre enfant a-t-il été victime d'un accident depuis le dernier passage?

Oui 1 Non 2

14.1. Si oui, lequel?

121
122

15° - Votre enfant a-t-il été hospitalisé depuis le dernier passage?

Oui 1 Non 2

15.1. - Si oui, quel est le lieu de l'hospitalisation?

Gouvernorat Délégation
Nom et adresse de l'établissement :

124
125 127

.....

15.2. Quelle est la cause de l'hospitalisation (Préciser selon le dossier du service).

1ère cause :

2ème cause :

3ème cause :

128
129
130

16° - Vaccinations effectuées:

	Prises vaccins	Date de la 1ère prise	Date de la 2ème prise	Date de la 3ème prise
16.1	B.C.G.	<input type="checkbox"/> mois <input type="checkbox"/> année		
16.2	Polio.	<input type="checkbox"/> mois <input type="checkbox"/> année	<input type="checkbox"/> mois <input type="checkbox"/> année	<input type="checkbox"/> mois <input type="checkbox"/> année
16.3	DT coq	<input type="checkbox"/> mois <input type="checkbox"/> année	<input type="checkbox"/> mois <input type="checkbox"/> année	<input type="checkbox"/> mois <input type="checkbox"/> année
16.4	Rougeole	<input type="checkbox"/> mois <input type="checkbox"/> année		
17	Vitamins-thérapie	Oui 1 <input type="checkbox"/> Non 2 <input type="checkbox"/>		

138
139 140 141
142 143 144

18° - Avez-vous l'intention de changer de résidence?

Oui 1 Non 2 Sans réponse 3

18.1 - Si oui, quelle sera la nouvelle adresse?

Urbain 1 Rural 2

18.2 - Gouvernorat :

18.3 - Délégation :

18.4 - Commune ou arrondissement :

18.5 - Secteur :

18.6.- Nom et numéro de la rue :

145
146
147
148
149
150
151
152

19° - Observations :
.....
.....

ENQUETE SUR LA MORTALITE ET LA MORBIDITE INFANTILES EN TUNISIE

- FEUILLE DE DECES DE L'ENFANT -

1° - Identification du lieu de déclaration :

- 1.1. N° de la fiche :
- 1.2. Lieu de déclaration : urbain 1 Rural 2
- 1.3. N° de la strate :
- 1.4. Gouvernorat :
- 1.5. Délégation :
- 1.6. Commune ou arrondissement :
- 1.7. Secteur
- 1.8. N° de l'acte :
- 1.9. Naissance unique 1 Gemellaire 2 Triple 3

2° - Identification du nouveau-né :

- 2.1. Nom :
- 2.2. Prénoms :
- 2.3. Sexe : Masculin 1 Féminin 2
- 2.4. Date de naissance déclarée :
 jour mois année
- 2.5. Date de naissance réelle :
 jour mois année ou âge en jours
- 2.6. Lieu de naissance : Urbain 1 Rural 2
- 2.7. Commune ou arrondissement :
- 2.8. Secteur
- Localité : Douar :

3° - Identification de la mère :

- 3.1. Nom :
- 3.2. Prénoms :
- 3.3. Date de naissance :
 jour mois année ou âge
- 3.4. Adresse permanente :
- 3.4.1. Milieu urbain 1 Milieu rural 2
- 3.4.2. Gouvernorat :
- 3.4.3. Délégation :
- 3.4.4. Commune ou arrondissement :
- 3.4.5. Secteur :
- Localité Douar
- N° de la rue :
- 3.5. Existe-t-il un lien de parenté entre vous et votre mari?
 Oui 1 Non 2 Sans réponse 3

4 5
 10
 11
 13
 15
 17
 19
 23 N°
 d'appariement
 26
 27 29 31
 33
 36
 37
 43
 45
 46
 48
 50
 52

4° - Identification du père :

- 4.1. Nom :
- 4.2. Prénoms
- 4.3. Date de naissance : / /
 jour mois année ou âge
- 4.4. Profession :
- 4.5. Adresse du lieu de travail :

53

55

RENSEIGNEMENTS SUR LE DECES

- 1° - Date du décès : / /
 jour mois année
- 2°- Lieu de décès :

 - 2.1. A domicile : 1
 - 2.2. Dans un établissement sanitaire : 2

 - 2.2.1. Adresse permanente de cet établissement :

 - Milieu urbain 1 Milieu rural 2

 - 2.2.2. Gouvernorat :
 - 2.2.3. Délégation :
 - 2.2.4. Commune ou arrondissement :
 - 2.2.5. Secteur :Localité :

- 2.3. Autres ?

57

59

61

63

64

65

67

69

71

72

3° - Le décès a-t-il été déclaré à l'Etat Civil?

Oui 1 Non 2 Sans réponse 3

- 3.1. Si non, pourquoi le décès n'a-t-il pas été déclaré?
.....
- 3.2. Si oui, indiquer le nom du centre d'Etat Civil :

 - 3.2.1. Gouvernorat : Délégation :
 - 3.2.2. Commune ou arrondissement Secteur:

73 15

77

4° - Indiquez le régime de l'enfant avant le décès :

- 4.1. Votre enfant était-il au sein?
Oui 1 Non 2
- 4.2. Si oui, combien de fois par 24 heures?
- 4.3. Ce mode d'allaitement était-il exclusif?
Oui 1 Non 2

79

80

81

Si oui passez à la question 5

- 4.4. Si non, remplissez le tableau "Alimentation" (Hachurer la durée)

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
- Sein :												
- Lait artificiel												
- Légumes												
- Farine, Saha												
- Viande, oeufs, poisson												
- Légumineuses												
- Alimentation familiale												
- Autres laitages												
- Autres												

82 84

86 88

90 92

94 96

98 100

102 104

106 108

110 112

114 116

5° - Votre enfant a-t-il été vacciné?

Oui 1 Non 2

Si oui, indiquez les vaccinations effectuées :

Vaccinations effectuées :

	Prises vaccins	Date de la 1ère prise	Date de la 2ème prise	Date de la 3ème prise
5.1.	B.C.G	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mois année		
5.2.	Folio.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mois année	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mois année	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mois année
5.3.	DT Coq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mois année	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mois année	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mois année
5.4.	Rougeole	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mois année		
5.5.	Vitami- thérapie D	Oui 1 <input type="checkbox"/> Non 2 <input type="checkbox"/>		

6° - Votre enfant a-t-il été malade depuis la naissance?

Oui 1 Non 2 Sans réponse 3

6.1. Quels sont les symptômes ou les maladies présentées depuis la naissance ou le dernier passage jusqu'au décès? Préciser l'âge pour chaque maladie.

Age	Symptômes ou maladies
7 jours	
7j - 28j	
29j - 3m + 14 j	
3m + 15j - 6m14j	
6m + 15j - 9m + 14j	
9m + 15j - 12m	

7° - Votre enfant a-t-il été victime d'un accident depuis la naissance ou le dernier passage jusqu'au décès?

Oui 1 Non 2

7.1. Si oui, lequel?

8° - Votre enfant a-t-il été hospitalisé depuis la naissance ou le dernier passage? Oui 1 Non 2

8.1. Si oui, quel a été le lieu de l'hospitalisation?

Gouvernorat : Délégation ;

Nom et adresse de l'établissement :

8.2. Quelle est la cause de l'hospitalisation?

Préciser selon le dossier du service la cause et la date de l'hospitalisation.

1ère cause :

2ème cause :

3ème cause :

118

119

120 121 122

123 124 125

126

127

128

129

132

135

138

141

144

147

148

150

151 153

155

158

161

9° - Votre enfant est-il mort subitement pendant le sommeil sans avoir présenté des signes pathologiques auparavant?

Oui 1 Non 2

10° - Le décès est-il survenu au cours d'une maladie?

Oui 1 Non 2

11° - Si oui, remplissez le tableau suivant :

1- Fièvre	1 Est-ce que votre enfant était fébrile?	1 <input type="checkbox"/> non, 2 <input type="checkbox"/> légèrement, 3 <input type="checkbox"/> Modérément 4 <input type="checkbox"/> très élevée	166 <input type="checkbox"/>
	2 Pendant combien de temps?	1 <input type="checkbox"/> au cours de la maladie, 2 <input type="checkbox"/> au début seulement, 3 <input type="checkbox"/> à la fin seulement	167 <input type="checkbox"/>
2- Respiration	1 Est-ce que la respiration de votre enfant a été	1 <input type="checkbox"/> normale, 2 <input type="checkbox"/> lente, 3 <input type="checkbox"/> rapide, 4 <input type="checkbox"/> difficile	168 <input type="checkbox"/>
	2 Quand cela s'est-il passé?	1 <input type="checkbox"/> au cours de la maladie, 2 <input type="checkbox"/> au début seulement, 3 <input type="checkbox"/> à la fin seulement	169 <input type="checkbox"/>
	3 Est-ce que les bords du nez ont vibré pendant la respiration?	1 <input type="checkbox"/> non, 2 <input type="checkbox"/> oui	170 <input type="checkbox"/>
3- Toux	1 Est-ce que votre enfant a toussé ?	1 <input type="checkbox"/> légèrement, 2 <input type="checkbox"/> modérément, 3 <input type="checkbox"/> sévèrement, 4 <input type="checkbox"/> n'a pas toussé	171 <input type="checkbox"/>
	2 Quand cela s'est-il passé?	1 <input type="checkbox"/> au cours de la maladie, 2 <input type="checkbox"/> au début seulement, 3 <input type="checkbox"/> à la fin seulement	172 <input type="checkbox"/>
4- Vomissements	1 Est-ce que votre enfant a vomi?	1 <input type="checkbox"/> un peu, 2 <input type="checkbox"/> modérément, 3 <input type="checkbox"/> sévèrement, 4 <input type="checkbox"/> n'a pas vomi	173 <input type="checkbox"/>
	2 Quand cela s'est-il passé ?	1 <input type="checkbox"/> au cours de la maladie, 2 <input type="checkbox"/> au début seulement, 3 <input type="checkbox"/> à la fin seulement	174 <input type="checkbox"/>
	3 Combien de fois par jour?	<input type="checkbox"/> nombre de fois	175 <input type="checkbox"/>
	4 Pendant combien de jours?	<input type="checkbox"/> jours	176 <input type="checkbox"/>
	5 Est-ce que votre enfant a pu continuer à s'alimenter malgré les vomissements?	1 <input type="checkbox"/> oui 2 <input type="checkbox"/> non	177 <input type="checkbox"/>
	6 Si non pendant combien de temps?	<input type="checkbox"/> heures	178 <input type="checkbox"/>
Remarques :			
5- Diarrhée	1 Est-ce que les selles de votre enfant ont été	1 <input type="checkbox"/> normales, 2 <input type="checkbox"/> semi-solides, 3 <input type="checkbox"/> liquides	179 <input type="checkbox"/>
	2 Ceci a été	1 <input type="checkbox"/> au cours de la maladie, 2 <input type="checkbox"/> au début seulement, 3 <input type="checkbox"/> à la fin seulement	180 <input type="checkbox"/>
	3 Quelle a été la couleur?	1 <input type="checkbox"/> marron, 2 <input type="checkbox"/> verte, 3 <input type="checkbox"/> jaune, 4 <input type="checkbox"/> rouge, 5 <input type="checkbox"/> noire, 6 <input type="checkbox"/> aqueuse	181 <input type="checkbox"/>
	4 Combien de fois par jour?	<input type="checkbox"/> nombre de fois	182 <input type="checkbox"/>
	5 Pendant combien de temps?	<input type="checkbox"/> jours, <input type="checkbox"/> semaines, <input type="checkbox"/> mois	183 <input type="checkbox"/>
6- Déshydratation	1 Est-ce que la déshydratation est apparue?	1 <input type="checkbox"/> au cours de la diarrhée, 2 <input type="checkbox"/> au cours des vomissements, 3 <input type="checkbox"/> en dehors des signes	184 <input type="checkbox"/>
	2 Est-ce que votre enfant a perdu du poids?	1 <input type="checkbox"/> en combien de jours, 2 <input type="checkbox"/> non, 3 <input type="checkbox"/> ne sait pas	185 <input type="checkbox"/>
	3 Est-ce que ses globes oculaires étaient enfoncés?	1 <input type="checkbox"/> modérément, 2 <input type="checkbox"/> très enfoncés, 3 <input type="checkbox"/> ne sait pas, 4 <input type="checkbox"/> ne sont pas enfoncés	186 <input type="checkbox"/>
	4 Est-ce que la fontanelle était déprimée?	1 <input type="checkbox"/> modérément, 2 <input type="checkbox"/> très déprimée, 3 <input type="checkbox"/> ne sait pas, 4 <input type="checkbox"/> n'est pas déprimée	187 <input type="checkbox"/>
	5 Est-ce que la respiration était	1 <input type="checkbox"/> normale, 2 <input type="checkbox"/> rapide, 3 <input type="checkbox"/> ample: profonde et bruyante, 4 <input type="checkbox"/> ne sait pas	188 <input type="checkbox"/>
	6 Est-ce que la langue était	1 <input type="checkbox"/> humide, 2 <input type="checkbox"/> sèche, 3 <input type="checkbox"/> ne sait pas	189 <input type="checkbox"/>
	7 Est-ce que les extrémités étaient	1 <input type="checkbox"/> normales 2 <input type="checkbox"/> froides, 3 <input type="checkbox"/> violacées, 4 <input type="checkbox"/> ne sait pas	190 <input type="checkbox"/>
	8 Est-ce que le cri était	1 <input type="checkbox"/> normal, 2 <input type="checkbox"/> faible et plaintif, 3 <input type="checkbox"/> étident, 4 <input type="checkbox"/> ne sait pas	191 <input type="checkbox"/>
7- Œdème	1 Est-ce que votre enfant avait des jambes enflées?	1 <input type="checkbox"/> oui 2 <input type="checkbox"/> non	192 <input type="checkbox"/>
	2 Est-ce que votre enfant avait un visage enflé?	1 <input type="checkbox"/> oui 2 <input type="checkbox"/> non	193 <input type="checkbox"/>
	3 Est-ce qu'il avait un abdomen enflé?	1 <input type="checkbox"/> oui 2 <input type="checkbox"/> non	194 <input type="checkbox"/>

(Suite du tableau)

8- Poids

1 Est-ce que votre enfant a perdu du poids? 1 un peu, 2 modérément, 3 sévèrement, 4 n'a pas perdu de poids

2 Est-ce que les oses ont été visibles? 1 oui, 2 non

3 Est-ce que la face a maigri? 1 oui, 2 non

4 Est-ce que les bras et les jambes ont maigri? 1 oui, 2 non

5 Si votre enfant était encore au sein, l'acceptait-il comme auparavant? 1 oui, 2 non

6 Comment était l'appétit de votre enfant avant la maladie? 1 bon, 2 modéré, 3 mauvais

Remarques :

9- La peau

1 Est-ce que votre enfant a eu une éruption? 1 la tête seulement, 2 le tronc seulement, 3 les membres seulement, 4 tout le corps, 5 n'a pas eu d'éruption

2 Type d'éruption :-rouge et tachetés ?
- pustules 1 grandes tâches, disséminées, 2 grandes tâches, localisées, 3 petites tâches
4 grandes, 5 petites

3 Est-ce que votre enfant est devenu pâle? 1 légèrement, 2 int@ns@nement, 3 n'est pas devenu pâle, 4 ne sait pas

4 A quel âge ceci a commencé? jours

5 Cette éruption était accompagnée de 1 larmoiement, 2 stomatite, 3 écoulement nasal, 4 rien, 5 ne sait pas

6 Combien de jours a duré cette éruption? jours

Remarques :

10

Activité neuro-musculaire

1 Est-ce que votre enfant a eu des convulsions? 1 oui, 2 non

2 Quand cela s'est-il passé? 1 au cours de la maladie, 2 au début seulement, 3 à la fin seulement

3 Fréquence : , fois par (jour/semaine)

4 Votre enfant a-t-il convulsé auparavant? 1 oui, non 2

5 Si oui, depuis combien de jours? jours

6 Est-ce que votre enfant est devenu bleuâtre? 1 oui, 2 non, 3 ne sait pas

7 Est-ce que votre enfant a eu des yeux roulés? 1 oui, 2 non, 3 ne sait pas

8 Est-ce que votre enfant a sauté? 1 oui, 2 non, 3 ne sait pas

9 Est-ce que votre enfant s'est endormi lourdement ensuite? 1 oui, 2 non, 3 ne sait pas

10 Pendant combien de temps votre enfant s'est endormi ainsi? heures

11 Est-ce que votre enfant a eu une raideur du cou? 1 oui, 2 non, 3 ne sait pas

12 Est-ce que votre enfant a été sensible au pincement? 1 oui, 2 non, 3 ne sait pas

Remarques :

11

Intèrè

1 Votre enfant avait-il la peau jaune? 1 oui, 2 non, 3 ne sait pas

2 Votre enfant avait-il les yeux jaunes? 1 oui, 2 non, 3 ne sait pas

3 Age d'apparition de la jaunisse des yeux ou de la peau jours

4 Au cours de cette jaunisse, les selles sont-elles restées 1 normales, 2 décolorées, 3 ne sait pas

5 Au cours de cette jaunisse les urines sont-elles 1 normales, 2 foncées, 3 ne sait pas

195
196
197
198
199
200

201
202
203
204
205
208
209

212
213
214
215
216
219
220
221
222
223
224
225

226
227
228
231
232

(Suite du tableau)

Codification

6 Combien a duré cette journée jours

7 Cette journée a-t-elle duré jusqu'au décès? 1 oui 2 non

Remarque :

233
238

12 Refus alimentaire

1 Est-ce que votre enfant a refusé l'alimentation (sein ou autres) 1 totalement, 2 partiellement, 3 non

3 Pendant combien de temps ce refus a-t-il duré? 1 heures, 2 jours

Remarque :

237
238

13 Autres symptômes

Quelle autres symptômes l'enfant a-t-il présenté?

1 /

2 :

3 :

Remarque :

240
243
246

12° - Cause du décès retenue après avis du médecin hospitalier (si le décès est survenu à l'hôpital ou à la maternité).

12.1. 1ère cause :

249

12.2. 2ème cause :

252

12.3. 3ème cause :

255

13° - S'agit-il d'une malformation? Oui 1 Non 2

258

14° - Si oui, laquelle?

260 261

CETTE PARTIE EST RESERVEE A L'ADMINISTRATION CENTRALE :

15° - Au total :

Cause directe :

263

Causes indirectes : 1ère cause :

266

2ème cause :

268

16° - OBSERVATIONS : Date de ce passage :

Si enquête : DECES non faite, indiquez les raisons : ...

.....

ESTIMATION DE LA MORTALITE INFANTILE ET JUVENILE EN ALGERIE :

PROBLEMES ACTUELS

J.P. GRANGAUD, M. MOKKADEM, S. KERMANI et R. ASSARI

Service de Pédiatrie, Secteur Sanitaire et universitaire
d'Aïn-Taya, WILAYA de BOUMERDES (Algérie)

La difficulté d'obtenir des données fiables en ce qui concerne la mortalité infantile et juvénile dans les pays en voie de développement est connue de tous. L'Algérie n'échappe pas à cette situation dont les raisons sont multiples.

Le but de cette présentation est de décrire les procédures actuellement utilisées dans notre pays pour apprécier les taux de mortalité infantile et juvénile. Après une étude analytique qui décrira les différentes méthodes utilisées, nous tenterons, dans une seconde partie, de présenter sous forme synthétique les différents problèmes que nous rencontrons actuellement.

1. ETUDE ANALYTIQUE

1.1. Dans notre pays, ou du moins, pour l'Algérie du nord, dans laquelle se trouve concentrée plus de 90% de la population, les premiers résultats fiables ont été fournis par l'enquête nationale à 3 passages qui s'est déroulée entre 1969 et 1971. Les résultats de cette enquête ont permis de connaître la mortalité infantile et juvénile et leur structure sur le plan national tout d'abord, mais aussi en fonction de la répartition dans les grandes régions du pays (est, centre, ouest) et selon les milieux urbains ou ruraux (tableau I) (1).

De plus, la comparaison avec les données de l'état civil a pu permettre d'apprécier le sous-enregistrement et d'envisager, par la suite, un redressement des données de l'état-civil (tableau II).

1.2. A côté de cette enquête, les seules données disponibles au niveau national, sont celles de l'état civil. Celui-ci, assez largement implanté, permet de recenser régulièrement les événements (mariages, naissances, décès). Toutefois, les données recueillies sont entachées d'erreurs et ce, pour plusieurs raisons :

- D'une part, parce que certains événements sont enregistrés avec un certain nombre d'informations manquantes (date de naissance exacte, lieu de naissance).

- D'autre part, parce que la sous-déclaration objective en 1971 lors de l'enquête à 3 passages persiste. Ce fait est attesté par les variations très importantes enregistrées d'une wilaya à l'autre, variations qui ne peuvent s'expliquer ni par la géographie ni la pathologie (tableau III).

- En troisième lieu, parce que le nombre d'enfants déclarés morts-nés est exagérément élevé et masque partiellement la mortalité néonatale.

- Enfin, parce que les certificats de décès qui sont censés être remplis par un médecin et remis aux services de l'état civil, ne sont pas remplis ou sont mal remplis ou encore ne sont pas exploités.

Pour corriger ces imperfections, les services des statistiques ont recours à différents artifices : depuis 1971, en se basant sur la comparaison entre les données de l'enquête à 3 passages et celles de l'état civil, on a redressé les taux de mortalité infantile en considérant que ces taux découlant des déclarations représentaient 60,3% de la réalité. En se basant sur les tendances observées, ce taux a été réévalué en hausse d'année en année, à raison de 0,6% par année.

Depuis 1981, une enquête pratiquée auprès des ménages a permis de constater que la sous-déclaration était moins importante (tableau IV). Le coefficient de correction a donc été modifié. Il faut cependant remarquer que ce coefficient a été calculé au niveau national et ne peut être modulé, ni par wilaya, ni, non plus, en tenant compte du facteur âge qui joue un rôle très important. En effet, la sous-déclaration est beaucoup plus importante dans la période néonatale.

Finalement, en tenant compte de ces redressements, les taux donnés pour l'année 1984 sont de 81,35% pour la mortalité infantile (tableaux V et VI) (2).

1.3. Enfin, sur le plan national, une enquête prospective sur la mortalité infantile est en préparation. Une enquête préliminaire s'est déroulée dans un secteur sanitaire du pays (Biskra), mais les résultats ne sont pas encore disponibles.

1.4. A côté de ces données observées au niveau national, un certain nombre d'études ont été faites au niveau de différentes zones.

1.4.1. Certaines d'entre elles combinaient les données de l'état civil et le dépouillement des fichiers hospitaliers afin d'identifier les principales causes de décès (tableau VII) (3, 4, 5).

1.4.2. Une autre enquête (6) menée en 1975 par l'INSP et l'OMS a été faite en zone urbaine (Alger) et en zone rurale (Mitidja). Elle a combiné les méthodes rétrospectives et une enquête à plusieurs passages. Elle a permis de calculer les taux de mortalité infantile et juvénile dans ces zones et de connaître les principales causes de décès dans les régions enquêtées.

1.4.3. Dans le secteur de Chéraga, la mortalité infantile et juvénile est surveillée depuis 1976 grâce à un système de collecte des données qui s'appuie sur les services de l'état civil, sur les maternités et sur les unités de soins. La mise au point d'un fichier central permet de suivre les cohortes d'enfants (7). Depuis 1980, les causes de décès sont systématiquement analysées avec le personnel lors de réunions mensuelles d'évaluation. Ce système a permis de mieux connaître les taux et quotients de mortalité et de suivre l'évolution des causes de décès. Un des problèmes qui s'est posé est celui de la mobilité de la population. En effet, d'une part certaines femmes viennent accoucher dans le secteur en donnant une adresse qui est celle de leurs proches, mais en fait, elles ne résident pas à cette adresse. Ce phénomène est assez peu important. Il représente 5% des naissances environ. D'autre part, dans le cadre de la lutte contre l'habitat précaire, certaines familles ont été amenées à déménager. Ce phénomène qui est difficile à évaluer est sans doute quantitativement plus important.

1.4.4. Dans le secteur de Reniba enfin, nous nous préparons à mettre sur pied une enquête selon la méthode de la naissance précédente et dont les modalités ont été rapportées par BRASS, HILL et MACRAE. Les fiches d'enquête ont été testées en novembre 85 et les observations faites semblent montrer que

des informations intéressantes pourraient être apportées par cette technique, bien qu'il existe un biais certain puisque l'enquête s'adresse à des femmes accouchant en milieu surveillé.

2. PROBLEMES ACTUELS

L'analyse des différentes méthodes ayant été utilisées ces dernières années en Algérie pour étudier la mortalité infantile permet d'identifier les problèmes suivants :

2.1. La sous-déclaration et le problème des faux mort -nés. La sous-déclaration est certaine et existe même à proximité des grandes villes. L'analyse de la mortalité infantile du secteur de Chéraga montre que c'est dans les communes rurales qu'elle est la plus faible. Cela suggère fortement une sous-déclaration des décès lors de la période néonatale. De fait, cette sous-déclaration a été confirmée par des enquêtes à domicile (8).

Par ailleurs, il est certain qu'un certain nombre d'enfants déclarés mort -nés sont en fait des nouveau-nés nés vivants et décédés par la suite.

2.2. La mobilité de la population. Elle semble actuellement assez peu importante. Il s'agit toutefois d'un phénomène qui a tendance à s'amplifier.

2.3. L'identification des causes de décès : actuellement, dans de très nombreux cas, il est impossible de connaître avec certitude la cause du décès. Elle est due au fait que les personnes qui remplissent les certificats de décès ne sont pas sensibilisées à ce problème et qu'elles ne disposent pas d'instructions précises pour remplir ces certificats. Par ailleurs, l'expérience a prouvé l'importance de la sensibilisation et de la formation du personnel para-médical pour recueillir ces informations.

2.4. L'exploitation des résultats : en dernier lieu, il est certain que les résultats disponibles actuellement sont généralement non exploités. Nous voyons deux explications à cette situation :

- d'une part l'absence d'approche interdisciplinaire du problème. Il existe très peu de contacts entre démographes et services de santé, à part quelques exceptions heureuses ;

- d'autre part, les données sont souvent transmises et non traitées, de telle sorte qu'il n'existe aucune rétro-information.

En conclusion, il nous semble que pour pouvoir solutionner ces problèmes, il est nécessaire qu'ils soient abordés sous un angle interdisciplinaire, que des objectifs précis soient assignés pour améliorer la collecte des données et que ces objectifs s'assortissent d'une information et d'une formation du personnel de santé.

TABLEAU I

ENQUETE A TROIS PASSAGES

1969 - 1971

QUOTIENTS DE MORTALITE

REGION OU SECTEUR	<u>QUOTIENT ANNUEL</u>					QUOTIENT 0 - 4
	0	1	2	3	4	
Métropoles	99,6	15,1	7,7	2,8	2,4	124,6
autres villes	141,2	28,1	16,3	8,4	6,6	191,2
milieu rural	150,0	45,1	29,9	17,6	12,2	235,9
Algérois	135,2	35,1	21,2	11,0	8,8	199,4
Oranais	160,6	36,0	25,1	14,8	9,1	229,9
Constantinois	135,7	41,2	25,7	15,2	10,8	213,5
Total	141,5	37,6	23,8	13,5	9,6	212,0

TABLEAU II

COMPARAISON DES TAUX DE MORTALITE INFANTILE

ETAT-CIVIL - ENQUETE 1969 - 1971

Région ou secteur	Etat-civil (1969) (1)	Enquête (1970) (2)	Sous-estimation % de l'état-civil $3 = \frac{(2) - (1)}{(2)}$
Algérois	79,5	135,2	41,2
Oranais	102,3	160,6	36,3
Constantinois	67,9	135,7	50,0
Milieu urbain	103,1	122,4	15,8
Milieu rural	64,4	150,0	57,1
Total	84,0	141,5	40,7

TABLEAU III

VARIATIONS SELON LES WILAYATES

ETAT-CIVIL (1981) - TAUX (%)

NON RECTIFIES

M'SILA	30	ANNABA	74
BISKRA	43	BEJAIA	83
ALGER	55	MOSTAGANEM	92
CONSTANTINE	66	MASCARA	122
Moyenne nationale 61			

TABLEAU IV

ETAT-CIVIL ALGERIEN
COUVERTURE DES EVENEMENTS
(enquête ménages 1981)

	Sexe masculin	Sexe féminin	Ensemble
Naissances vivantes	99,09	98,34	98,71
Décès infantiles	80,62	71,27	77,50
Décès de plus de 1 an	88,40	71,00	81,06

TABLEAU V

MORTALITE INFANTILE
RECTIFIEE (ETAT-CIVIL) ‰

1979	115,22
1980	102,85
1981 *	84,72
1982 *	83,72
1983 *	82,73
1984 **	81,35

* nouveau coefficient de correction

** données provisoires

TABLEAU VI

EXTRAIT DE LA TABLE DE MORTALITE ABREGEE (1983)

ETAT-CIVIL

AGE	POSSIBILITE DE DECEDER (%)	SURVIVANTS
0	82,73	100.000
1	22,46	91.787
5	13,21	89.667
10	8,81	88.482
15	9,30	87.702

TABLEAU VII

CAUSES DE DECES EXPRIMEES EN POURCENTAGE

	Batna 1979	M'Ghaïer 1979	Berrouaghia 1980
Maladies diarrhéiques	57	40	35
Affections respiratoires	17	16	45
Rougeole		16	7
Malnutrition			14
Autres	26	28	3

BIBLIOGRAPHIE
=====

- (1) - D. TABUTIN, Mortalité infantile et juvénile en Algérie, Travaux et documents, cahier n° 77, P.U.F., 1976
 - (2) - Office national des Statistiques, Démographie algérienne, 1984, Alger, juin 1985
 - (3) - GHOUFI M., Etude de la mortalité infantile dans la wilaya de Batna, mémoire ITPEA, Alger 1980
 - (4) - MANAQUI A., Etude de la mortalité infantile dans la Daïra de M'Ghaier, mémoire ITPEA, Alger 1980
 - (5) - MANSOURI A. et SADOKA, Impact de la couverture vaccinale sur la mortalité infantile, cas du secteur sanitaire de Berroughia, mémoire ITPEA, Alger 1981
 - (6) - I.N.S.P. et O.M.S., Mortalité infantile et juvénile en rapport avec les tendances de la fécondité, Rapport d'une enquête ad-hoc dans le quartier d'El Madonia (Alger) et les communes de Birtouta et de Chiblé (Wilaya d'Alger), Algérie, 1974-75
 - (7) - Statistiques de la division de Pédiatrie de Chéraga, années 1976 à 1984, éditées par le Centre de Coordination de l'Enfance, Alger
 - (8) - IDIR Z., Etude de la prématurité dans la baladia de Zéralda, mémoire ITPEA, Alger, 1984
-

— II —

**ÉTUDE DES DÉTERMINANTS
ET FACTEURS DE RISQUE**

ETUDE DES DETERMINANTS ET FACTEURS DE RISQUE
INTRODUCTION

Janine GOUJARD

Unité de Recherches Epidémiologiques sur la Mère et l'Enfant
(I.N.S.E.R.M.-Unité 149) 123, Boulevard de Port-Royal - 75014 PARIS

Savoir pour prévoir, prévoir pour agir ...

D. Schwartz. Quelques réflexions sur la
notion de risque et son utilisation en
Santé Publique.

1ère réunion de l'A.D.E.L.F. Paris. 1976.

Identifier les facteurs représente la seconde étape de l'estimation de la mortalité. Pour le décideur, c'est un pas supplémentaire par rapport à l'évaluation en terme de taux puisque la connaissance des composantes de la mortalité lui permettra d'ajuster au mieux ses interventions, en s'appuyant sur des bases bien étayées. Il est clair que plus la mesure des facteurs de risque ou des déterminants sera précise, meilleure, c'est-à-dire plus efficace, sera la réponse apportée. La difficulté est de trouver un juste équilibre entre les objectifs que l'on souhaiterait atteindre et les moyens dont on dispose. Dans cette recherche étiologique, les épidémiologistes entrent en jeu, ils vont apporter leur technique au niveau du protocole, de l'analyse et de l'interprétation des résultats, phase difficile qui doit prendre en compte les possibles biais d'échantillonnage rencontrés. Si ces règles ne peuvent être respectées, tout particulièrement celles concernant le respect du protocole d'enquête, il nous semble tout à fait déraisonnable d'envisager d'entreprendre cette seconde étape.

Par **définition**, le risque est la probabilité de survenue d'un événement donné, -ici la mort-, le facteur de risque est tout critère dont dépend cette probabilité, c'est-à-dire toute variable liée statistiquement à l'événement étudié. Avec cette définition, il faut entendre facteur de risque au sens large du terme et pas seulement au sens péjoratif qu'on lui donne

habituellement : ainsi la nutrition est facteur de risque de mortalité infantile car le taux de décès dépend de la valeur de cette variable, alors qu'il est courant de parler de malnutrition en tant que facteur de risque de mortalité infantile parce qu'elle en augmente le taux.

Comment se situe la notion de déterminant par rapport à celle de facteur de risque ? La lecture de différents travaux montre que l'utilisation de ces deux termes varie de façon importante selon les auteurs. Si l'on se réfère au dictionnaire épidémiologique de l'I.E.A. (1) (International Epidemiological Association) faisant le point des différents sens donnés, le facteur de risque en tant que critère associé à une augmentation de la probabilité de survenue d'un événement donné, mais sans être nécessairement causal, est le plus souvent appelé "indicateur de risque". Le facteur de risque en tant que critère augmentant la probabilité de survenue de l'événement, apparaît en général sous le terme de "déterminant", dans ce cas le facteur de risque a donc une connotation causale. Une autre distinction est le fait que si le déterminant apparaît comme un facteur dont l'effet est contrôlable par intervention (clinique, épidémiologique ou non médicale), l'indicateur de risque semble être réservé aux variables qui ne sont pas contrôlables. Enfin, dans leur formulation de "modèle de déterminants", les démographes font référence non seulement à des facteurs individuels, mais également à des facteurs collectifs, tels les campagnes d'instruction, le système sanitaire du pays...(2, 3, 4).

La recherche des facteurs liés à un événement donné peut être faite selon deux approches, développées par l'école française (5, 6), qui ont des objectifs différents et sous entendent des différences dans la formulation des hypothèses : la première approche, dite **explicative**, est plus théorique ; la seconde dite **pragmatique**, est plus concrète.

La recherche étiologique à visée explicative a pour but d'établir des hypothèses causales permettant de comprendre les mécanismes étiologiques : il s'agit d'expliquer l'origine de la mort. Cette interprétation causale se heurte à d'importantes difficultés :

- Le recueil des données nécessite, tant au niveau du diagnostic que des facteurs recherchés, des investigations qui permettent d'approcher aussi prêt que possible la réalité. Ces investigations peuvent être simples à obtenir, telle la notion d'âge, d'allaitement maternel, mais elles reposent, dans ce cas, essentiellement sur les données d'interrogatoire. Plus objectives et donc plus

fiables sont, bien entendu, les investigations basées sur des examens biologiques, anatomo-pathologiques ..., mais elles sont rarement réalisées.

- Une autre difficulté tient au fait que ces enquêtes sont effectuées dans une situation d'observation et non d'expérimentation, les sujets décédés sont donc probablement différents sur de nombreux critères des sujets vivants auxquels on les compare. En conséquence, il faudra rendre le plus semblable possible les deux groupes étudiés afin d'isoler les facteurs étiologiques susceptibles d'expliquer l'origine de la mort. Cette prise en compte des tiers facteurs (encore appelés facteurs de confusion), qui est un temps capital de l'interprétation causale, sera développée plus loin (F.Hatton et M.Kaminski).

Ces difficultés ont amené les épidémiologistes à adopter une attitude plus pragmatique qui, davantage dirigée vers l'action, est plus de prévoir que d'expliquer et de prévoir de façon efficace. Cette **approche étiologique à visée pragmatique** consiste à introduire la notion de groupe de sujets à risque différent et donc d'isoler, à partir des indicateurs de risque choisis, des **groupes "à haut risque"** auxquels des mesures seront appliquées dans un but de prévention. Ceci explique que les enquêtes étiologiques à visée pragmatique soient réalisées en population, puisqu'il s'agit, à des fins opérationnelles, de rechercher les facteurs de risque pour cette population. Dans l'attitude explicative, par contre, l'hypothèse étant que la liaison étudiée, si elle existe, est stable ("universelle"), il n'est pas toujours nécessaire de viser la représentativité, ce qui permettra d'effectuer ces études sur des populations plus accessibles, notamment en milieu hospitalier. De même, il faut faire en sorte, dans une attitude pragmatique, que les facteurs étudiés soient mesurés au moyen d'investigations susceptibles d'être généralisées à la population au cours de la phase opérationnelle.

Cette utilisation du risque en tant qu'instrument des politiques et de la gestion est relativement récente. Bien entendu, même si l'approche méthodologique est plus souple (nous renvoyons ici le lecteur au livre de C. Rumeau-Rouquette (6)), toutes les difficultés ne sont pas gommées.

Dans cette recherche des facteurs de risque et déterminants, la **méthodologie** la mieux adaptée est, bien entendu, la mise en place d'**enquêtes appropriées** dont les différentes phases (échantillonnage, analyse) seront développées plus loin.

Il faut néanmoins souligner l'intérêt des études de répartition géographique et chronologique en tant qu'étape préliminaire permettant la formulation d'hypothèses de recherche : répartition pour différents pays de l'indice de développement socio-économique et du taux de mortalité infantile (tableau 1) ; autre exemple, celui du schéma de la mortalité saisonnière des enfants de moins de 1 an dans la population européenne algérienne et la population musulmane algérienne, faisant apparaître la notion de facteurs de risque spécifiques (tableau 2). On connaît aussi tout l'apport des études de variation cycliques ou des comparaisons dans le temps et l'espace (foyers de maladie) dans la formulation d'hypothèses concernant l'étude des maladies transmissibles.

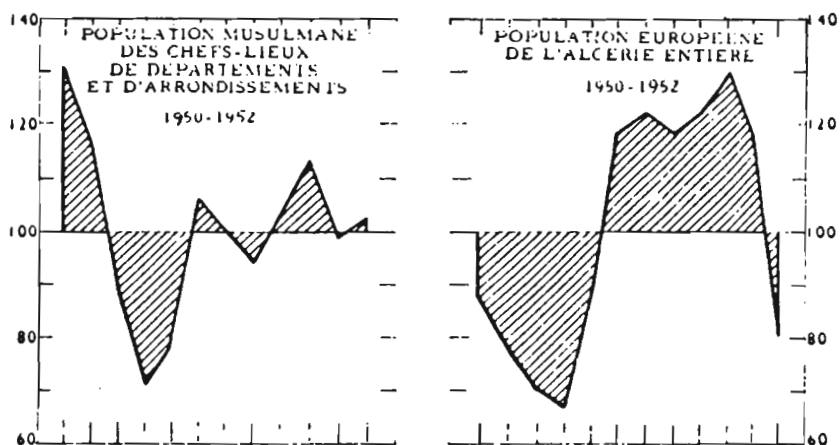
Cette approche a l'avantage de reposer sur des enquêtes d'information et sur des statistiques de mortalité qui sont bien souvent les seules à exister ou à posséder le recul nécessaire dans les cas de comparaisons chronologiques. Il faut en connaître cependant les limites : la première tient au fait que la recherche étiologique fondée sur les comparaisons de communauté s'avère particulièrement intéressante pour les cas où chaque zone géographique étudiée est homogène et les zones entre elles présentent des variations relativement importantes (6). Or, le plus souvent, les unités comparées,

TABEAU 1. — TAUX DE MORTALITÉ INFANTILE, TAUX DE MORTALITÉ À 1-4 ANS ET INDICE DE DÉVELOPPEMENT SOCIO-ÉCONOMIQUE

Pays	Taux de mortalité infantile pour 1000 naissances vivantes	Taux de mortalité de 1 à 4 ans pour 1000 enfants du même âge	Indice de développement socio-économique
États-Unis d'Amérique	24,8	1,0	111
Angleterre (1964)	20	0,8	104
Suède (1963)	14,2	0,6	103
Australie (1964)	19,1	1,0	93
Argentine (1963)	60	3,7	73
Venezuela (1962)	30	6,0	62
Chili (1962)	114	7,2	61
Costa Rica (1964)	75	7,5	50
Panama (1964)	42,7	8,0	48
Colombie (1964)	84	13,7	46
Mexique (1964)	64	12,7	44
El Salvador (1962)	70	16,0	32
Équateur (1962)	39	20,2	31
Guatemala (1962)	91	26,9	21

Source : réf. 7.

TABLEAU 2.- Nombre mensuel de décès de moins d'un an pour 1.200 décès dans l'année, observé à l'état civil algérien de 1950 à 1969.



Source : réf. 8.

définies en règle générale sur des bases administratives ou géographiques, sont relativement hétérogènes ; la seconde est liée à la difficulté de l'interprétation des résultats : si l'on peut conclure qu'un pays ou une région comporte dans certaines zones des risques particuliers associés à certaines caractéristiques de la région, on ne peut conclure à une relation étiologique au niveau des sujets.

Dans l'ensemble, les études portant sur les facteurs de risque et les déterminants de la mortalité du jeune enfant dans les pays en voie de développement restent encore peu nombreuses. Elles nécessitent la mise en place d'un support financier et humain non négligeable. Lorsqu'elles ont le mérite d'exister, elles se heurtent, parfois, à de graves problèmes d'échantillonnage qui en limitent la portée. L'objectif principal étant de déboucher sur une politique de prévention réaliste, quelques points importants doivent être clairement fixés lors de la **préparation** de ces recherches :

- **Que cherche t-on à estimer ?** La mortalité toute cause confondue ou les causes spécifiques de mort ? La mortalité infantile dans son ensemble ou pour des tranches d'âges particuliers ?

- **Sur quels facteurs fait-on porter l'étude ?** La nature des facteurs pris en compte est variée, nous y reviendrons plus loin (P. Cantrelle). Leur choix est très important car, selon les cas, il conduira à mettre en évidence des facteurs de risque ayant une valeur informative limitée, relevant à la limite de la reconnaissance populaire (tableau 3), ou débouchant à l'opposé sur une action

TABLEAU 3.- Mortalité des nourrissons et des jeunes enfants.

1) Insuffisance protéino-énergétique (12% des décès)

Principaux facteurs de risque :

- Analphabétisme des parents
- Mères travaillant en dehors du domicile
- Absence d'allaitement maternel

- Alimentation médiocre
- Intervalles courts entre grossesses
- Antécédents de diarrhées
- Antécédents de rougeole
- Antécédents de coqueluche

2) Pneumonies (12% des décès)

Principaux facteurs de risque

- Antécédents d'affections respiratoires des voies supérieures
- Antécédents de diarrhées

3) Diarrhées (12% des décès)

Principaux facteurs de risque

- Allaitement artificiel
- Eau de boisson polluée
- Mouches
- Élimination inappropriée des fèces
- Hygiène personnelle médiocre
- Antécédents de rougeole

4) Rougeole (8% des décès)

Principaux facteurs de risque

- Malnutrition
- Surpeuplement

5) Coqueluche (8% des décès)

Principaux facteurs de risque

- Malnutrition
- Surpeuplement

Source : réf. 9.

plus concrète (tableau 4). Il peut d'ailleurs arriver que ce choix soit conditionné aux moyens d'investigations qui peuvent être mis en place.

TABEAU 4. — COEFFICIENTS DE CORRÉLATION SIMPLES ET PARTIELS ET COEFFICIENTS BÉTA ENTRE L'ÉVOLUTION DES VARIABLES SOCIO-ÉCONOMIQUES ET LA BAISSÉ DE LA MORTALITÉ INFANTILE DANS LES 79 CANTONS DU COSTA RICA, DE 1972 À 1980
(Les coefficients sont multipliés par 100)

Variables indépendantes	Corrélation simple	Corrélation partielle ⁽¹⁾	Coefficient Beta ⁽²⁾
Coefficient multiple	62	62	62
— Augmentation de la consommation d'énergie électrique par personne	3	3	7
— Réduction de la distance à l'hôpital le plus proche	25	25	4
— Augmentation des prestations de la Sécurité sociale, par personne	25	24	11
— Augmentation de la proportion de décès sous surveillance médicale	34	25	8
— Proportion moyenne de la population desservie par les programmes de santé rurale et communautaire, de 1972 à 1980 ⁽³⁾	60	45	53
<p>(1) Corrélation partielle : coefficient calculé après contrôle de l'effet des autres variables selon leur ordre d'apparition dans le tableau.</p> <p>(2) Bêta mesure l'association après contrôle de l'effet de toutes les autres variables.</p> <p>(3) On a calculé le taux de traitement moyen de santé rurale et communautaire sur la base de données de l'année où les programmes ont commencé dans le canton (1972 ou plus tard) et des taux de traitement atteint en 1976 et 1980. Ces renseignements ont été obtenus auprès du ministère de la Santé et du Système d'information sur la nutrition.</p>			

Source : réf. 10

Fixer le nombre de variables à retenir est également une étape importante et difficile. Le contexte dans lequel la recherche est effectuée peut intervenir, allant d'un nombre volontairement restreint de variables (4 ou 5) au cours d'une enquête dont l'objectif principal n'est pas la recherche des facteurs liés à la mortalité, à un nombre plus important de variables s'il s'agit d'une enquête ad hoc. Dans ce cas, l'excès est toujours à craindre, conduisant à des questionnaires lourds, dans lesquels sont incluses des variables qui resteront inexploitées.

- Quel type d'enquête choisir et sur combien de sujets ?
- De quels moyens dispose t-on pour l'exploitation des données ?

Autant de questions qui définiront les dimensions de cette recherche.

Bien entendu, les facteurs de risque vont se modifier au fur et à mesure des recherches et au cours du temps, entraînant un échange constant entre le chercheur et le décideur, entre l'analyse et l'action.

REFERENCES CITEES

- 1.- A dictionary of Epidemiology. Ed : J. M. Last. IEA Oxford Unity Press, 1983.
 - 2.- PALLONI A. - Santé et lutte contre la mortalité en Amérique latine. In : la lutte contre la mort. Eds : Vallin J. et Lopez A., Presses Universitaires de France, 1985, pp. 447-471.
 - 3.- MOSLEY W. H. - Les soins de santé primaires peuvent-ils réduire la mortalité infantile ? Bilan critique de quelques programmes africains et asiatiques. In : la lutte contre la mort. Eds : Vallin J. et Lopez A., Presses Universitaires de France, 1985, pp. 101-136.
 - 4.- RUZICKA L. - Mortality transition in the third world countries : issue for research. Bulletin de l'UIESP, 1983, 17, pp. 60-82.
 - 5.- SCHWARTZ D., FLAMANT R., LELLOUCH J. - L'essai thérapeutique chez l'homme. Flammarion, 1970-1981.
 - 6.- RUMEAU-ROUQUETTE C., BREART G., PADIEU R. - Méthodes en Epidémiologie. Echantillonnage, Investigations - Analyse. Flammarion 1970-1981-1985.
 - 7.- O.M.S./F.A.O. - Comité d'experts de la nutrition, 8è rapport, Série des rapports techniques, n° 477, Genève, 1971.
 - 8.- TABUTIN D. - Mortalité infantile et juvénile en Algérie. INED-PUF, Paris, 1976.
 - 9.- MORLEY D.- Paediatric priorities in the developing world. Londres. Butterworth, 1973.
 - 10.- ROSERO-BIXBY L. - Le cas du Costa Rica. In : la lutte contre la mort. Eds : Vallin J. et Lopez A. , Presses Universitaires de France, 1985, pp. 330-356.
-

PROBLEMES POSES PAR L'ETUDE DES CAUSES DE DECES

Pierre CANTRELLE - ORSTOM

Unité de Recherche Population et Santé
Institut de la Santé et du Développement
15-21 rue de l'Ecole de Médecine - 75270 PARIS CEDEX 06

Inutile d'insister sur l'intérêt pour guider les actions de santé de connaître non seulement le niveau de la mortalité générale mais aussi la répartition en causes des décès.

NOTION ET RELEVÉ DE CAUSES DE DECES

Qu'il s'agisse des observations par le personnel médical ou des déclarations des familles,

- un certain nombre de décès peut être rapporté sans ambiguïté à une cause ou à une circonstance qui sert alors d'indicateur,
- pour les autres décès -par hypothèse exclusifs des précédents- l'attribution d'une cause est plus ou moins fiable selon la façon de l'établir. Dans cette catégorie, sont mis à part les indéterminés.

Les causes évidentes

Dans la première catégorie, celle des causes évidentes, on peut inclure :

- les accidents : accidents domestiques comme les brûlures chez l'enfant, accidents extérieurs comme ceux de la circulation,
- un décès à l'occasion d'un accouchement, répondant à la définition de la mortalité maternelle, dont le délai est actuellement fixé par convention à 42 jours après l'accouchement, selon la Classification Internationale des Maladies (OMS, 1977),

- d'autres décès sont rapportés principalement à une maladie comme :

- . c'était le cas de la variole,
- . c'est le cas de la rougeole et aussi de la coqueluche.

Dans la plupart des langues du monde, des noms précis identifient ces maladies infectieuses différenciant bien rougeole de variole et varicelle. L'étymologie de ces noms fait référence soit à un symptôme, soit à une interprétation de la croyance populaire. La coqueluche aussi est bien identifiée par les mères dans la langue populaire.

Alors que la variole a été vaincue, une autre maladie contagieuse court à travers l'Afrique depuis les années 1970 : le choléra, un syndrome brutal diarrhée-vomissement entraînant la mort en 24 heures par déshydratation ne fait pas de doute même si la maladie est encore inconnue de la population.

Ajoutons que dans les cas de maladies contagieuses, le contexte épidémique confirmerait l'information sur les causes de décès si c'était nécessaire.

Il existe aussi des symptômes ou des syndrômes évidents auxquels sont rattachés principalement les décès, par exemple la diarrhée.

On pourrait penser que la déclaration d'un symptôme ne sert à rien puisqu'on n'en connaît pas la cause. En fait, même avec les meilleurs laboratoires on sait qu'il est difficile de confirmer la bactérie ou le virus responsable d'une diarrhée et comme l'action consiste à éviter que l'enfant pour le moment ne meure de déshydratation, quelle que soit la cause de la diarrhée, l'indication diarrhée nous suffit.

Cet ensemble de cas évidents peut atteindre de 20 à 40 % de décès de l'ensemble d'une population dans les pays à mortalité élevée. La proportion est plus élevée encore pour les enfants (CANTRELLE, 1968).

Selon le contexte, on pourrait ajouter à cette catégorie le tétanos néonatal et les épidémies de méningite à méningocoque.

Classification des maladies et médecine traditionnelle

Divers systèmes de classification des maladies existent selon les cultures. L'un d'eux se réfère à la causalité distinguant deux catégories

de causes : naturelles et surnaturelles, voire une association des deux. Mais la maladie est de toute façon identifiée et la causalité invoquée ne compromet pas cette identification. Du moins dans les maladies les plus fréquentes de l'enfance. Une étude chez les Akwapim du Ghana en donne une illustration (FOSU, 1981).

Les autres décès

Pour les autres décès, l'attribution d'une cause est plus ou moins fiable selon la façon dont elle a été établie :

- seulement par déclaration de la famille,
- ou par diagnostic médical.

Déclaration de la famille ou de l'entourage

Il arrive qu'on ne dispose pas d'autres informations que la déclaration de la famille, en particulier en milieu rural : on peut donc poser une question ouverte ou bien passer en revue des symptômes, ou encore combiner les deux.

Dans la revue de symptômes, un médecin se laissera guider par son expérience diagnostique. Il peut aussi systématiser son interrogatoire comme on apprend aux étudiants en médecine à rédiger une observation de malade. A ce procédé systématique, certains ont donné le nom d'autopsie verbale. On peut aussi demander à un enquêteur non médecin de noter la réponse à une question ouverte ou de suivre un questionnaire systématique. Yves BIRAUD de l'OMS avait fait une proposition dans ce sens en 1956 (BIRAUD, 1956).

Parmi les expériences de systématisation, signalons :

- l'enquête OMS Amérique (PUFFER et SERRANO, 1973),
- l'enquête nationale tunisienne de 1983,
- les expériences de Matlab au Bangladesh et de Niakhar au Sénégal (GARENNE et FONTAINE, 1985).

Dans cette dernière, quatre types de questionnaires spécifiques avec même structure ont été utilisés :

- néonatal,
- enfant,
- maternel,
- autres adultes.

Des questions sont posées dans chacun des quatre types destinées à identifier des causes probables les plus fréquentes :

- néonatal :
 - tétanos néonatal
 - pneumonie du nouveau-né
 - traumatisme obstétrical et malformation congénitale
 - prématurité.

- enfants :
 - d'arrhée
 - pneumonie, broncho-pneumonie ou bronchite rougeole
 - coqueluche
 - paludisme
 - méningite
 - épilepsie
 - malnutrition : mais l'investigation a été possible ici à cause d'un suivi nutritionnel parallèle des enfants.

L'expérience a mis en évidence l'importance du rôle de l'enquêteur et du répondant. Cette méthode permet certes d'aller plus loin que les seules causes évidentes.

Mais il serait nécessaire, pour mieux estimer sa validité, de confronter les réponses obtenues par l'enquêteur avec des diagnostics établis antérieurement par un médecin ayant eu l'occasion d'examiner le malade. Naturellement, ceci ne peut être réalisé que dans certains cas favorables et généralement pas en milieu rural, où la presque totalité des décès échappe au contrôle médical.

A défaut, une confrontation a été faite entre les résultats du questionnaire pour un même décès par un enquêteur et par un médecin. C'est le cas de l'expérience de Machakos au Kenya sur 107 décès, mais elle a porté seulement sur des décès d'adultes (VOORHOEVE et al., 1979).

Le diagnostic médical

Au-delà des seules déclarations de la famille, c'est le diagnostic médical :

- soit un diagnostic sans autres éléments qu'un examen clinique

immédiat avec ou sans examens paracliniques,

- soit un diagnostic se fondant sur des éléments disponibles de dossier médical établi antérieurement à partir d'examens cliniques et paracliniques.

On sait, cependant, qu'il n'est pas rare pour un pédiatre de ne pouvoir établir un diagnostic surtout si l'enfant est présenté peu de temps avant le décès.

Enfin, dans certains cas, le diagnostic est complété par une autopsie. Certes, une étude précise des causes de décès supposerait une vérification nécropsique portant au moins sur un échantillon représentatif des décès survenus dans la population. Ces conditions ne peuvent être remplies à notre époque que dans des circonstances exceptionnelles. Outre les conditions techniques souvent défavorables, l'attitude du public rendrait difficile une telle étude et notamment dans les pays du Tiers-Monde.

CAUSES PRINCIPALE, IMMEDIATE, ASSOCIEE

Mais la cause d'un décès est souvent complexe et, même dans les meilleures conditions, il est souvent difficile de bien la préciser. Pourtant, dans l'enfance, la cause de décès devrait être simplifiée puisque est exclu tout le groupe des affections liées à la dégénérescence.

Afin de faciliter les comparaisons dans les statistiques de causes de décès nationales et internationales, on s'accorde pour distinguer une cause initiale ou principale, une cause immédiate et des causes favorisantes ou associées. Par exemple, un enfant souffrant de malnutrition (cause favorisante), atteint de rougeole (cause principale), meurt à l'occasion d'une déshydratation par diarrhée (cause immédiate).

Il arrive aussi que plusieurs causes puissent être invoquées comme cause principale dans un nombre non négligeable de cas de décès d'enfants dans les pays à niveau élevé de mortalité.

Et un problème demeure : celui de la déclaration des causes principales et associées. Les statistiques de causes de décès ne donnent habituellement que la cause principale et l'importance d'un phénomène risque alors d'être masquée : l'étude américaine a montré, par exemple, qu'en ajoutant les causes associées, la fréquence des décès avec diarrhée peut être beaucoup plus importante (PUFFER et SERRANO, 1973, p. 141).

LES SOURCES DE DONNEES

La façon dont la cause de décès est déterminée a évidemment une importance majeure. D'elle, dépend la valeur des statistiques de causes de décès et leur comparabilité.

D'abord la qualité des personnes qui déterminent la cause : personnel médical et non médical.

Le type d'opération de collecte intervient aussi : statistiques courantes ou études spéciales. Les unes concernent toutes les causes de décès alors que d'autres peuvent être limitées au relevé de certaines causes particulières.

Les statistiques courantes des services de santé

Dans une formation sanitaire bien équipée en matériel et en personnel, comme un hôpital, on dispose d'un dossier médical dans lequel ont été reportés l'histoire de la maladie, les antécédents, etc... Le certificat médical de décès rédigé dans le service hospitalier est donc, en principe, le meilleur des cas. L'autopsie complète parfois ces renseignements, mais il arrive qu'un malade arrive dans un état grave sans qu'on ait le temps de réaliser les investigations cliniques et paracliniques permettant d'étayer le diagnostic. De plus, il arrive souvent en pédiatrie que le diagnostic ne soit pas net.

Mais les statistiques de santé ne concernant que les décès survenus dans les formations hospitalières, ne portent que sur une fraction réduite de l'ensemble de la population. Si les médecins des services hospitaliers ont, à juste titre, l'impression de voir un éventail de la pathologie de la région à travers les malades du service, ceci ne peut traduire quantitativement la réalité de l'ensemble de la population. Par exemple, au Burkina-Faso dans les années 1960, les décès enregistrés dans les formations sanitaires ne représentaient qu'un décès sur 35.

De plus, cette fraction très limitée n'est pas représentative car les malades entrant dans les formations sanitaires sont surtout ceux des villages avoisinants. Enfin, la répartition par âge et par sexe des personnes décédées n'est pas la même que dans l'ensemble de la population et une sélection s'opère selon certaines maladies.

En fait, les décès enregistrés dans les formations sanitaires ne représentent que les décès des malades hospitalisés. A propos de la rougeole, par exemple, l'épidémie touche à la fois un grand nombre d'enfants

en bas âge qui ne peuvent tous bénéficier de soins hospitaliers en temps voulu. Ceci explique pourquoi l'importance de la rougeole dans la mortalité de l'enfance n'a pu être évaluée par le Service de Santé.

Cependant, certaines affections épidémiques sur lesquelles une action prophylactique et thérapeutique est efficace, comme la variole ou la méningite cérébro-spinale, sont dépistées systématiquement par le Service de Santé. Pour ces maladies particulières, on dispose de statistiques relativement sûres.

Les causes de décès dans les statistiques d'état civil

Dans le système d'état civil, pour chaque décès, au moment où il survient, est rédigé un certificat médical certifiant la mort et les causes. Le modèle utilisé correspond en général au modèle international établi par l'OMS.

Les décès survenus dans les formations sanitaires renvoient au paragraphe précédent.

Pour les décès survenus à domicile, le diagnostic établi par le médecin traitant qui a suivi la personne depuis plus ou moins longtemps peut être considéré de même nature que celui établi lorsqu'il survient dans une formation sanitaire.

Souvent ce n'est pas le médecin traitant qui établit le certificat médical de décès, mais le médecin d'état civil : celui-ci n'est pas forcément en relation avec le médecin traitant ou l'hôpital où aurait été soigné antérieurement le malade. Il se base sur les documents disponibles ou sur des questions auprès de la famille.

Il arrive aussi, dans certaines villes de densité médicale insuffisante, qu'à défaut de médecin d'état civil disponible, ce soit un infirmier qui en fasse fonction et remplisse le certificat médical.

Il est certain que ces différentes sortes de sources médicales ne donneront pas des informations de même valeur sur les causes de décès.

Il existe quelques centres urbains dans les pays en développement où l'on peut considérer que la plupart des décès, sinon tous, font l'objet d'un certificat médical. Il ne devrait pas se poser alors de problème de représentativité.

Un exemple de données courantes du système d'état civil est celui de la capitale du Sénégal, Dakar, qui comptait une population de l'ordre de 600 000 habitants vers 1970. L'enregistrement des décès y est systématique.

que dans les bureaux d'état civil depuis 1916.

Pour une enquête de contrôle en banlieue, on a d'ailleurs pu en vérifier la complétude. Cependant, il existe un secteur rural, rattaché administrativement à la capitale, pour lequel on sait que l'enregistrement est incomplet, mais ce secteur ne comprend que 5 % environ de la population de Dakar.

Des statistiques sommaires d'état civil fournissent mensuellement le nombre de décès par sexe et séparément celui des enfants de moins d'un an, à partir d'un dépouillement manuel rapide qui n'est pas exempt d'erreurs, mais aucune statistique courante des causes de décès n'est élaborée à partir des certificats médicaux. Une exploitation particulière a donc été faite.

Plus de la moitié des décès, 55 %, surviennent à l'hôpital, où la cause est mentionnée de façon aussi précise que possible sur les registres des services. Cependant, le libellé est plus sommaire sur les certificats délivrés pour les besoins de l'administration ; la collecte des informations devra donc être organisée en tenant compte de cette modalité.

Pour les autres décès survenus à domicile, dans certains arrondissements, la cause de décès est déterminée par le médecin d'état civil ou l'infirmier qui le remplace, et par l'infirmier seul dans les arrondissements éloignés. Dans un secteur, portant sur un effectif faible, quelques quartiers de pêcheurs, aucun certificat de décès n'était établi, on a considéré que le biais éventuel était négligeable.

Une autre illustration est celle de Tebessa, en Algérie, ville de 60 000 habitants environ en 1975 (GARROS, 1977). Pour la commune elle-même ou baladia de Tebessa, le taux de complétude a été estimé autour de 85 % des décès en 1974-75, après élimination des décès non domiciliés dans la commune. Mais il est vrai que des décès de résidents de la commune surviennent à l'extérieur et dans ce cas ne peuvent être comptabilisés dans la commune, car un système d'envoi de notification de décès d'une commune à l'autre n'est pas établi.

Sur l'ensemble des 1581 certificats de décès ainsi retenus, 93% comportent une mention bien définie, bien que 28 % seulement des décès soient survenus à l'hôpital. Il est vrai que, pour les décès survenus à domicile (72 %) dans presque tous les cas, le certificat de constat a été établi par la même personne, ce qui renforce l'homogénéité des déclarations.

Etudes spéciales réalisées avec le personnel médical

C'est en raison du manque à peu près total de données courantes

disponibles dans de nombreux pays que des études spéciales ont été réalisées avec du personnel médical. Selon la méthode de collecte utilisée, on peut distinguer trois catégories : observations suivies, enquête au moment du décès, questionnaire rétrospectif.

Une méthode a été utilisée en Amérique, surtout en Amérique Latine, portant sur quinze opérations se déroulant en même temps pendant deux années environ, 1968-70 (PUFFER et SERRANO, 1973). L'enquête était assurée par du personnel médical.

Centrée sur les causes de décès, la méthode consistait en une information rapide de la survenue des décès afin de recueillir systématiquement auprès de la famille et des autres sources d'information dans les formations sanitaires, hôpital, dispensaire, le maximum de renseignements permettant de déterminer le mieux possible les causes de décès principales et associées.

Signalons l'essai monographique réalisé au Burkina-Faso à l'occasion d'une étude sur la fécondité avec reconstitution de l'histoire des maternités par enquête rétrospective ; pour chaque décès d'enfant relevé, le médecin qui interrogeait les femmes à l'aide d'une interprète tentait de déterminer les causes à partir d'une trame de questions (RETEL-LAURENTIN, 1976, p. 283).

En ce qui concerne les observations suivies, elles ont d'abord eu un autre but que l'étude des causes de mortalité ; elles étaient initiées par des pédiatres ; il s'agissait de connaître l'état de santé de l'enfant. A la fois dans un but de recherche pédiatrique, pour promouvoir les meilleures méthodes préventives et curatives et en même temps servir de terrain pédagogique pour la formation du personnel sanitaire. Tel fut le cas, par exemple, des zones d'études de Keneba en Gambie, Khombole au Sénégal, Kasangati en Ouganda (CI, 1968).

Dans ces observations, la totalité des enfants d'un ou plusieurs villages ou quartiers est considérée ; des fichiers précis sont établis à l'occasion de visites hebdomadaires, mensuelles, ou bien lors des consultations déterminées par une maladie survenue chez l'enfant. Il est évident que si un enfant décède, le décès est inscrit ainsi que la cause sur laquelle on dispose d'une histoire clinique particulièrement renseignée grâce au fichier suivi. Bien que ce type d'observation ne permette de suivre qu'un échantillon relativement réduit, par exemple 2 000 enfants environ observés annuellement dans la zone de Khombole de 1963 à 1973, le cumul des années et l'intensité de la mortalité aboutissent à des chiffres significatifs

selon les principales causes de décès.

Par la suite, des enquêtes ont été menées avec l'étude de la mortalité dans l'enfance comme objectif, combiné avec l'obtention d'indicateurs spécifiques de santé : l'OMS leur a donné le nom d'enquêtes ad hoc sur la mortalité de l'enfance et a entrepris ce programme à partir de 1971 dans plusieurs pays : Kaboul en Afghanistan, Algérie, Sierra Leone et Khartoum au Soudan. Le programme devait servir de banc d'essai pour des études intégrées des aspects démographiques, sanitaires, socio-économiques et d'environnement de la mortalité de l'enfance, afin d'en utiliser les conclusions pour l'orientation des programmes portant sur l'amélioration de la santé. Il s'agissait d'observation suivie par enquête à passages répétés trimestriels pendant deux à trois années successives réalisée avec le concours d'un personnel médical important (OMS, 1978 a).

RELEVÉ PAR DU PERSONNEL NON MÉDICAL

L'idée de faire relever des informations sur les causes de décès par un personnel non médical n'est pas récente. En 1931-34, en Chine, une enquête démographique à passages répétés avait été réalisée dans une communauté rurale, Hsiao Chi, dans le Delta du Yang-Tsé, par le Département de l'Agriculture de l'Université de Nanking (CHIA, 1938). La fiche de décès comportait une case pour la cause du décès et les correspondants étaient des personnes alphabétisées et respectées du village, à l'esprit ouvert, visitées mensuellement par le superviseur de l'enquête. La publication de cette enquête cite essentiellement les maladies infectieuses épidémiques ou endémiques : dysentérie, choléra, typhoïde, diphtérie, coqueluche, méningite, paludisme, rougeole.

Les débuts de l'expérience africaine

Un premier essai a été fait dans la vallée du Sénégal en 1957-58 (CANTRELLE et NDOYE, 1958), où un médecin participait à une enquête démographique par sondage. Une liste type de circonstances de décès a été établie en collaboration avec un médecin d'hôpital ainsi qu'un médecin et un infirmier du pays qui ont traduit les termes dans les langues locales (toucouleur et wolof) de telle façon que les enquêteurs puissent les utiliser facilement. Les résultats se sont révélés positifs. Par la suite, les auteurs ont eu connaissance des propositions de l'OMS (BIRAUD, 1956) et ils ont constaté la convergence de leurs démarches. La méthode a été appliquée alors à d'autres enquêtes démographiques rétrospectives à passage unique, Burkina, Bénin, Mauritanie, Cameroun et Tchad, puis à nouveau au Sénégal,

dans des enquêtes à passages répétés.

Mais la méthode de recueil des informations a été variable : dans la vallée du Sénégal, l'enquêteur enregistrait d'abord la réponse spontanée (questionnaire ouvert), puis procédait à un interrogatoire complémentaire d'après la liste mentionnée sur la fiche de décès en marquant les rubriques correspondant aux réponses.

Au Burkina en 1960, on a observé l'ordre du questionnaire, l'enquêteur ajoutant après coup les commentaires éventuels et notamment des termes en langue locale. Mais il a semblé que cette méthode influençait l'enquêteur par la liste des questions à poser (figurant en clair sur la fiche de décès), il risquait d'être tenté de noter trop facilement les réponses.

C'est pourquoi, au Bénin en 1961, on a préféré revenir au questionnaire ouvert et s'y tenir. Les améliorations apportées par les expériences récentes ont été décrites plus haut (GARENNE et FONTAINE, 1985).

Conclusions selon la situation

On peut considérer schématiquement deux situations, soit un enquêteur ne relevant pas d'un service de santé, soit un Agent de Santé Communautaire (ASC) dans un système de Soins de Santé Primaires.

Dans le cas des relevés par enquêteur,

- s'il s'agit d'une enquête extensive, ou bien d'agents de bureau rural d'état civil, les seules données utilisables seraient les causes évidentes,
- si c'est une enquête dont l'encadrement est assuré, avec une équipe expérimentée réduite, par exemple en observation ou en enquête particulière, on devrait pouvoir appliquer le questionnaire systématique.

Dans le cas des ASC, cela dépend de la définition de l'ASC, de son niveau,

- si l'ASC ne sait pas lire ou écrire, il ne peut être question de lui demander de relever les causes, mais il peut être un excellent auxiliaire du répondant dans une enquête,
- si au contraire, le niveau de l'agent est celui par exemple de Madagascar, il entre alors dans la catégorie du personnel médical.

Quelle que soit la méthode utilisée : question ouverte, question systématique, la décision de validation des réponses revient aux responsables médicaux qui ont participé à l'enquête.

La position de l'Organisation Mondiale de la Santé

La première proposition de demander la contribution de personnel non médical a été exprimée d'abord par le Dr. Yves BIRAUD de l'OMS en 1956 (BIRAUD, 1956). Mais il ne semble pas qu'elle ait eu d'audience auprès des milieux médicaux en place, ni de l'OMS elle-même. Des relations ont été liées seulement avec les expériences africaines citées plus haut. Il est vrai qu'à cette époque dominait l'attitude que rien n'était considéré comme valable hors des certificats médicaux du système d'état civil : toute autre démarche était écartée.

Cependant, quinze ans plus tard, en 1971, l'OMS en a repris l'idée, mais limitée à la mortalité périnatale (OMS, 1971) ; en 1975, cette question a été examinée au niveau de la conférence internationale pour la révision de la classification internationale des maladies, puis mise à l'essai en Asie du Sud-Est à partir de 1976. Jusqu'alors, les documents correspondants n'avaient pas été publiés, mais le dernier en date fait l'objet d'une diffusion (OMS, 1978 b). Ce changement d'attitude est, sans doute, dû en partie à la place croissante des pays du tiers-monde dans l'institution.

Il est vraisemblable aussi que l'orientation donnée par l'OMS à la stratégie des Soins de Santé Primaires a contribué à cette évolution récente.

B I B L I O G R A P H I E

BIRAUD Y.

Méthode pour l'enregistrement par des non médecins des causes élémentaires de décès dans les zones sous-développées.
OMS, Conférence Africaine sur les statistiques démographiques et sanitaires. Brazzaville, 18-24 novembre 1956. Document CCTA/WHO STAT. CONF. 7, 23 p. multigr.

CANTRELLE P. et NDOYE T.

L'état de santé de la population. Document de travail de la mission socio-économique du fleuve Sénégal (MISOES), Service de la Statistique Dakar, 1958, 42 p. multigr.
Ce document a été repris pp. 169-172 dans BOUTILLIER J.L., CANTRELLE P. et al., 1962. La moyenne vallée du Sénégal, Paris, PUF, 368 p.

CANTRELLE P.

Mortalité : facteurs. Fascicule 5. In : Démographie comparée. Afrique Noire, Madagascar, Comores. Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique, Paris, 1967, 65 p.

CHIAO C., THOMPSON W. et CHEN D.

An experiment in the registration of vital statistics in China. Oxford, Ohio, Scripps Foundation, 115 p., 1938.

CENTRE INTERNATIONAL DE L'ENFANCE

Conditions de vie de l'enfant en milieu rural en Afrique. Dakar, fév. 1967. Paris, Centre international de l'Enfance, 344 p.

FOSU G.B.

Disease classification in rural Ghana : framework and implications for health behaviour.
Soc. Sci. Med., 15 B : 471-482, 1981.

GARENNE M. et FONTAINE O.

Assessing probable causes of deaths by verbal autopsy using a standardized questionnaire. A study in rural Senegal. Manuscrit du Centre ORSTOM de Dakar, 26 p., 1985.

GARROS B. et VALLIN J.

La mortalité par cause en Algérie. Le cas de Tebessa.
Population, n° 4-5, pp : 807-833

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE

Consultation on lay reporting of perinatal mortality and morbidity. Genève, 27 september-1 october 1971. Report OMS/WHO, ICD/71.6, 9 p. multigr.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE

Manuel de la classification statistique internationale des maladies, traumatismes et causes de décès. Genève, OMS, Vol. 1, 781 p., 1977.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (1978 a)

Fourth project collaborators' meeting on ad hoc surveys of infant and early childhood mortality and fertility patterns. Alexandria, 31 october-4 november 1977, Report, OMS/WHO, DSI/78 1, 19 p.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (1978 b)

Notification d'informations sanitaires par un personnel non médical. Genève, OMS, 28 p.

PUFFER R. et SERRANO C.

Patterns of mortality in childhood. Pan American Health Organization, Washington, 1973, 470 p.

RETEL-LAURENTIN A. et BENOIT D.

Infant mortality and birth intervals. Population Studies, 1976, 30 : 279-293.

VOORHOEVE A.M., VAN GINNEKEN J., BUCH E. et al.

Age and sex specific mortality and causes of death in a rural area in Kenya. Preliminary results. Medical Research Center, Nairobi, Kenya. Communication à : Conference on medical aspects of African Demography, Cambridge, Septembre 1979, 16 p.

LES ENQUETES ETIOLOGIQUES

E. JOUGLA - F. HATTON
INSERM - U. 164 : 44 chemin de Ronde
78110 LE VESINET

1. Objectifs et définitions

- 1.1. Objectifs
- 1.2. Principaux paramètres à connaître
- 1.3. Unités statistiques et champ de l'étude
- 1.4. Echantillonnage

2. Les enquêtes prospectives

- 2.1. Principe
- 2.2. Echantillonnage et biais liés aux sous-populations étudiées
 - 2.2.1. Un échantillon représentatif de la population générale
 - 2.2.2. Deux échantillons représentatifs des exposés et des non exposés
 - 2.2.3. Un échantillon représentatif d'une sous-population
 - 2.2.4. Deux échantillons représentatifs de sous-groupes des exposés et des non exposés
- 2.3. Biais liés au recueil des données et à la surveillance des sujets
 - 2.3.1. Biais liés au recueil des données
 - 2.3.2. Biais liés à la surveillance des sujets : les perdus de vue
- 2.4. Avantages et inconvénients des enquêtes prospectives

3. Les enquêtes rétrospectives

- 3.1. Principe
- 3.2. Echantillonnage et biais liés aux sous-populations étudiées
 - 3.2.1. Un échantillon représentatif de la population générale
 - 3.2.2. Deux échantillons représentatifs des décédés et des non décédés
 - 3.2.3. Un échantillon représentatif d'une sous-population
 - 3.2.4. Deux échantillons représentatifs de sous-groupes des décédés et des non décédés
- 3.3. Biais liés au recueil des données
- 3.4. Avantages et inconvénients des enquêtes rétrospectives

1. Objectifs et définitions

1.1. Objectifs des enquêtes étiologiques

L'étiologie étant la partie de la médecine qui recherche les causes des maladies, les enquêtes étiologiques ont pour objet de mettre en évidence les facteurs ayant un rôle causal dans l'apparition ou dans l'évolution d'une maladie (rôle étiologique). La recherche étiologique comporte deux étapes :

- mise en évidence ou non d'une relation entre le facteur d'exposition et la maladie étudiée (test statistique) ;
- interprétation de la relation éventuellement trouvée : le facteur est-il la **cause** de la différence observée ?

A cet égard on doit distinguer la **situation expérimentale** (le facteur est contrôlé et attribué par tirage au sort aux sujets inclus dans l'enquête) de la **situation d'observation** (pas de contrôle de l'attribution du facteur d'exposition). Seule la situation expérimentale autorise à conclure en terme de causalité mais en pratique, pour des raisons éthiques, la réalisation d'enquêtes étiologiques en situation expérimentale est rarement possible dans le domaine des recherches concernant les facteurs des maladies affectant l'homme. Cette constatation ne remet pas en cause l'intérêt des enquêtes étiologiques mais a conduit les chercheurs à modifier l'objectif poursuivi dans ce type d'enquête. D'une recherche étiologique à visée explicative, on est passé à une recherche étiologique à visée pragmatique: ce n'est plus l'étude des **causes** de maladies que l'on se fixe pour objectif mais l'étude des **facteurs de risque** des maladies. Les facteurs de risque doivent permettre de déterminer des groupes à hauts risques. Que ces facteurs aient un caractère causal ou non importe alors peu.

1.2. Principaux paramètres à connaître

Dans le cas le plus simple une enquête étiologique a pour objet l'étude de la relation entre un facteur d'exposition unique et la survenue d'un évènement morbide. Dans le cas qui nous intéresse l'évènement morbide est le décès d'un enfant et le facteur d'exposition peut concerner de nombreux domaines

(socio-démographique, culturel, géographique, médical...). Pour simplifier l'exposé, nous considérerons que, comme l'évènement décès, le facteur d'exposition est un évènement ayant uniquement deux modalités de réalisation possible (présence ou absence). On peut par exemple considérer le facteur d'exposition "carence d'une certaine vitamine dans l'alimentation de l'enfant" et la fréquence de l'évènement "décès de l'enfant avant un an". La population générale peut alors être répartie selon quatre groupes en fonction de l'exposition au facteur et du risque de décès (Tableau 1).

Tableau 1 : Répartition de la population étudiée selon 4 groupes

		<u>DECES</u>		
		Oui (M)	Non (M̄)	
<u>EXPOSITION</u> <u>AU</u> <u>FACTEUR</u>	OUI(E)	A(1000)	B(9000)	(10 000)
	NON(Ē)	C(2000)	D(38000)	(40 000)
		(3000)	(47000)	N (50 000)

* la population étudiée est constituée de l'ensemble des naissances durant une année dans un pays donné (N = 50 000 naissances) ;

* le facteur d'exposition est la carence (E) ou non (Ē) de la vitamine dans l'alimentation des enfants ;

* l'évènement morbide est le décès (M) ou non (M̄) de l'enfant avant sa première année.

Le Tableau 2 indique les principaux paramètres à connaître (1)

Tableau 2 : Les principaux paramètres à connaître

TYPE	NOTATION	EXEMPLE
Risque de décès dans le groupe exposé	$P1 = \frac{A}{A+B}$	$P1 = 0,10$
Risque de décès dans le groupe non exposé	$P0 = \frac{C}{C+D}$	$P0 = 0,05$
Risque relatif de décès (exposé/non exposé)	$ER = \frac{E1}{E0} = \frac{A (C+D)}{C (A+B)}$	$RR = 2$
Fréquence d'exposition dans le groupe décédé	$E1 = \frac{A}{A+C}$	$E1 = 0,33$
Fréquence d'exposition dans le groupe non décédé	$E0 = \frac{B}{B+D}$	$E0 = 0,19$
Fréquence relative d'exposition (décédé/non décédé)	$ER = \frac{E1}{E0} = \frac{A (B+D)}{B (A+C)}$	$ER = 1,7$
Risque de décès dans la population	$PM = \frac{A+C}{N}$	$PM = 0,06$
Fréquence d'exposition dans la population	$PE = \frac{A+B}{N}$	$PE = 0,20$

Lorsque l'on analyse, dans le cadre d'une enquête exhaustive, des données concernant l'ensemble de la population, aucun problème d'estimation(2) ne se pose : on connaît l'effectif des quatre groupes précédemment définis (A, B, C et D). Mais le plus souvent ce type de données n'est pas disponible pour la

(1) Cette liste n'est pas exhaustive et d'autres paramètres apportent des informations complémentaires - par exemple le risque en excès (P1-P0): différence de risques de décès entre le groupe exposé et le groupe non exposé.

(2) L'estimation d'un paramètre est la valeur de ce paramètre obtenue à partir d'un échantillon.

totalité des sujets (c'est en général le cas dans les pays en voie de développement). On est alors conduit à organiser des enquêtes concernant uniquement une partie de la population étudiée et on extrapole ensuite les résultats obtenus à l'ensemble de la population. Nous verrons que la possibilité d'obtenir des estimations non biaisées(1) et d'extrapoler les résultats de ces estimations à l'ensemble de la population dépend à la fois du type d'enquête réalisée et des caractéristiques de la sous-population étudiée.

1.3. Unités statistiques et champ de l'étude

On appelle unités statistiques (ou individus) les éléments composant la population sur laquelle on étudie la relation. Ces unités peuvent être des **sujets individuels** (les enfants dans notre cas) ou correspondre à des **groupes de sujets** (définis par exemple par leur zone géographique de résidence ou par leur présence dans une période de temps déterminée). Dans la suite de cet exposé nous traiterons uniquement du cas des analyses au niveau des sujets(2). Outre les unités statistiques considérées, il est également fondamental de définir précisément le **champ de la population** étudiée. Ce peut être une zone géographique, un secteur de santé, la clientèle d'un organisme de soins, un groupe socio-professionnel... Il faut dans tous les cas garder à l'esprit que les résultats obtenus ne sont théoriquement extrapolables qu'à la population étudiée et qu'une extrapolation à d'autres types de population doit être discutée sérieusement (problème de la stabilité de la relation trouvée).

1.4. Echantillonnage

Nous avons vu que dans la plupart des cas l'enquête étiologique concerne seulement une partie de la population étudiée (**échantillon**). La constitution d'un échantillon (**échantillonnage**) peut s'effectuer par différentes méthodes.

(1) Un biais peut être défini comme un effet tendant à produire une estimation différant systématiquement de la vraie valeur des paramètres à estimer (à ne pas confondre avec un manque de précision lié à la taille de l'échantillon).

(2) Il faut noter que la mise en évidence d'une relation au niveau des groupes, si elle peut aider à formuler une hypothèse étiologique, n'implique pas que la relation existe au niveau des sujets.

Quel que soit la catégorie d'enquête envisagée, il s'avèrera utile de constituer des **échantillons représentatifs** soit de la population étudiée, soit de la population exposée (ou non exposée), soit de la population décédée (ou non décédée). Pour obtenir un échantillon représentatif, la seule méthode exacte consiste à effectuer un tirage au sort par la réalisation d'un **sondage aléatoire** (toutes les unités statistiques doivent avoir une probabilité non nulle d'être retenues). Le sondage aléatoire est dit simple lorsque les unités statistiques ont toutes la même probabilité d'être sélectionnées. Il peut être également stratifié : la population est alors subdivisée en sous-groupe et un tirage est effectué dans chacun de ces sous-groupes avec un taux de sondage spécifique. La réalisation d'un sondage aléatoire suppose l'existence d'une base de sondage non erronée. Sur cette base de sondage doit être répertorié l'ensemble des unités statistiques composant la population. La méthode du sondage aléatoire est préférable à toute autre mais souvent elle n'est pas réalisable du fait de l'absence de base et on doit alors avoir recours à un **sondage empirique** ⁽¹⁾.

2. Les enquêtes prospectives

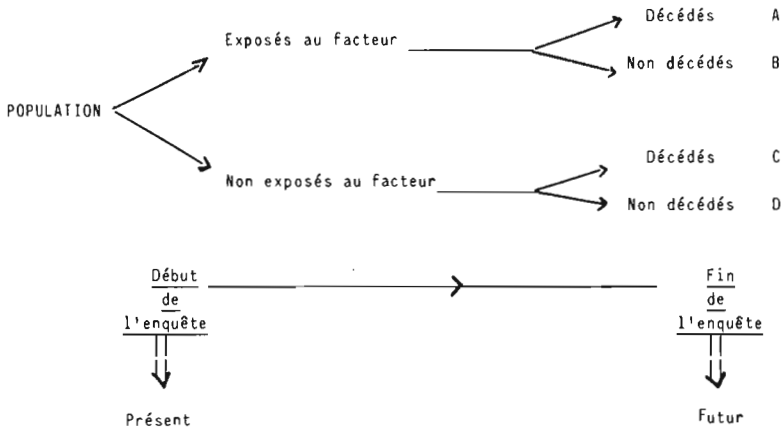
2.1. Principe des enquêtes prospectives

Les enquêtes prospectives consistent à suivre deux groupes de sujets, l'un exposé, l'autre non exposé au facteur étudié et à enregistrer pendant un temps déterminé la survenue ou non des décès. Dans ce type d'enquête l'exposition au facteur est donc enregistrée avant que se produise l'évènement morbide.

Dans la population générale on peut alors considérer quatre types de situations correspondant aux quatre groupes déjà présentés (Graphique 1).

(1) *Dans le sondage par quota par exemple, on fixe à l'enquêteur le nombre de personnes à interroger dans une série de sous-groupes définis à l'avance mais il n'y a pas de tirage au sort et la sélection des individus au sein de chaque sous-groupe est laissée à l'initiative de l'enquêteur.*

Graphique 1 : Schéma général d'une enquête prospective



2.2. Echantillonnage et biais liés aux sous-populations étudiées

On peut distinguer quatre méthodes différentes de constitution d'échantillons dans le cadre des enquêtes prospectives.

2.2.1. Un échantillon représentatif de la population générale

Tableau 3 : Enquête prospective - échantillon représentatif de la population générale (Tirage au 2/100ème)

	décédé	non décédé	
exposé	20 _a	180 _b	200
non exposé	40 _c	760 _d	800
	60	940	1000

Dans l'exemple considéré (Tableau 3), on a tiré au hasard 2 naissances sur 100 dans la population générale, soit 1000 naissances sur 50 000. On a alors noté le type d'alimentation dont bénéficiait l'enfant puis par la suite enregistré la survenue éventuelle des décès. Pour un tel type d'échantillon représentatif, la répartition des 4 groupes de sujets doit être identique à celle observée dans la population générale, soit :

$$\frac{a}{A} = \frac{b}{B} = \frac{c}{C} = \frac{d}{D} \quad (1)$$

Cette chaîne d'égalité entraîne en particulier que :

$$\frac{a}{a+b} = \frac{A}{A+B} ; \quad \frac{c}{c+d} = \frac{C}{C+D} ; \quad \frac{a}{a+c} = \frac{A}{A+C} ; \quad \frac{b}{b+d} = \frac{B}{B+D}$$

On obtient ainsi une estimation non biaisée de l'ensemble des indices présentés dans le Tableau 2 et en particulier :

$$p_1 = \frac{20}{200} = 0,10 ; \quad p_0 = \frac{40}{800} = 0,05 ; \quad e_1 = \frac{20}{60} = 0,33 \quad \text{et} \quad e_0 = \frac{180}{940} = 0,19$$

2.2.2. Deux échantillons représentatifs du groupe des sujets exposés et du groupe des sujets non exposés

Dans le cas où l'exposition au facteur est un phénomène rare, l'effectif d'un échantillon représentatif doit être très important si l'on désire obtenir une précision suffisante dans l'estimation des paramètres. Pour une précision donnée, il est possible de diminuer considérablement le nombre de sujets inclus dans l'étude en équilibrant l'effectif des groupes exposés et non exposés. On peut par exemple retenir l'ensemble des sujets exposés et un échantillon représentatif des non exposés. Avec ce type d'échantillonnage c'est principalement l'estimation et la comparaison des risques de décès que l'on se fixe : risque de décès dans le groupe exposé (P_1), dans le groupe non exposé (P_0) et risque relatif (RR).

(1) Les notations en majuscule représentent les valeurs dans la population générale et les notations en minuscule représentent les valeurs dans l'échantillon.

Tableau 4 : Enquête prospective - échantillon représentatif des sujets exposés et échantillon représentatif des sujets non exposés

	décédé	non décédé	
exposé	10 _a	90 _b	100
non exposé	5 _c	95 _d	100

Dans l'exemple (Tableau 4), on a tiré 100 enfants sur 10000 dans le groupe exposé (1 %) et 100 enfants sur 40000 dans le groupe non exposé (0,25 %). On obtient ainsi une représentativité au sein de chaque groupe mais des effectifs déséquilibrés entre les deux groupes. Ce type d'échantillonnage est caractérisé par les égalités suivantes:

$$\frac{a}{A} = \frac{b}{B} \quad \text{et} \quad \frac{c}{C} = \frac{d}{D}$$

On obtient ainsi les estimations des paramètres recherchés :

$$\frac{a}{A} = \frac{b}{B} \implies \frac{a}{a+b} = \frac{A}{A+B} \quad \text{et} \quad \frac{c}{C} = \frac{d}{D} \implies \frac{c}{c+d} = \frac{C}{C+D}$$

$$p1 = \frac{10}{100} = 0,10 \quad p0 = \frac{5}{100} = 0,05 \quad \text{et} \quad RR = 2$$

Par contre on n'obtient pas d'estimation des autres indices présentés dans le tableau 2 (E1, E0, ER)⁽¹⁾

(1) Dans l'exemple présenté les 2 échantillons représentatifs ont été constitués à l'aide d'un sondage aléatoire simple. Mais il arrive fréquemment en particulier lorsque l'on effectue une recherche à visée explicative, que le protocole de l'enquête prévoit l'utilisation d'un sondage stratifié ou même d'une technique d'appariement. On cherche ainsi à rendre les groupes exposés et non exposés plus comparables en éliminant a priori l'action d'un certain nombre de facteurs dont le rôle est déjà connu dans l'étiologie de la maladie étudiée (par exemple sexe, état de santé...). Pour la stratification on impose que la répartition de ces facteurs soit identique dans les 2 groupes. Pour l'appariement on est plus exigeant puisque l'on fait correspondre à

2.2.3. Un échantillon représentatif d'une sous-population de la population générale

Lorsque l'échantillon enquêté est représentatif d'une sous-population et non de la population générale, l'obtention ou non d'estimations non biaisées dépend des caractéristiques de la sous-population étudiée. Supposons par exemple que l'étude soit effectuée sur la clientèle d'un centre de santé. On peut alors envisager différents cas (Tableau 5) :

* La clientèle du centre ne diffère du reste de la population, ni en ce qui concerne la fréquence d'exposition au facteur ni en ce qui concerne l'état de santé des enfants. La clientèle apparaît alors représentative de la population générale et aucun problème de biais ne se pose lors des estimations (cas 1)⁽²⁾

* la clientèle du centre diffère en ce qui concerne l'exposition au facteur mais pas en ce qui concerne l'état de santé des enfants. Ce phénomène, si il déséquilibre l'effectif des groupes exposés et non exposés, n'a pas d'incidence sur l'estimation du risque de décès au sein de chaque groupe. Par contre on obtient des estimations biaisées des risques d'expositions (cas 2)⁽³⁾

* La clientèle du centre diffère à la fois en ce qui concerne l'exposition au facteur et en ce qui concerne l'état de santé des enfants. Mais cette différence d'état de santé a la même intensité dans le groupe exposé et dans le groupe non exposé (cas 3)⁽⁴⁾. Dans l'exemple présenté on a considéré que la fréquence d'exposition de la clientèle du centre était deux fois plus élevée (1/5ème dans la population générale et 2/5ème au sein du centre). On a également

(1) suite

chaque sujet exposé, un sujet non exposé ayant des caractéristiques identiques. C'est alors la valeur du risque relatif de décès (RR) et surtout le test de la liaison qui nous intéresse prioritairement.

(2) Dans ce cas : $\frac{a}{A} = \frac{b}{B} = \frac{c}{C} = \frac{d}{D}$

(3) Dans ce cas : $\frac{a}{A} = \frac{b}{B}$ et $\frac{c}{C} = \frac{d}{D}$

(4) Dans ce cas : $\frac{a}{a+b} = \frac{kA}{A+B}$ et $\frac{c}{c+d} = \frac{kC}{C+D}$

Tableau 5 : Enquête prospective - échantillon représentatif d'une sous-population

COMPARAISON DE LA SOUS-POPULATION ET DE LA POPULATION GÉNÉRALE		EFFECTIFS			RISQUE			FREQUENCE D'EXPOSITION		
					Chez les exposés p1	Chez les non exposés p0	Risque relatif rr	Chez les décédés e1	Chez les non décédés e0	Fréquence relative er
cas 1	Sous-population représentative de la population générale en ce qui concerne le degré d'exposition et la mortalité	\bar{M}	\bar{N}							
		E 20 ^a 180 ^c 200 40 ^c 760 ^c 800 60 940 1000			0,10	0,05	2	0,33	0,19	1,7
cas 2	Différences selon le degré d'exposition	E 40 360 400								
		30 570 600 70 930 1000		0,10	0,05	2	0,57	0,39	1,5	
cas 3	Différences selon le degré d'exposition et la mortalité (risque relatif non modifié)	E 80 320 400								
		60 540 600 140 860 1000	0,20	0,10	2	0,57	0,37	1,5		
cas 4	Différences selon le degré d'exposition et la mortalité (risque relatif modifié)	E 40 360 400								
		60 540 600 100 900 1000	0,10	0,10	1	0,40	0,40	1,0		

supposé que l'état de santé des enfants fréquentant le centre était plus mauvais ce qui se traduit par une mortalité deux fois plus importante que dans la population générale et ceci que ce soit dans le groupe exposé ou dans le groupe non exposé. Le Tableau 5 montre que l'estimation des risques de décès dans chacun des groupes est biaisée mais que celle du risque relatif reste exacte.

* La clientèle du centre diffère de la population générale à la fois en ce qui concerne l'exposition au facteur et en ce qui concerne l'état de santé des enfants. Mais cette différence d'état de santé ne joue pas de la même manière dans le groupe exposé et dans le groupe non exposé (cas 4). On peut imaginer par exemple que les sujets exposés fréquentent le centre indépendamment de l'état de santé général de la mère, alors que les sujets non exposés viennent au centre plus fréquemment lorsque l'état de santé de la mère est mauvais. L'état de santé de l'enfant étant lié à celui de la mère, on peut ainsi supposer que la mortalité est identique chez les exposés du centre et chez les exposés dans la population générale mais que le taux de mortalité des non exposés est multiplié par deux pour la clientèle du centre. Dans ce cas l'ensemble des estimations obtenues s'avère biaisé (Tableau 5).

2.2.4. Deux échantillons représentatifs de sous-groupes des sujets exposés et non exposés

Les remarques précédentes concernant l'obtention ou non d'estimations non biaisées restent valables dans le cas de la constitution de deux échantillons représentatifs de sous-groupes de sujets exposés et non exposés (on ne s'intéresse alors qu'aux risques de décès). Le Tableau 6 reprend les quatre cas envisagés précédemment.

Tableau 6 : Enquête prospective - deux échantillons représentatifs de sous-groupes des sujets exposés et non exposés

CARACTERISTIQUES DES DEUX SOUS-GROUPES EXPOSES ET NON EXPOSES		EFFECTIFS		RISQUE							
				Chez les exposés p1	Chez les non exposés p0	Risque relatif rr					
cas 1 et 2	Représentatifs des populations générales d'exposés et de non exposés	E	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">M</td> <td style="text-align: center;">\bar{M}</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10 a</td> <td style="text-align: center;">90 b</td> </tr> </table>	M	\bar{M}	10 a	90 b	100	0,10	0,05	2
		M	\bar{M}								
10 a	90 b										
\bar{E}	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">5 c</td> <td style="text-align: center;">95 d</td> </tr> </table>	5 c	95 d	100							
5 c	95 d										
cas 3	Différences selon la mortalité (risque relatif non modifié)	E^*	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">80</td> </tr> </table>	20	80	100	0,20	0,10	2		
		20	80								
\bar{E}	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> </table>	10	90	100							
10	90										
cas 4	Différences selon la mortalité (risque relatif modifié)	E	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> </table>	10	90	100	0,10	0,10	1		
		10	90								
\bar{E}	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> </table>	10	90	100							
10	90										

2.3. Biais liés au recueil des données et à la surveillance des sujets

2.3.1. Biais liés au recueil des données

Dans le recueil des données d'une enquête prospective on peut distinguer les informations correspondant au facteur d'exposition, collectées lors de la phase initiale de l'enquête et les informations relatives à la survenue du décès.

* Il est d'abord nécessaire de réaliser une **investigation initiale** permettant de déterminer si les sujets suivis sont ou non exposés au facteur (ou de mesurer le niveau d'exposition au facteur considéré). Une erreur sur l'affectation d'un sujet dans le groupe exposé ou non exposé n'a pas de trop graves conséquences si le mauvais classement n'est pas en rapport avec la survenue future du décès (elle n'entraîne alors qu'une perte de puissance du test). Si l'erreur est liée au pronostic de la survie elle devient plus grave. On

sait par exemple que le risque de mortalité est lié au niveau social des parents. Si un bas niveau social entraîne un biais systématique dans la déclaration des informations sur l'exposition au facteur (par exemple classement à tort dans le groupe "exposé") les résultats de l'étude seront faussés. Ce type d'erreur s'avère dans la pratique peu fréquent.

* Les erreurs de classification dans la survenue ou non du décès apparaissent également rarement liées à l'appartenance aux groupes d'exposition et c'est plus généralement la phase de surveillance des sujets dans le temps qui va constituer le problème principal des enquêtes prospectives.

2.3.2. Biais liés à la surveillance des sujets : les perdus de vue⁽¹⁾

Le tableau 7 résume différents cas à envisager dans la situation la plus fréquente de la constitution de deux échantillons représentatifs de sujets exposés et non exposés.

* Dans le premier cas (cas 1) les répondants se sélectionnent indépendamment de l'exposition et du décès : le fait d'être perdu de vue pendant l'enquête n'est lié ni au facteur étudié ni à la mortalité. Les estimations obtenues sont non biaisées. Dans l'exemple considéré le taux de non-réponse s'élève à 10 %, que ce soit dans le groupe exposé ou dans le groupe non exposé.

* Lorsque le fait d'être perdu de vue est lié uniquement à l'exposition, on obtient à nouveau des estimations non biaisées. Toutefois le test subit une perte de puissance à cause de la perte d'effectif. Dans l'exemple choisi (cas 2), on a considéré que l'ensemble des non-réponses concernait le groupe exposé.

* La dernière situation considérée (cas 3) est celle où le taux de réponse est fonction à la fois de l'exposition au facteur et de la mortalité. On peut imaginer par exemple que les sujets habitant les zones rurales soient plus souvent perdus de vue que les autres et que parallèlement ils aient une fréquence d'exposition et de décès plus élevée. C'est alors uniquement l'effectif d'un des 4 groupes qui va se trouver déséquilibré ce qui va entraîner des estimations biaisées pour l'ensemble des paramètres (dans l'exemple le risque relatif passe de 2 à 1).

(1) Nous n'envisageons ici que les non-réponses dues à des perdus de vue

Tableau 7 : Enquête prospective - biais liés aux perdus de vue

RESULTATS		EFFECTIFS	RISQUE		
			Chez les exposés p1	Chez les non exposés p0	Risque relatif rr
RESULTATS REELS DE L'ENQUETE		$E \begin{array}{ c c } \hline M & \bar{M} \\ \hline 100 & 900 \\ \hline a & b \\ \hline \end{array} 1000$ $\bar{E} \begin{array}{ c c } \hline 50 & 950 \\ \hline c & d \\ \hline \end{array} 1000$	$\frac{0,10}{0,05}$	$\frac{0,05}{0,05}$	$\frac{2}{1}$
R E S U L T A T S O B T E N U S	LE FAIT D'ETRE PERDU DE VUE				
	cas 1 n'est lié ni à l'exposition, ni à la mortalité	$E \begin{array}{ c c } \hline 90 & 810 \\ \hline & \\ \hline \end{array} 900$ $\bar{E} \begin{array}{ c c } \hline 45 & 855 \\ \hline & \\ \hline \end{array} 900$	$\frac{0,10}{0,10}$	$\frac{0,05}{0,05}$	$\frac{2}{2}$
	cas 2 est lié à l'exposition mais pas à la mortalité	$E \begin{array}{ c c } \hline 80 & 720 \\ \hline & \\ \hline \end{array} 800$ $\bar{E} \begin{array}{ c c } \hline 50 & 950 \\ \hline & \\ \hline \end{array} 1000$	$\frac{0,10}{0,05}$	$\frac{0,05}{0,05}$	$\frac{2}{1}$
cas 3 est lié à la fois à l'exposition et à la mortalité	$E \begin{array}{ c c } \hline 50 & 900 \\ \hline & \\ \hline \end{array} 950$ $\bar{E} \begin{array}{ c c } \hline 50 & 900 \\ \hline & \\ \hline \end{array} 950$	0,053	0,053	1	

2.4. Avantages et inconvénients des enquêtes prospectives

L'avantage principal des enquêtes prospectives réside dans leur principe même : ce type de protocole permet d'observer le facteur d'exposition et l'évènement morbide dans leur séquence naturelle dans le temps. La population d'enquête est ainsi définie avant la survenue du décès, ce qui minimise les risques d'auto-sélection initiale. En outre ce type d'enquête permet d'enregistrer précisément l'exposition au facteur, d'obtenir des estimations directes des risques de décès et d'analyser simultanément la survenue de plusieurs évènements morbides en relation avec le facteur étudié. Par contre les enquêtes prospectives sont généralement longues et coûteuses. Elles nécessitent des effectifs importants si les pathologies considérées sont rares. La

surveillance des sujets dans le temps pose également des problèmes : nous avons montré en particulier que les perdus de vue peuvent entraîner des biais importants dans les estimations.

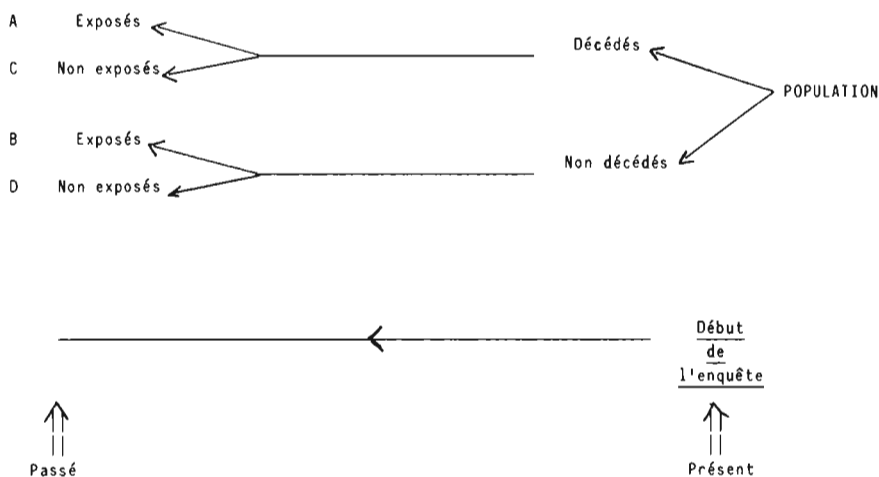
3. Les enquêtes rétrospectives

3.1. Principe des enquêtes rétrospectives

Une enquête rétrospective consiste à étudier deux groupes de sujets, l'un décédé, l'autre non décédé et à les comparer en ce qui concerne leur exposition antérieure au facteur considéré. Dans ce type d'enquête le décès ou non du sujet est connu préalablement à l'enregistrement de l'exposition au facteur.

On peut à nouveau répartir la population générale selon quatre groupes (Graphique 2).

Graphique 2 : Schéma général d'une enquête rétrospective



3.2. Echantillonnage et biais liés aux sous-population étudiées

Comme pour les enquêtes prospectives, on peut distinguer quatre types d'échantillonnages.

3.2.1. Un échantillon représentatif de la population générale

Cette première méthode est identique à celle envisagée pour les enquêtes prospectives : l'enquête porte sur un échantillon représentatif de la population générale. On obtient des résultats identiques à ceux du tableau 3 (cas d'un sondage au 2/100ème) et l'ensemble des paramètres peut être estimé sans biais. La seule différence concerne le moment où on collecte les informations (avant le décès pour les enquêtes prospectives et après le décès pour les enquêtes rétrospectives).

3.2.2. Deux échantillons représentatifs du groupe des sujets décédés et du groupe des sujets non décédés

Généralement le décès est un évènement peu fréquent et l'effectif des sujets composant l'échantillon représentatif devrait être très important pour obtenir un nombre suffisant de décès (condition nécessaire à une bonne précision des estimations effectuées). Pour une précision fixée, on peut réduire significativement le nombre de sujets enquêtés en équilibrant l'effectif des groupes "décédés" et "non décédés" et le gain obtenu est d'autant plus important que le décès est un phénomène rare. C'est alors principalement l'estimation des fréquences d'exposition dans le groupe décédé (E1), dans le groupe non décédé (E0) ainsi que de la fréquence relative d'exposition (ER) qui nous intéresse.

Tableau 8 : Enquête rétrospective : échantillon représentatif des sujets décédés et échantillon représentatif des sujets non décédés

	décédé	non décédé
exposé	33 _a	19 _b
non exposé	67 _c	81 _d
	100	100

Dans l'exemple ci-dessus (Tableau 8), on a tiré au sort 100 enfants dans chacun des groupes (soit 3,3 % des décédés et 0,2 % des non décédés). Cette méthode d'échantillonnage est caractérisée par les égalités :

$$\frac{a}{A} = \frac{c}{C} \quad \text{et} \quad \frac{b}{B} = \frac{d}{D}$$

Ce qui implique :

$$\frac{a}{A} = \frac{c}{C} \Rightarrow \frac{a}{a+c} = \frac{A}{A+C} \quad \text{et} \quad \frac{b}{B} = \frac{d}{D} \Rightarrow \frac{b}{b+d} = \frac{B}{B+D}$$

On obtient ainsi :

$$e_1 = \frac{33}{100} = 0,33 \quad ; \quad e_0 = \frac{19}{100} = 0,19 \quad \text{et} \quad e_r = 0,33/0,19 = 1,7$$

Par contre, contrairement au cas d'un échantillon représentatif de la population générale, on n'obtient pas d'estimation des autres paramètres présentés au tableau 2.

3.2.3. Un échantillon représentatif d'une sous-population de la population générale

Les décès des sujets inclus dans une enquête rétrospective (les "cas") sont très souvent repérés et enregistrés au sein d'un organisme de soins. C'est également du sein de la clientèle de cet organisme que, pour des raisons de commodité, sont généralement issus les sujets non décédés (les "témoins"). On peut alors envisager la constitution d'un échantillon représentatif de la sous-population choisie (clientèle de l'organisme). En pratique ce type d'échantillonnage est rarement utilisé dans le cadre d'une enquête rétrospective car le décès est la plupart du temps un évènement rare.

3.2.4. Deux échantillons représentatifs de deux sous-groupes de sujets décédés et non décédés

Tableau 9 : Enquête rétrospective - deux échantillons représentatifs de sous-groupes de sujets décédés et non décédés

CARACTERISTIQUES DE DEUX SOUS-GROUPES DECEDES ET NON DECEDES		EFFECTIFS	FREQUENCE D'EXPOSITION		
			Chez les décédés p1	Chez les non décédés p0	Fréquence relative er
cas 1	Représentatifs des populations générales de décédés et de non décédés	$E \begin{array}{ c c } \hline 33_a & 19_c \\ \hline 67_b & 81_d \\ \hline 100 & 100 \end{array}$	$ 0,33 $	$ 0,19 $	$ 1,7 $
cas 2	Différences selon le degré d'exposition (fréquence relative non modifiée)	$E \begin{array}{ c c } \hline 17 & 10 \\ \hline 83 & 90 \\ \hline 100 & 100 \end{array}$	0,17	0,10	$ 1,7 $
cas 3	Différences selon le degré d'exposition (fréquence relative modifiée)	$E \begin{array}{ c c } \hline 33 & 10 \\ \hline 67 & 90 \\ \hline 100 & 100 \end{array}$	0,33	0,10	3,3

* Dans le cas 1 (Tableau 9), les sujets décédés et non décédés ayant fréquenté le centre ne diffèrent pas de ceux composant la population générale et on revient ainsi à la situation du Tableau 8⁽¹⁾.

* Supposons ensuite que les sujets fréquentant le centre diffèrent de ceux composant la population générale. On peut par exemple faire l'hypothèse que la population rurale fréquente moins souvent le centre de soins que la population urbaine. Supposons également que l'exposition aux facteurs est plus élevée dans la population rurale. Nous allons montrer dans quelle mesure une telle situation peut conduire à un biais dans les estimations obtenues.

(1) Dans ce cas : $\frac{a}{A} = \frac{c}{C}$ et $\frac{b}{B} = \frac{d}{D}$

Cette moindre fréquentation des ruraux peut d'abord constituer un phénomène général indépendant de l'état de santé de l'enfant. Dans le cas 2 la fréquence d'exposition apparaît ainsi deux fois moindre dans le centre que dans la population générale mais la fréquence relative d'exposition est estimée sans biais et la relation peut être testée sans problème ⁽¹⁾.

Dans le cas 3, la situation apparaît différente : la fréquentation des ruraux dépend de l'état de santé de l'enfant. Si l'état de santé est mauvais (et le risque de décès plus élevé), le degré de fréquentation est identique quel que soit le lieu d'habitat mais si la santé est bonne (et le risque de décès peu élevé), les ruraux fréquentent moins le centre. Le taux d'exposition du groupe non décédé apparaît alors arbitrairement minimisé et la fréquence relative d'exposition est biaisée. Dans d'autres cas c'est le phénomène inverse qui peut survenir (annulation ou inversion des différences). Des phénomènes analogues d'auto-sélection peuvent apparaître lorsque l'on travaille sur d'autres types de population (habitants d'une zone géographique, groupe professionnel...).

3.3. Biais liés au recueil des données

Dans les enquêtes rétrospectives, l'information sur l'exposition au facteur est collectée après la connaissance de la survenue ou non du décès. Il existe alors un risque non négligeable de déséquilibre dans la manière dont l'enregistrement est effectué ainsi que dans la précision de son contenu selon que le sujet est décédé ou non. Ce risque de biais peut provenir à la fois de l'attitude de l'enquêté et de celle de l'enquêteur. Par exemple la famille d'un enfant décédé peut rechercher et déclarer plus précisément les facteurs de risque. Parallèlement un enquêteur peut interroger plus intensément les familles d'enfants décédés. Par contre le problème des non-réponses, s'il doit être pris en compte sérieusement comme dans toutes enquêtes épidémiologiques, ne pose pas de problèmes spécifiques (perdus de vue) comme c'est le cas dans les enquêtes prospectives.

(1) Dans ce cas : $\frac{a}{a+c} = \frac{kA}{A+C}$ et $\frac{b}{b+d} = \frac{kB}{B+D}$

3.4. Avantages et inconvénients des enquêtes rétrospectives

L'avantage principal des enquêtes rétrospectives réside dans leur relative facilité de réalisation et dans leur coût peu élevé. Elles permettent d'étudier l'étiologie de pathologies rares en ayant recours à des effectifs peu importants. Elles permettent également d'analyser simultanément l'influence de plusieurs facteurs d'exposition sur la maladie considérée. En outre, c'est souvent le seul type d'enquête qui soit réalisable dans la pratique. L'inconvénient majeur de ce type d'enquête est lié au fait que l'exposition au facteur est enregistrée rétrospectivement après la connaissance de la survenue ou non du décès. Nous avons montré les risques de biais dans le recueil des données liés à cette situation. Le choix des témoins peut également constituer une source d'erreur en raison des dangers d'auto-sélection des populations étudiées. Enfin les enquêtes rétrospectives ne permettent généralement pas d'estimer les risques de décès dans les groupes exposés et non exposés.



LA SAISIE ET LE TRAITEMENT D'INFORMATIONS STATISTIQUES
EN MILIEU SEVERE
A PARTIR DE MICRO-ORDINATEURS PORTATIFS

Benoit FERRY, Pierre CANTRELLE
ORSTOM - Unité de Recherche Population-Santé
Institut de la Santé et du Développement
15-21 rue de l'Ecole de Médecine - 75270 PARIS CEDEX 06

Jean-Claude BERGES
Centre de Calcul de l'Université Paris 13

Francis COUILLET
Chaire de Médecine de Travail - Université de Paris 6

AVANT - P R O P O S

Les travaux présentés ici ne sont qu'une étape d'un programme de recherche plus vaste sur l'élaboration d'un Système Intégré de Collecte (SIC).

Ce programme est mené par l'Unité de Recherche Population-Santé de l'Institut français de Recherche scientifique pour le Développement en Coopération (ORSTOM) avec l'appui du Centre de Calcul de l'Université Paris 13 et du Laboratoire d'Ergonomie de la Chaire de Médecine du Travail de l'Université Paris 6.

Il est soutenu par l'Agence de l'Informatique (ADI) et par l'Institut Santé-Développement.

Ses responsables scientifiques en sont Benoit FERRY et Jean-Claude BERGES.

Pour la réalisation des travaux menant à ce document, nous voudrions remercier spécialement Ibrahimia DIOP, Chef du Bureau national du Recensement du Sénégal et ses adjoints techniques, Michel GARENNE, Démographe ORSTOM à Dakar et son équipe d'enquêteurs tout particulièrement Ernest FAYE et Bernard DALMAYRAC, Directeur du Centre ORSTOM de Dakar.

Sont à remercier également André ARNAUD, Directeur de HUSKY-France, Jean PROTEAU, Responsable de la Chaire de Médecine du Travail et Vice-Président de l'Université Paris 6, et la Direction de la Valorisation de l'ORSTOM pour le soutien accordé à ces travaux.

I - INTRODUCTION

Vouloir améliorer les procédures de collecte et de traitement d'informations statistiques présente un triple intérêt, compte-tenu de la qualité, des coûts et des délais. Il est d'autant plus important de s'y atteler que les nouvelles technologies permettent d'envisager des progrès sensibles sous réserve de les utiliser de façon adéquate.

Il faut bien distinguer les opérations de saisie de documents de la passation de questionnaires complexes sur le terrain. Les premières sont considérées par les auteurs comme assez simples à mettre en oeuvre, elles font l'objet de ce document ; les secondes sont beaucoup plus complexes et constituent la recherche principale en cours sur le Système Intégré de Collecte.

On peut cependant assez facilement assimiler la passation des questionnaires simples à des opérations de saisie ; nous verrons dans la suite du texte en quoi ces deux opérations sont proches.

Il s'agit ici principalement de la saisie en milieu sévère, c'est-à-dire dans les milieux à risque pour du matériel informatique, et où une infrastructure informatique plus ou moins permanente ne peut être envisagée pour cette saisie ; par exemple, sur le terrain en zone tropicale, dans certains laboratoires, ou encore dans des situations de grande mobilité. C'est en fait partout où il n'est pas possible ou souhaitable d'avoir une machine exposée ou à demeure.

II - LES DIFFERENTES APPROCHES

De nombreux documents sous forme plus ou moins codifiée nécessitent un traitement statistique. En dehors d'une exploitation manuelle, peu efficace et longue, diverses techniques ont été développées qui permettent d'entrer les données de ces documents dans des ordinateurs et d'en faire le traitement.

- La saisie classique

Elle s'effectue en étapes séparées par bordereaux après codification, perfo, contrôle en machine, retour éventuel aux documents de base ; opérations qui précèdent la tabulation et l'analyse.

- Les saisies informatisées

Avec l'apparition des ordinateurs, la saisie s'est rapprochée des documents originaux à saisir. Les bordereaux de chiffrement sont directement saisis et contrôlés dès l'entrée dans la machine.

Les développements actuels se sont faits principalement sur des terminaux connectés à de gros systèmes qui géraient l'ensemble de l'opération dans des sites fixes et fermés.

Une technique particulière utilise les lecteurs optiques. Ils nécessitent du matériel lourd et cher, mais aussi des documents de base de très bonne qualité.

Plus récemment, de nouvelles possibilités ont été offertes par les micro-ordinateurs. On peut y implanter des programmes dédiés à certaines applications spécifiques de saisie et simplifier ainsi grandement les tâches. Une des difficultés est d'une part la portabilité des machines et leur relative fragilité.

Cette option s'avère exigeante en environnement ; il faudrait prévoir un minimum de climatisation et de protection contre le sable, la poussière et l'humidité. Il convient aussi, dans beaucoup de cas, d'adjoindre une batterie-tampon. Enfin, ces machines, relativement peu résistantes, nécessitent une maintenance associée importante.

Autant de conditions qu'il est parfois difficile de rassembler dès la source en milieu sévère.

- La saisie intégrée sur le terrain

Il s'agit ici d'une approche intégrant la collecte, les contrôles, la gestion des données et leur exploitation. C'est cette réalisation intégrée qui manque dans les approches précédentes.

Notre problème étant de travailler en milieu sévère avec du personnel non qualifié et souvent peu conscient de la fragilité d'un matériel informatique, les travaux menés ici s'appuient sur des machines de conception plus

simples, mais particulièrement résistantes et de grande capacité de mémoire interne.

Le principe est alors de décentraliser au maximum la saisie sur ces petites machines et les rapprocher du lieu de création des documents, parfois sur le terrain même.

Cette approche n'a d'intérêt que si ces machines sont reliées de temps en temps à un site central, qui peut être un ordinateur de type PC, pour le déchargement des machines, le contrôle global du travail effectué, la gestion des données et les traitements statistiques.

Dans plusieurs autres domaines que la saisie de données statistiques, la démarche de décentralisation vers le terrain a été menée et a conduit aux mêmes stratégies matérielles et organisationnelles. On peut citer, en particulier dans le domaine médical, l'aide au diagnostic. S'effectuant au début sur de gros sites informatiques, on peut voir à présent de petites machines de terrain dans les mains d'agents de santé en milieu tropical aidant au diagnostic des maladies sur le terrain même. Ce sont, entre autres, les expériences avec des HUSKY et des BLAISE faites par le Centre Mondial Informatique et Médecins Sans Frontières.

Pour des relevés de mesures sur le terrain et en instrumentation dans des milieux difficiles, la même démarche a été menée : collecte sur de petits micro tous terrains et connexion à des ordinateurs plus gros.

III - STRATEGIE ET CONTRAINTES

Les objectifs et les choix

On part de l'idée de proposer un système intégré qui non seulement permet de saisir directement les données sur le terrain même dans des conditions parfois difficiles, mais aussi de les contrôler, de les gérer et de les exploiter.

Autour d'une machine centrale (M.C.) polyvalente, de petits micro-ordinateurs portatifs, Machine de Terrain (M.T.), se chargent de recueillir les données à saisir ; l'ensemble s'intégrant par les connexions et les programmes nécessaires. Après le terrain, des enregistrements codés et propres peuvent être transférés et directement exploitables.

Pour faire fonctionner les machines de terrain, deux voies sont envisageables :

- soit un programme dédié écrit dans un langage supporté par ces

machines, BASIC ou autre. A chaque opération, correspond alors un programme spécifique. Cette stratégie est celle présentée dans ce document.

- soit une approche plus ambitieuse et plus générale qui consiste à développer sur la machine centrale un générateur de questionnaires dont les éléments paramétrables sont téléchargés sur la machine de terrain. Celle-ci contiendrait alors un programme de passation de questionnaires qui serait émulé par ces éléments paramétrables. Avec cet outil, on ne fait que paramétrer des questionnaires. Cela peut amener à des opérations d'enquête plus poussées que des saisies simples et permettre la passation sur le terrain de questionnaires longs et complexes. Cette approche plus complexe dans sa conception, mais beaucoup plus souple et efficace dans son application est celle du projet plus général sur le "Système Intégré de Collecte" qui sera l'objet d'un autre document.

L'architecture matérielle

Pour s'en tenir à la première voie dédiant des machines de terrain et les articulant autour d'un site central, deux niveaux matériels doivent être analysés selon leur spécificité.

Machine de Terrain (M.T.)

Son rôle est de :

- Supporter un programme qui génère les grilles et les questions ;
- Faire dérouler l'ensemble des variables à saisir ;
- Stocker les données rentrées ;
- Communiquer avec d'autres machines (déchargement).

Ses caractéristiques doivent être les suivantes :

- Capacité à communiquer avec d'autres machines.
- Faible consommation de courant. Des composants CMOS.
- Plusieurs jours d'entrée de données sans déchargement. Ceci suppose une grande taille de la mémoire.

- Résistance à la poussière, chaleur, humidité et aux chocs.
- Un compilateur de langage qui permette la mise au point de programmes.
- Un écran à cristaux liquides assez grand (minimum 8 x 40).

Après l'étude des différentes machines existant sur le marché, notre choix s'est finalement porté sur le HUSKY HUNTER.

Ce micro-ordinateur tropicalisé, d'un format demi A4, possède des composants C-MOS, un microprocesseur NSC 800.4 complètement compatible Z80, un écran 8x40, un clavier de 4 rangs de 15 touches, de larges possibilités de connexion et de communication, un interpréteur BASIC résidant, une alimentation par batteries rechargeables ou piles, une mémoire utile importante, de 80K à 496K selon les modèles. Ce dernier point est important car cela permet de se passer sur le terrain de cassettes ou de disquettes particulièrement fragiles et peu fiables. Son prix est d'environ 14 000 Francs pour une 80K et 22 000 Francs pour une 144K.

A terme, on ne se limitera pas à un modèle unique de machine. Le HUNTER nous a permis de faire les développements dans de bonnes conditions et rempli parfaitement son rôle. D'autres machines sont actuellement en préparation ; il se pourrait que leurs caractéristiques soient plus intéressantes et leur prix moindre.

Machine Centrale (M.C.)

Les tâches de cette machine centrale seront les suivantes :

- Mise au point et téléchargement du programme de saisie.

Malgré le caractère simple de l'application, le programme de saisie est susceptible de multiples ajustements et mises au point. Il importe donc que la machine centrale ait la possibilité de charger le programme de contrôle sur les HUSKY.

- Archivage des données.

La fonction essentielle de la machine centrale sera de recevoir les données collectées par les HUSKY à travers sa liaison série et de les archiver sur des fichiers MS/DOS. Ces transferts fréquents permettent de se prémunir contre les destructions accidentelles des données et d'améliorer le suivi de l'application. Le caractère assez élémentaire des données de registre ne nécessitera pas, en général, d'organisation complexe des données.

- Contrôle des données.

Le programme de saisie de la machine terrain inclura des contrôles de cohérence interne à un registre. De plus, la machine centrale effectuera des contrôles statistiques, en analysant en particulier les taux de non-réponse et les temps de saisie. Ces contrôles fréquents devraient permettre d'améliorer sensiblement la qualité de la saisie.

- Traitement des données.

Un micro-ordinateur a la capacité suffisante pour traiter un fichier séquentiel, en réalisant des tabulations élémentaires. Les premiers résultats pourront donc être disponibles dès la fin de la saisie.

Ses caractéristiques principales doivent être les suivantes :

- Une mémoire centrale relativement importante pour supporter les logiciels de gestion des données et de traitement (512K minimum).
- Un système d'exploitation qui permette une grande portabilité inter-machines et l'utilisation d'un certain nombre de logiciels standards : MS-DOS ou UNIX.
- Une capacité de stockage des données et d'accès rapide ; c'est-à-dire un disque dur d'au moins 20 Mgo.
- Des possibilités de communication.

Un grand nombre de machines remplissent ces conditions ; les premières sont évidemment les compatibles PC dans leur version haute. Toutes les machines fonctionnant sous UNIX conviennent ; elles ont l'avantage de pouvoir être multi-postes et multi-tâches.

Ainsi dans tous les cas, il nous paraît hautement recommandable de se réserver une machine centrale de taille suffisante et à plein temps pour l'application saisie proposée ici.

Les liaisons entre M.C. et M.T.

Les machines de saisie doivent régulièrement transmettre les données collectées vers la machine centrale.

Techniquement, la connexion avec tout ordinateur disposant d'une ligne asynchrone est possible. Dans certains cas, cela peut nécessiter des développements logiciels assez délicats, et c'est une des raisons qui nécessite la disponibilité totale d'une machine centrale spécifique.

Le développement logiciel

Laissant de côté ici les développements sur l'élaboration d'un générateur de questionnaires qui feront l'objet d'un autre document, bien des applications peuvent d'ores et déjà être effectuées au niveau de la machine de terrain par l'écriture d'un programme spécifique à une opération donnée.

Le plus simple consiste à développer un programme en BASIC. Son but est de faire apparaître successivement les différentes variables à saisir, de les contrôler et de les stocker dans la mémoire. On peut imaginer des programmes très simples ; mais en général pour une passation précise et satisfaisante un programme assez long et raffiné devra être mis au point afin de :

- guider pas à pas le personnel de saisie ;
- contrôler une à une les données saisies et procurer une information par des messages ;
- exécuter un contrôle d'ensemble sur l'enregistrement en cours avant de le stocker définitivement dans la machine.

Au niveau de la machine centrale, différents logiciels plus ou moins complexes sont à prévoir pour la réception des données, leur stockage, leur reformage éventuel, la création de sous-fichiers et de copies et leur traitement statistique.

En dehors de petits logiciels utilitaires, on pense immédiatement à un système de gestion de base de données (SGBD) qui pourrait remplir une partie de ces fonctions. Dans les configurations les plus simples et pour de petites opérations de BASE II ou III ou d'autres SGBD micro pourraient s'adapter ; ils possèdent des limites et certaines fonctionnalités peu commodes pour l'application. Avec de plus grosses machines, on peut envisager des SGBD plus performants tels que UNIFY, ORACLE, THEMIS.

On doit y ajouter un programme général de traitement de données statistiques du type SPSS, SYSTAT, SAS ou autre qui pour la plupart ont une version micro.

Enfin, les liaisons entre les machines doivent être examinées de façon précise d'un point de vue logiciel quant aux protocoles de communication et logiciels de transmission.

Autres problèmes à examiner

Pour la bonne exécution d'une opération de saisie sur le terrain, différents autres aspects sont à analyser :

- Déroulement de la saisie :

- . Examen des différentes tâches de saisie.
- . Le poste de travail du personnel de saisie.
- . La supervision et le contrôle du travail.
- . Les problèmes spécifiques de saisie de nomenclatures et de codes complexes.
- . Les routines d'exécution à prévoir. Déchargement des machines, chargement des batteries, accès aux documents et les déplacements.

- La mise au point des logiciels

Il est difficile d'arriver à une mise au point rapide d'un programme dédié de saisie. Différents problèmes sont à examiner :

- . Analyse technique des documents à saisir.
- . Les tests à mettre en oeuvre.
- . Les modifications de programmes.

- Formation

- . Le cursus de formation à donner aux différents personnels d'exécution, responsable technique et superviseur.
- . Les documents à fournir.
- . Les exercices à proposer sur les machines.

- L'analyse, but ultime de l'opération

- . Le plan de tabulation.
- . L'effet de celui-ci sur ce que l'on veut saisir et la façon dont on saisit.
- . L'archivage des données.
- . La possibilité d'analyses ultérieures plus poussées.

IV - MISES AU POINT ET EXPERIMENTATIONS EFFECTUEES

L'ensemble d'une telle approche a été expérimentée à tous les niveaux pour sa mise au point et en assurer sa validité.

Trois groupes d'expérimentation-mise au point ont été effectués. Pour chacun d'eux, l'expérimentation directe a été doublée par un enregistrement audio-visuel systématique, analysé en détail dans un second temps. Cette démarche d'analyse comportementale et pragmatique de la relation homme-machine visait à dissocier les points à retravailler et valider par comparaison les options d'amélioration.

- En bureau

- Pour se familiariser avec les spécificités des machines et en évaluer les possibilités.
- Pour examiner, mettre au point et expérimenter les adaptations à envisager au niveau du clavier.
- Développer différents programmes de saisie et les essayer avec du personnel.
- Expérimenter et mettre au point la formation à élaborer pour faire exécuter les tâches par du personnel non qualifié.
- Mettre au point et expérimenter les routines de début et de fin de session, de transfert des données.

- A Dakar : Saisie de registres d'état-civil

Il a paru intéressant d'expérimenter ces premières approches par des opérations de saisie en situation.

Plusieurs séries d'expérimentations ont été menées dans les centres d'état-civil de Dakar en collaboration avec la Direction de la Statistique du Sénégal :

- Mairie du 1er Arrondissement, Centre principal d'état-civil.
- Hôpital de Fann.

Le but était de mettre en oeuvre l'ensemble de la démarche et d'en évaluer les possibilités et les limites.

Après une analyse précise du contenu des registres d'état-civil, un programme en BASIC a été développé sur la machine de terrain et proposé au personnel de la Statistique en charge de l'état-civil.

Après une formation rapide à l'outil, différentes séances de saisie ont été menées sur le terrain dans les centres d'état-civil. En

bureau ensuite, les machines ont été déchargées sur un IBM-XT.

Il a été ainsi possible d'expérimenter :

- l'organisation matérielle et pratique d'une opération,
 - l'accès aux registres,
 - la formation nécessaire,
 - l'adaptation du clavier pour la saisie,
 - le poste de travail,
 - le déroulement du programme de saisie et ses fonctionnalités, les contrôles, les reprises, les messages...
 - les différents aspects emploi du temps et rendement,
 - la fatigabilité éventuelle,
 - l'intérêt du personnel de saisie pour l'outil, et son adaptation,
 - l'intérêt des personnels administratifs de l'état-civil,
 - les téléchargements des machines.
- A Dakar : En enquête simple sur le terrain

De la même façon qu'il est possible de saisir des données existant sur des documents, l'application à des questionnaires simples est possible en suivant la même démarche.

On entend par questionnaire simple une suite de questions en nombre limité dont le déroulement séquentiel s'apparente à la saisie d'informations successives à l'aide d'une communication verbale plutôt que visuelle sur un document. Dans cette catégorie, on pourrait citer les enquêtes d'opinion, de marché, les questionnaires élémentaires auprès d'individus.

Par opposition, un questionnaire complexe possède une logique d'entretien propre qui s'écarte d'un déroulement séquentiel produit automatiquement par la machine. Par exemple, les enquêtes démographiques comprenant des questionnaires ménages ou des histoires de maternités ou de migration.

Un questionnaire simple fera apparaître sur l'écran les questions les unes après les autres. Un contrôle est effectué, différentes cohérences sont sollicitées, on peut introduire facilement quelques sauts de questions; il n'y a pas de hiérarchie de sous-questionnaires.

Un questionnaire simple n'est qu'une extension d'une opération de saisie de document, ce dernier est remplacé par une personne que l'on interroge sur quelques variables. C'est ce qui nous a amené à préparer, avec la stratégie appliquée et expérimentée pour la saisie, une opération d'enquête sur le terrain.

On trouvera en annexe une version écrite du questionnaire qui a été utilisé sur les machines de terrain. L'expérimentation a eu lieu avec le personnel enquêteur de l'ORSTOM au Sénégal dans la grand banlieue de Dakar à Guedjawaye. Des interviews ont été menés dans des concessions, d'une part à partir du questionnaire papier et d'autre part avec les HUNTER à des fins de comparaisons.

Outre la reprise des mises au point et des expérimentations faites pour la saisie, cette application a permis d'envisager d'autres problèmes spécifiques :

- le développement spécifique à prévoir pour les enquêtes ;
- la situation d'enquête ;
- la réaction des enquêtés face à la machine ;
- la reprise des erreurs et des incohérences ;
- la formation à la passation de questionnaires machine ;
- le déroulement de l'entretien et la logique de la machine.

A l'occasion de ces expérimentations sur le terrain, plusieurs tests complémentaires à ceux mis en oeuvre par HUSKY et les autres utilisateurs ont été menés. Ces tests ont été entrepris volontairement dans des conditions plus dures qu'en enquête.

En particulier, les machines ont été éprouvées pour leur résistance à la chaleur, l'humidité, la poussière, le sable et les chocs. Des expériences d'autonomie électrique ont été faites et différentes connections ont été tentées.

V - LECONS TIREES DES EXPERIMENTATIONS ET POINTS ACQUIS

A - La démarche de l'informatisation de la saisie

Dans l'ensemble, les résultats obtenus sont encourageants et montrent une bonne acceptabilité du matériel et de l'approche par les responsables d'opérations et le personnel d'exécution. Il est à noter en particulier que nous n'avons pas pu mettre en évidence une perturbation de la relation enquêteur-enquêté induite par la présence de ce matériel.

Ces expérimentations ont été très utiles pour le développement du projet général de Système Intégré de Collecte, car bien que la démarche soit plus complexe, un grand nombre des expériences menées s'appliqueront tout aussi bien à des enquêtes complexes qu'aux opérations de saisie et d'enquête simple expérimentées ici.

B - Le matériel et ses limites

La machine de terrain supporte bien les conditions d'utilisation difficiles. Que ce soit la chaleur, l'humidité, les chocs ou le sable, aucun problème n'a été rencontré. Le HUNTER peut donc être mis entre toutes les mains. Vu sa taille, le seul problème à surveiller est le risque de perte ou de vol.

* Alimentation

L'autonomie électrique qui est satisfaisante en France s'est avérée très courte en pays chaud (remplacement des piles ou rechargement des batteries tous les deux jours) attribuable, semble-t-il, à une consommation beaucoup plus grande à la chaleur de l'écran à cristaux liquides. Compte tenu du temps nécessaire aux recharges, cet aspect devra être envisagé avec soin dans l'organisation des opérations.

L'ouverture du compartiment piles ou batteries rompt l'étanchéité de la machine ; de plus, le sens de leur insertion est vital pour les circuits. C'est pourquoi il est absolument nécessaire de fonctionner avec des batteries que l'on peut recharger à travers la prise LEMO après avoir scellé leur accès. Le secteur ou une batterie de voiture peuvent convenir comme source d'origine.

* Aspects ergonomiques

Qu'elles aient eu lieu en bureau ou sur le terrain, les expérimentations n'ont permis de dégager que peu de difficultés inhérentes au système homme-machine, par rapport à ce à quoi on aurait pu s'attendre.

Sans doute, les petites dimensions de la machine de terrain sont-elles à l'origine du peu d'appréhension rencontrée.

La mise en confiance peut être totale si l'on fait la démonstration de la résistance mécanique et fonctionnelle de l'objet.

Le caractère ludique et valorisant de l'informatisation a été relevé dans toutes les situations expérimentales. L'utilisateur s'approprie la machine de terrain. L'aménagement dimensionnel du poste de travail s'organise autour d'elle, bien qu'elle soit l'élément matériel le plus mobile de l'environnement. L'utilisateur s'astreint en général à régler la distance oeil-tâche par un déplacement de la tête plutôt que par un déplacement de la machine. Le plan principal déterminant la posture est donc celui

du support de la machine, dont la nature est le plus souvent informelle: table, muret, genoux, avant-bras gauche ou autre. Bien que d'un point de vue ergonomique cette situation ne soit guère judicieuse, il n'a pas été jugé indispensable d'étudier un support réglable qui fixerait la distance oeil-tâche en fonction d'un port de tête idéal, puisque dans chacune des situations le compromis trouvé par l'opérateur n'a pas été à l'origine de gêne. Une fatigue musculaire des doigts et de l'avant-bras peut parfois apparaître ; son origine est la nature du clavier du HUNTER.

Clavier

Les 58 touches du clavier sont réparties en 4 lignes de 18,5 cm de longueur. La distance entre deux touches voisines est de 5 mm, soit moins que la distance interdigitale. Les doigts ne peuvent donc pas trouver sur le clavier une position de repos qui permettrait de soulager l'avant-bras. Celui-ci s'appuie donc en général sur le plan supportant la machine.

Nous avons noté aussi que la stratégie des personnes habituées à frapper avec les 10 doigts était changée en une frappe à 4 doigts.

Ces remarques, renforcées par le fait qu'en situation d'enquête il serait préférable de libérer la main gauche, nous ont conduit à reprogrammer par logiciel le clavier de la machine ; ce qui est aisé sur le HUNTER.

L'organisation du clavier a été remodelée en vue d'une utilisation privilégiée de la main droite en minimisant les déplacements des doigts en fonction de l'application saisie et en ne laissant qu'un seul niveau d'accès pour chacune des touches. On trouvera en annexe la configuration du clavier retenue pour les opérations de saisie et d'enquête simple.

La touche prioritaire est celle de validation (enter) située à l'extrême droite frappée avec l'index, ou mieux le majeur. A sa gauche, sont réservées les touches de déplacement dans le questionnaire et immédiatement en-dessous celles prévues pour le défilement des modalités. Est ensuite constitué un pavé numérique, fondamental en saisie. Les entrées alphabétiques sont moins fréquentes et, compte-tenu de la taille des touches, elles sont longues et fastidieuses. Le pavé alphabétique occupe une position quasi-centrale privilégiant les voyelles et la touche d'espacement. Les lettres les plus fréquemment associées aux voyelles sont distribuées autour d'elles; la frappe de deux consonnes consécutives peut ainsi rendre possible la mobilisation d'un autre doigt.

Une hiérarchie est ainsi créée dans l'ordonnement des touches pour la main droite correspondant aux fonctionnalités attendues. L'accès le plus aisé est celui des touches de validation, de début de questionnaire

(mise sous tension) et de défilement de modalités ; puis, viennent les déplacements dans le questionnaire et la touche d'effacement d'un caractère, ensuite le pavé numérique, et enfin le pavé alphabétique organisé de façon efficace autour des voyelles. La validation d'une entrée suppose un déplacement systématique des doigts vers la droite correspondant à une réinitialisation du mouvement et entraînant un temps de latence qui nous a semblé indispensable.

Ainsi constitué, le clavier laisse transparent tout le système informatique. Il ne peut plus être question d'intervenir dans la programmation sans posséder de "clés". La touche de mise hors-tension est inhibée par logiciel; une touche d'abandon du questionnaire ou de l'enregistrement, tout à fait à gauche du clavier, engage une procédure de validation de la décision.

A l'usage, il a été intéressant de constater la facilité d'apprentissage et de manipulation de ce clavier par du personnel ignorant tout de l'informatique et de la dactylographie, tâches relativement plus difficiles pour des personnes habituées à travailler sur un clavier ou un ordinateur.

* Ecran

La lisibilité de l'écran à cristaux liquides est très bonne en pleine lumière. Il convient simplement d'éviter un emploi trop fréquent de la dernière ligne qui, à cause de l'enfoncement de l'écran, peut être à la limite du champ de vision de l'opérateur. En très faible luminosité, il devient difficile de lire l'écran. Un éclairage complémentaire est, dans ce cas, à prévoir.

* Machine centrale

La machine centrale est beaucoup moins exposée et ne présente pas de problème particulier sur le plan matériel. Compte-tenu de l'utilisation de disquettes ou de disques durs, il est souhaitable qu'elle soit installée dans un lieu relativement isolé de la poussière et à une température modérée.

C - Les liaisons machines

Ces liaisons posent tout d'abord un problème de câble. Il n'est, en effet, pas si facile de s'assurer aux deux bouts de bonnes connections; cela mérite une attention et une patience toute spéciale.

Ce problème résolu, les protocoles de transmission doivent être examinés avec soin pour s'assurer une compatibilité complète. Sur le HUNTER, le problème est assez bien étudié par un protocole de transmission paramétrable

par menu. Il n'en est pas de même sur la machine centrale où le logiciel n'est pas toujours d'un abord très facile et où parfois différents connecteurs et cavaliers internes sont à déplacer.

La connexion établie, reste à exécuter les transferts de données et à organiser la gestion des fichiers.

Des solutions alternatives à une liaison par câble asynchrone peuvent être envisagées. Le déchargement peut être effectué sur des cassettes ou tout autre support. Il faut alors considérer la fiabilité de ces supports selon les conditions de terrain et les coûts induits en matériel et en reprise des données en cas de problèmes techniques.

Autant de tâches qu'un amateur ne peut mener. Un responsable technique bien formé à ce type d'application devra les effectuer. Il sera également chargé de la réinitialisation des machines de terrain et de leur alimentation électrique ainsi que de l'organisation et de l'exploitation de la machine centrale.

D - Les développements logiciels

Le générateur de questionnaires, actuellement en développement dans le projet général sur le Système Intégré de Collecte, devrait permettre une écriture et une mise au point assez facile des programmes de saisie et d'enquête. Les fonctions de passation, contrôle, reprise... seront en effet déjà installées dans la machine de terrain dans un module que nous appelons "l'interprétateur". Seule la description des questions et de leurs paramètres sera à préparer sur la machine centrale et à télécharger sur les machines de terrain.

Les premières expérimentations présentées ici menées avec les machines de terrain ont été réalisées avec des programmes spécifiques en BASIC. Une des raisons était précisément de pouvoir valider certaines des options prises pour le futur générateur.

Un programme BASIC à réaliser de a à z suppose de prévoir dans un seul programme complexe et forcément long en mémoire, toutes les fonctionnalités nécessaires à l'exécution de l'opération que l'on mène.

L'analyse est dans ce cas assez hardue, l'écriture en BASIC ne présente pas de difficulté majeure, sous réserve d'avoir examiné au préalable les spécificités du BASIC de la machine de terrain et surtout les ordres spécifiques aux différentes fonctions de la machine.

Une difficulté vient des modifications et de la mise au point de ce programme. Il s'est avéré en effet que pour une passation facile et efficace, celles-ci prennent un temps important à un bon niveau technique de programmation.

De la qualité et de la finition du travail à cette étape dépendent de façon directe l'acceptabilité de l'outil par le personnel de saisie et la réussite de l'opération sur le terrain.

Après l'affichage d'une question, il faut prévoir différents modes de saisie. On a vu dans la partie sur les claviers quelques-uns des problèmes à ce sujet. De façon simplifiée, on est susceptible de rentrer :

- des données numériques, dont on aura prévu les bornes ;
- des données alphabétiques, dont il faut limiter la fréquence du fait de la difficulté de les saisir et de leur peu d'efficacité pour des traitements statistiques ;
- des données constituées par des dates que l'on peut soit décomposer en autant de champs numériques incluant des conditions de validité spécifiques puis combinées pour la validité globale de la date considérée, soit saisir comme un tout, sur lequel on exécute les différents contrôles de validité. Cette solution, bien que plus complexe à programmer, est d'un grand avantage pour le personnel de saisie ;
- des données qualitatives dont on fait défiler les différentes modalités à l'écran par une touche spécifique ; la modalité retenue est entrée par un retour chariot.

Dans tous les cas, les non-réponses doivent être traitées convenablement.

Il est bien entendu que chacune de ces données est contrôlée, codée et rangée dans la mémoire. La variable suivante peut alors apparaître.

Cependant, et c'est une autre difficulté de mise au point du programme, il faut prévoir de pouvoir revenir en arrière, modifier certains champs déjà entrés et reprendre une série de variables en affichant les données précédentes pour les valider ou les modifier. Eventuellement, des sauts de variables sont à inclure dans le déroulement du programme ; ils sont signalés dans le programme par la réponse à certaines questions filtre. Un certain nombre de messages d'incohérence sont à afficher le cas échéant ; ils peuvent entraîner différents types d'action.

On comprend sans doute mieux à présent ce que l'on entend par la différence entre questionnaire simple et questionnaire complexe mentionnée dans le chapitre précédent. En effet, compte-tenu des remarques sur les contraintes recherchées et leur mise au point, il apparaît clairement que la complexité d'un programme dédié en BASIC a ses limites. Pour des questionnaires complexes, c'est une stratégie toute différente qui doit être envisagée ; c'est précédemment l'objet du générateur de questionnaire.

E - La formation

Si le travail d'analyse et de programmation a été bien fait, il n'est finalement pas si difficile de faire travailler avec cet outil du personnel non qualifié. Il n'a pas à connaître l'informatique ; l'apprentissage de l'outil prend moins d'une heure pour la saisie, et moins d'une journée pour une enquête simple.

Une attention particulière doit cependant être portée au vocabulaire de formation. Il ne doit être ni informatique, ni normatif, mais fonctionnel. L'opérateur doit toujours avoir conscience qu'il existe une échappatoire possible à une situation difficile, peut-être au prix d'une réflexion, en soi valorisante, corroborée par la logique interne de l'ordinateur.

Comme il en est dans toutes les opérations de ce type, les difficultés de la formation viendront surtout de la compréhension des concepts et des démarches à entreprendre pour obtenir l'information elle-même.

F - Le déroulement des opérations

Les expérimentations menées sur le terrain ont montré que l'introduction des machines ne perturbe pas sensiblement le déroulement des tâches ; en général, elle les facilite même.

Pour la saisie, le poste de travail est très simplifié ; l'ensemble des éléments nécessaires étant contenus dans la machine elle-même.

On obtient, semble-t-il, une fatigabilité plus faible qu'en saisie papier-crayon sur bordereaux. Le personnel marque sa satisfaction dans l'utilisation de cet outil et déclare que les autres modes de saisie seraient à "reléguer dans les musées".

Les fautes d'inattention disparaissent du fait du guide et des contrôles générés par la machine.

La saisie de documents n'est pas une simple opération de copie. Ce qui importe est la qualité du transfert de la source vers la machine. Nos expérimentations nous ont appris que sans cesse un travail mental est effectué entre la prise d'information et son entrée dans la machine. La similitude de l'écran et du document à image sont considérés comme deux tâches spécifiques.

Par contre, le libellé de la question image ne doit pas prêter à confusion. Les seules difficultés relevées au cours des expérimentations ont été dues à des affichages à l'écran de libellés, risquant une confusion avec des items déjà posés, surtout lorsqu'il s'agit de dates.

La rapidité de saisie est excellente grâce à la simplicité des tâches. A titre d'exemple, on a pu estimer que de 250 à 400 actes de décès état-civil Dakar pourraient être raisonnablement rentrés chaque jour par une personne.

Une certaine satisfaction du personnel apparaît lorsque l'on peut montrer le soir même le listing de ce qui a été saisi dans la journée et transféré dans la machine centrale, prêt pour le traitement.

En enquête sur le terrain, les bénéfiques sont du même ordre. La différence principale, contrairement à la saisie où l'on copie des données écrites, est que chaque question-réponse doit constituer une négociation entre l'enquêteur et l'enquêté. La machine ne pouvant se satisfaire de réponses incorrectes ou parfois imprécises, l'enquêteur doit être bien formé à l'interview et doit connaître les marges et les possibilités que lui offre la machine pour les corrections et les reprises. Il doit pouvoir accéder en permanence à toute information déjà rentrée. Le but étant d'obtenir à la fin de l'interview une série d'informations complète et cohérente.

G - Avantages et contraintes de la saisie informatisée

Contraintes

Un certain nombre de contraintes apparaissent a priori :

- Il s'agit d'une approche nouvelle, et comme toute nouveauté elle engendre l'inquiétude.

- L'appréhension vient aussi du fait qu'elle apparaît comme très imbriquée dans des préoccupations informatiques.

- Bien que le prix global d'une opération soit réduit par cette approche, l'impression existe que l'on doit investir beaucoup en équipement. Le chapitre équipement augmente certes, mais d'autres chapitres se trouvent quant à eux réduits très sensiblement. De plus, apparaissent dès à présent

des machines à caractéristiques égales moins chères que le HUNTER.

- Il faut avoir mis au point et testé toute la conception et les contrôles avant de démarrer en vraie grandeur sur le terrain. Mais cette contrainte n'est pas spécifique à cette approche informatisée ; en effet, si les opérations classiques étaient bien conçues, la préparation devrait inclure ces mêmes contraintes pour les mener à bien.

- Comme dans toutes les opérations, il faut méthode et rigueur dans la préparation technique.

Avantages

- Simplicité notamment en supprimant toute la chaîne de gestion des documents.

- Amélioration de la qualité par le contrôle direct à la saisie, et le fait de n'avoir plus d'étape de transcription intermédiaire, source d'erreurs.

- Réduction des délais par suppression du temps de saisie des bordereaux, de retour aux documents de base pour correction éventuelle après contrôle.

- Raccourcissement des délais pour obtenir des résultats déjà pendant l'opération et immédiatement après.

- Réduction des coûts ; coût de saisie des bordereaux, d'élaboration d'un programme de contrôle, de correction par retour aux documents de base, moins de déplacements, de personnel...

- L'enquêteur est complètement guidé dans sa saisie ; il a moins de questions à poser.

- La mise au point des tabulations peut se faire dès avant l'opération et être testée et exécutée dès le retour des premiers enregistrements.

- Cette démarche permet une approche intégrée de l'ensemble d'une opération, depuis la conception jusqu'aux tabulations.

VI - LES DOMAINES D'APPLICATION

Différents types d'opération de saisie pourraient être mis en oeuvre immédiatement dans des situations de terrain difficiles.

- La saisie de registres existants :

- . état-civil rural ou urbain.
- . hôpitaux, maternités, dispensaires.

- . douanes et autres administrations.
 - . autres formulaires.
- Informations chiffrées diverses :
- . questionnaires codés.
 - . bordereaux divers.
 - . séries de mesures effectuées sur le terrain.
- Enquêtes légères :
- . opinions, marché, marketing...
 - . économiques ou agricoles...
 - . relevé de prix ou de mesure...

VII - LA MISE EN OEUVRE D'UN PROJET DE SAISIE INFORMATISEE

Sans reprendre ici les différents points abordés précédemment, voyons maintenant l'organisation des différentes étapes de la mise en oeuvre.

Une opération de saisie est un tout, et c'est l'ensemble qui doit être conçu dès le départ de façon intégrée.

Les différents items sont les suivants :

Préparation lointaine

- Désignation d'une équipe de direction du projet.
- Analyse et constitution du dossier technique.
- Analyse en terme de planning et de budget.
- Demande et disponibilité effective du financement.

Préparation technique proche.

- Disponibilité des machines de terrain, d'une machine centrale et des logiciels de base nécessaires.
- Formation d'un responsable technique.
- Etude spécifique de la passation et des contrôles désirés.
- Adaptation des logiciels à la machine de terrain.
- Adaptation des logiciels à la machine centrale.
- Formation des superviseurs-contrôleurs.
- Tests sur le terrain et mise au point définitive des programmes.
- Mise en place des liaisons MC-MT et des routines de téléchargement.

Exécution

- Formation du personnel de saisie.
- Déroulement de l'opération de saisie sur le terrain.
- Exécution des routines : téléchargement, contrôle-supervision, reformatage, nettoyage éventuel, sauvegarde.

Actions parallèles à l'exécution

- Mise au point du plan de tabulation.
- Développement des programmes de tabulation.
- Exécution de tabulations sur les premières données.

Phase finale

- Exécution de la tabulation sur l'ensemble des données.
- Analyse et rédaction d'un rapport.
- Archivage des données.
- Debriefing pour l'ensemble de l'opération.

VIII - CONCLUSIONS

Ce document n'est que la présentation d'une étape simple d'une recherche plus poussée sur les questionnaires et les enquêtes.

On a voulu ici faire le point sur ce qui, après mise au point et expérimentation, est déjà acquis et immédiatement utilisable dans bien des situations en particulier en saisie d'information dans des situations difficiles.

Il présente une stratégie possible pour saisir des registres et des documents divers et effectuer des enquêtes simples dans une approche intégrée depuis la conception jusqu'aux tabulations, autour de micro-ordinateurs et de leurs logiciels.

La saisie informatisée procure une économie de temps et de coûts; elle permet également une meilleure qualité des données. Tous les contrôles sont effectués dès le terrain et les données propres sont immédiatement exploitables.

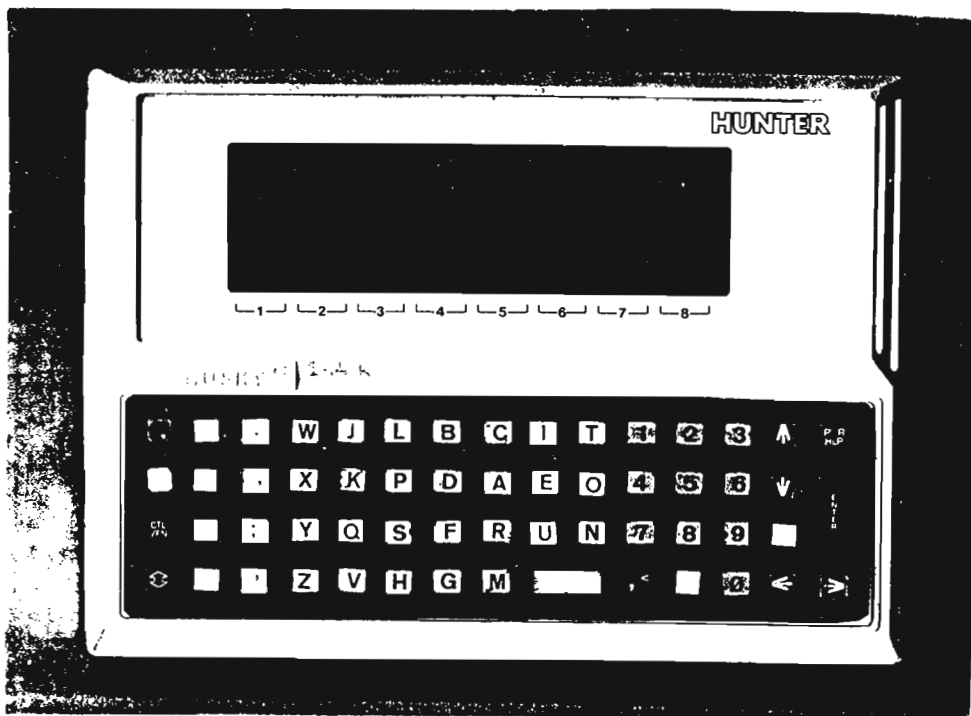
En perspective, le générateur de questionnaires permettra de créer facilement et rapidement toutes sortes de grilles de saisie et de les modifier facilement. Cela permettra une approche plus facile et plus rigoureuse par le concepteur d'opération qui pourra alors dépasser la saisie de documents

et les questionnaires simples pour aborder des enquêtes plus lourdes basées sur des questionnaires complexes.

L'approche papier-crayon devient alors périmée. Les méthodes et les stratégies de collecte elles-mêmes se trouveront très vite améliorées et transformées par une passation plus simple, la possibilité d'introduire l'outil dans des milieux précaires et sévères, une qualité meilleure et l'obtention plus rapide de résultats plus pertinents.

A N N E X E S

- Photocopie d'une machine et de son clavier adapté pour des opérations de saisie ou d'enquête simple.
- Un questionnaire papier tel que celui qui a été passé à Dakar sur papier et ensuite avec la machine sur le terrain.



ENQUETE SANTE DERNIER - NE
=====

- VILLE-VILLAGE
 Quartier
- Q 1 Numéro de concession éventuel -----
 Date -----
 Heure de début ____ h ____ mn
- Q 2 Personne interrogée ? 0 C.M.
 1 Epouse
 2 Autre personne
- Q 3 Nom du Chef de ménage ?
- Q 4 Y-a-t-il eu au moins une naissance dans les trois dernières années dans ce ménage, même si l'enfant est décédé par la suite ?
 0 OUI ----> Q 5
 1 NON ----> Fin du Questionnaire
- Q 5 On ne s'intéresse qu'au dernier-né. De quel sexe est-il ?
 0 Masculin
 1 Féminin
- Q 6 Quelle est sa date de naissance ? -----
 jj mn aa
 (mois et année obligatoires)
 *** Si plus de trois ans reprendre Q5 en demandant s'il n'y a pas une naissance plus récente. Remonter éventuellement à Q 4.
- Q 7 Est-il toujours en vie ? 0 OUI
 1 NON
- Q 8 Nom de sa mère ?
- Q 9 Est-elle résidente dans la concession ? 0 OUI
 1 NON
 2 Non Déclaré
- Q 10 Date de naissance de la mère -----
 mois année IMPORTANT
- Q 11 A-t-elle eu d'autres enfants ? 0 OUI
 (vivants ou décédés) 1 NON
 2 Ne sait pas
- Q 12 Si oui, combien ? ----- enfants vivants ou décédés
- ***** Si dernier né décédé (Q 7 = NON) --> Q 16
 ***** Si dernier né encore en vie (Q 7 = OUI) --> Q 13

Q 13 L'enfant est-il encore au sein ? 0 OUI
1 NON
2 N.S.P.

Q 14 Quel âge a-t-il ? (en mois) ---- mois
Doit être inférieur ou égal à 36 mois

A rapprocher de Q 6 pour essayer d'établir cohérence entre date de naissance et âge. Corriger Q 6 ou Q 14 éventuellement.

Q 15 A-t-il été vacciné BCG ? 0 OUI
1 NON
2 N.S.P.

***** Si dernier né encore en vie --> Q 20

***** Si dernier né décédé --> Q 16

Q 16 (Si le dernier-né est décédé)
Date du décès ? ---- - - - -
jj mm aa

(A rapprocher de la date de naissance Q 6)

Q 17 A quel âge est-il décédé ? ---- mois ---- jours
(Etablir cohérence avec date de naissance Q 6
et date de décès Q 16)

Q 18 De quoi est-il mort ? 9 N.S.P.
0 Fièvre
1 Diarrhée-déshydratation
2 Rougeole
3 Paludisme
4 Pneumopathie
5 Coqueluche
6 Méningite
7 Tétanos
8 AUTRE

Q 19 (Pour autre précisez en clair).....

***** Pour tous les enfants

Q 20 Où est-il né ? 0 Maternité
1 Hôpital-Clinique
2 Domicile
3 Autre
4 N.S.P.

Q 21 Quel était l'âge de la mère à la naissance de cet enfant ?
---- années
(A rapprocher des réponses précédentes
en essayant d'établir une cohérence)

Q 22 Vous-même, êtes-vous en bonne santé ? 0 OUI
1 NON
2 N.S.P.

FIN DU QUESTIONNAIRE

OBSERVATIONS :

Heure de fin : ---- h ---- mn

— II —

**Enquêtes EMIS (Enquête Mortalité Infantile au Sahel)
et EMIJ (Enquête Mortalité Infanto-Juvenile)**

ETUDE SUR LA MORTALITE INFANTILE AU SAHEL (EMIS)

L'EMIS : CAS DE BAMAKO

Baba TRAORE - Conseiller en Collecte et Exploitation
de Données Démographiques - Institut du Sahel - U.S.E.D.
BAMAKO (Mali)

1) Historique des enquêtes EMIS

1-1/ Justification de l'EMIS dans le Programme de Recherche
Démographique pour le SAHEL (PRDS) -

1-2/ Choix de la méthodologie

1-3/ L'originalité de l'EMIS

1-4/ L'EMIS BAMAKO et les autres enquêtes du même type.

2) La Collecte des Données EMIS

2-1/ Organisation générale

2-2/ Le personnel de l'EMIS

2-3/ La population enquêtée

2-4/ Les difficultés rencontrées à la collecte.

3) La Saisie Simultanée des Données

3-1/ Avantages

3-2/ Inconvénients.

4) L'Apurement des Données

4-1/ Les programmes de vérification et de contrôle

4-2/ La détection des erreurs par le logiciel

4-3/ La détection manuelle des erreurs

4-4/ L'apurement à l'aide des logiciels EDIX, EDLIN.

5) La Fusion des Données

5-1/ Fusion des données de passages

5-2/ Fusion des données de base et de passages

5-3/ Fusion finale.

6) L'Analyse Partielle des Données

6-1/ Evaluation des quotients de mortalité

6-2/ Aperçu sur quelques déterminants de la fécondité
naturelle

1) HISTORIQUE DES ENQUETES EMIS

1-1 Justification de l'EMIS dans le Programme de Recherche Démographique pour le Sahel

Le document de projet intitulé "Collecte et Analyse des Données Démographiques régionales au Sahel (625 0927)" relate ce qui suit.

La sécheresse qui a sévi à la fin des années soixante et au début des années soixante-dix a mis à rude épreuve les populations de la sous région. De grandes étendues de terres précédemment cultivées ont été rendues improductives à la mesure que le désert s'est avancé peu à peu vers le sud. La migration des populations vers d'autres régions a eu de nouvelles répercussions sur les écosystèmes fragiles, dont l'équilibre était déjà précaire, ce qui s'est traduit par une dégradation accrue des terres et par de nouvelles épreuves aux populations. Les taux de mortalité déjà élevés, ont progressé davantage par suite des effets de la faim et de la migration.

Face aux graves problèmes causés par la sécheresse, les pays du Sahel ont créé, en 1973, le Comité Permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (C.I.L.S.S.) pour coopérer mutuellement à la recherche de solutions d'urgence et à long terme.

Afin de stimuler et de coordonner la recherche appliquée, qui est indispensable à ses objectifs à savoir :

- i) autosuffisance alimentaire ;
 - ii) utilisation efficace des ressources en eau ;
 - iii) restauration et amélioration des terres productives ;
 - iv) compréhension de l'environnement humain ;
 - v) amélioration des connaissances (formation),
- le C.I.L.S.S. a créé en 1976, l'Institut du Sahel (IS).

Dans le cadre de la stratégie du C.I.L.S.S., l'un des premiers programmes qu'a entrepris l'IS concerne la recherche démographique. Une Unité Socio-Economique et de Démographie (U.S.E.D.) a été mise sur pied en 1977 pour assurer l'exécution de ce programme.

La stratégie du Programme de Recherche Démographique pour le Sahel (PRDS) incorpore les éléments suivants :

- renforcement de la capacité institutionnelle de l'IS/USED et des

institutions nationales pour leur permettre de remplir leurs rôles dans le domaine de la recherche et de l'analyse démographiques ;

- satisfaction des besoins actuels en matière de technologie, de méthodologie et de formation qui constituent le fondement de la recherche démographique au Sahel ;

- assistance aux pays membres du C.I.L.S.S. pour l'exécution de certaines études de recherche destinées à répondre à leurs préoccupations actuelles.

Les programmes et activités de l'IS se sont développés au fur et à mesure que les besoins prioritaires sont identifiés par le C.I.L.S.S. et ses membres. La principale préoccupation immédiate des pays, dans le domaine démographique, réside dans les taux élevés de mortalité infantile enregistrés avec persistance dans le Sahel. Les pays reconnaissent la nécessité de disposer de moyens permettant de mieux évaluer le problème aux fins de planifier des programmes de santé maternelle et infantile mieux adaptés aux besoins.

L'objectif de l'Etude de la Mortalité Infantile au Sahel (EMIS) est de mettre au point une méthodologie qui mesurera aussi exactement que possible le niveau de mortalité pendant les trois premières années de la vie et d'étudier ses corrélations ainsi que ses relations avec le comportement procréateur de la mère avant et pendant l'étude. Les variables comprennent également la famille (type de mariage, nombre de mariages, nombre d'enfants et leur espacement), la migration, le niveau d'instruction des parents, les soins prénatals et le type de soins médicaux reçus pendant l'accouchement. A la fin du projet, les enquêtes EMIS auront été achevées dans quatre villes secondaires du Burkina (Bobo-Dioulasso, Koudougou, Ouahigouya, Banfora), dans certaines zones rurales de la région de Thiès au Sénégal (Thièbabou, Noto, Fissel, Thiadiayé) et à Bamako au Mali.

1-2 Choix de la méthodologie

Compte tenu des objectifs assignés à l'EMIS à savoir mesure précise du niveau de la mortalité ; étude des corrélations et relations avec d'autres variables ; il était difficile d'atteindre ces objectifs en adoptant un type d'enquête à un seul passage.

L'enquête à un passage pour collecter les événements survenus au cours des douze mois ayant précédé l'enquête (mortalité et natalité) se heurte à l'énorme problème de datation correcte de période de référence. Un raccourcissement

de la période de référence entraîne un sous-enregistrement des événements et un rallongement de la période de référence entraîne un sur enregistrement des événements. Le recours à une autre source de données est indispensable pour l'évaluation des dénominateurs des taux de mortalité et de natalité qu'on pourrait déduire de la méthode des douze derniers mois et le plus souvent ces sources complémentaires sont inexistantes ou non fiables dans la sous-région. L'utilisation de cette méthode lors des premières enquêtes à la fin des années cinquante et au début des années soixante n'a pu donner que des idées approximatives sur les niveaux de la mortalité dans la sous-région.

Vers le milieu des années soixante une méthode a été mise au point par W. Brass qui apporte une solution au problème de datation de la collecte des événements des douze derniers mois. Il s'agit de l'évaluation indirecte de la mortalité et de la fécondité à l'aide des questions sur la survie des descendants des mères. Des améliorations ont été apportées à cette méthode par d'autres auteurs au fil du temps pour donner plusieurs variantes de la méthode. Il faut cependant noter que si ces méthodes sont très séduisantes de par le fait qu'elles ne font référence à aucune date et qu'elles permettent l'étude des tendances des phénomènes dans le temps, elles se heurtent à l'inexistence des modèles de mortalité et de fécondité adaptés à l'Afrique. Aussi, pour des études localisées n'ayant pas une couverture nationale, les niveaux de mortalité qu'on peut déduire de ces méthodes sont mal appropriés pour évaluer la mortalité d'une localité donnée simplement du fait des migrations multiples des mères et de leurs enfants à travers le pays.

Fort de ces renseignements, on a adopté pour l'EMIS une méthodologie d'enquêtes à passages répétés qui comporte deux phases :

- i) la phase d'enregistrement des naissances,
- ii) la phase de suivi à domicile.

Cette méthodologie s'inspire de celle mise au point par l'Institut de Formation et de Recherche Démographiques (I.F.O.R.D.) de Yaoundé. La phase de l'enregistrement des naissances consiste à enregistrer tous ou une fraction des accouchements survenus dans les formations sanitaires (hôpitaux, maternités, cliniques etc...) au cours d'une période de douze mois. Les interviews lors de cette 1ère phase sont effectuées en utilisant un questionnaire type :

- le questionnaire de base qui comprend une partie localisation avec tous les détails possibles pour retrouver les mères dans les localités étudiées ;

- des renseignements démographiques, socio-économiques et culturels sur la mère, des renseignements sur les circonstances de l'accouchement, enfin des renseignements démographiques et de santé sur l'enfant ou les enfants (en cas de naissance gémellaire) qui naissent.

La phase de suivi aux domiciles des mères consiste à rechercher les mères et leurs nouveaux-nés dans les localités concernées sept fois de suite correspondant pour :

- la 1ère fois à un mois de l'âge de l'enfant ;
- la 2è fois à quatre mois de l'âge de l'enfant ;
- la 3è fois à huit mois ;
- la 4è fois à douze mois ;
- la 5è fois à seize mois ;
- la 6è fois à vingt mois ;
- la 7è fois à vingt quatre mois de l'âge de l'enfant ou des enfants.

Les interviews des mères lors des passages aux domiciles sont effectuées en utilisant un questionnaire type, le même pour tous les passages, qui contient des renseignements sur les changements possibles des domiciles des mères afin de pouvoir les retrouver toujours ; des renseignements sur la reprise des règles, sur la reprise des relations sexuelles, la reprise de l'activité économique, le sevrage ; l'allaitement ; les maladies de l'enfant et de la mère depuis les passages précédents ; les caractéristiques de l'habitat et le plus important parmi tous ces renseignements, la survie de l'enfant en relevant en cas de décès toutes les circonstances de l'événement (date de décès, causes, lieu). Après avoir observé le décès d'un enfant lors d'un passage donné, les passages suivants n'étaient plus effectués pour cet enfant.

1-3 L'originalité de l'EMIS

La méthodologie de collecte sur le terrain de l'EMIS ne diffère pas de celle des enquêtes IFORD en général. Cependant, chaque enquête EMIS a ses particularités notamment dans le nombre de passages, le dénombrement exhaustif ou le dénombrement partiel des nouveaux-nés et le recensement préliminaire s'agissant de l'EMIS Sénégal effectué en milieu rural. Ce qu'on peut réellement dire que c'est l'originalité de l'EMIS, c'est le fait de procéder, parallèlement aux travaux de collecte sur le terrain, à la saisie sur micros ordinateurs des données collectées (questionnaires de base et questionnaires de passages).

Ceci a été une innovation dans la sous-région en matière d'enquêtes à passages répétés. Cette façon de procéder (la saisie simultanée) a permis au fur et à mesure que la collecte se poursuit d'améliorer la qualité des informations recueillies, notamment, les non réponses de deux ou plusieurs variables du questionnaire de base. Cette amélioration se faisait à l'aide des messages imprimés par le micro ordinateur à la lecture du fichier de base de la cohorte de naissances devant faire l'objet de passage sur le terrain. Les messages étaient emportés par les enquêteuses pour redresser les informations erronées ou remplir les informations manquantes. Avant d'effectuer un prochain passage, le fichier de base était régulièrement mis à jour pour le tirage d'éventuels autres messages. Les fichiers de passages n'ont pas fait l'objet du même traitement tout simplement par le fait que les mêmes questions sont posées à chaque passage. Une question non répondue lors d'un premier passage peut avoir une réponse lors des passages ultérieurs. Ainsi certaines questions n'étaient-elles plus posées parce qu'elles avaient eu déjà une réponse lors d'un passage précédent.

1-4 L'EMIS Bamako et les autres enquêtes de même type...

L'EMIS Bamako diffère des autres enquêtes EMIS à trois points de vue :

- i) l'échantillonnage des nouveaux nés ;
- ii) l'utilisation des sages femmes pour l'interview de base ;
- iii) un questionnaire du premier passage pour tout l'échantillon.

L'EMIS Burkina et l'EMIS Sénégal ont procédé à un enregistrement exhaustif des nouveaux-nés de la période (avril 81 mars 82) des localités étudiées tandis que l'EMIS Bamako n'a étudié que 3/5 des nouveaux-nés de la période allant du 1er avril 82 au 31 mars 83. L'échantillonnage à l'EMIS Bamako se justifie du fait d'une part de l'étendue et de la morphologie de la ville, d'autre part, du nombre élevé de naissances attendues au cours de la période étudiée (environ 22.000). Pour une raison de coût et d'efficacité dans un tel contexte, on a jugé bon de procéder par échantillonnage.

La taille de l'échantillon a été déterminée compte tenu de la précision qu'on voudrait avoir du quotient de mortalité infantile, du nombre de croisements possibles entre variables afin d'avoir des chiffres significatifs et compte tenu enfin, des déperditions éventuelles de l'échantillon entre passages qu'on a pu évaluer à la lumière de l'expérience de l'enquête EMIJY de Yaoundé. Après la détermination de la taille de l'échantillon et de suite, la fraction (3/5) de sondage, le procédé de tirage retenu a été simplement d'enregistrer les accouchements à raison de trois jours sur cinq.

La deuxième particularité de l'EMIS-Bamako a été d'utiliser des sages-femmes au remplissage des questionnaires de base. Cela a été suggéré au moment de la recherche de collaboration avec le Ministère de la Santé Publique et des Affaires Sociales. Il a été souligné lors des rencontres avec les responsables de la santé qu'il n'est pas acceptable d'admettre un corps étranger d'enquêteuses pour les interviews dans les formations sanitaires. Cette attitude a été dictée à la lumière des expériences passées qui avaient échoué de ce fait.

L'inconvénient majeur qu'on peut souligner de l'utilisation des sages-femmes à l'interview de base a été le fait de donner des indications imprécises et le plus souvent incomplètes pour retrouver les femmes aux domiciles. Ce qui a contribué à élever anormalement le nombre des femmes non retrouvées. Le problème des faux morts-nés a été aussi un des handicaps de l'utilisation des sages-femmes. Mais ce problème a été vite résolu par la vérification systématique aux domiciles des mères par les contrôleurs de tous les cas ambigus de morts-nés. Nous notons cependant que si un accent particulier avait été mis sur les concepts de né-vivant et mort-né à la formation des sages-femmes on aurait probablement perdu moins de temps à la vérification des faux morts-nés.

L'avantage incontestable qu'on peut attribuer à l'utilisation des sages-femmes aux interviews de base, est l'exhaustivité de l'échantillon des femmes qui ont accouché. Un questionnaire de base a été rempli pour toutes les femmes-échantillon ; le problème d'évasion des maternités par les femmes est quasi inexistant à l'EMIS Bamako. Un argument militant en faveur est que les estimations de la taille de l'échantillon au moment de la conception ont été atteintes. Aussi un élément d'évaluation est le taux de masculinité à la naissance estimé à 0,51 pour les cohortes d'avril et mai 82. Certaines variables comme la date de naissance, le poids à la naissance, le sexe, ont été presque toutes renseignées dans l'échantillon.

La troisième particularité de l'EMIS Bamako est le fait qu'on ait effectué un 1er passage pour tous les enfants de l'échantillon même si on avait déjà observé un décès au moment de l'interview en maternité. Cela a permis de recueillir certains renseignements de passage pour les mères d'enfants décédés en maternité et de clarifier certaines variables de base.

2. LA COLLECTE DES DONNEES EMIS-BAMAKO

2-1 Organisation générale

Les activités de l'EMIS-Bamako n'étaient pas initialement programmées dans le Programme de Recherche Démographique pour le Sahel. C'est l'IFORD qui était l'agence d'exécution de l'enquête de Bamako jusqu'en janvier 1982 date à laquelle l'USAID a bien voulu que cette enquête fasse partie du PRDS. A partir de cet instant, le budget et le calendrier de l'enquête ont été révisés et un accord de projet a été établi et signé entre le Ministère du Plan et l'Institut du Sahel, confiant la responsabilité des travaux de collecte sur le terrain à la Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique (DNSI). La gestion financière du projet a été confiée à l'Institut du Sahel au sein duquel un responsable technique a été désigné pour le suivi technique et financier des activités de l'EMIS avec la responsable technique nationale de la DNSI. La saisie des données et la gestion des fichiers informatiques ont aussitôt commencé à l'IS avec le démarrage de la collecte sur le terrain. Ces travaux s'effectuent toujours sous la supervision directe du responsable technique de l'IS.

Du côté national, la responsable technique de la DNSI était chargée de la formation. Les sages-femmes ont été formées maternité après maternité avant le 1er avril 1982 date effective de l'interview de base. Deux semaines plus tard on a procédé à la DNSI au recrutement et à la formation du 1er groupe d'enquêteuses chargées de l'interview des sept passages aux domiciles des mères de la cohorte des quatre premiers mois de l'échantillon. Le suivi des deux autres cohortes de l'échantillon a été confié à deux groupes différents d'enquêteuses recrutées et formées deux semaines avant la date prévue du démarrage des interviews de chaque cohorte. Les contrôleurs de l'enquête, faisant partie de l'équipe permanente des agents de la DNSI, étaient les 1ers à avoir reçu une formation non seulement au remplissage des deux types de questionnaires (base et passage) mais également à la numérotation et à la gestion des questionnaires.

Il faut signaler que tout au long des travaux de collecte, une publicité à la radio pour sensibiliser les mères qui devaient accoucher a été régulièrement faite par la DNSI. Aussi, pour faciliter la recherche des domiciles des mères, la DNSI a t-elle sollicité l'apport des chefs de quartiers, des imâms des mosquées aussi bien que l'apport d'autres éclaireurs utiles pour la circonstance. Les moyens financiers budgétisés à l'EMIS-Bamako s'élèvent à US \$ 149,565 du côté de l'Institut du Sahel à US \$ 107,785 comme contribution nationale du Mali.

Le montant de la contribution extérieure (budget de l'IS) ne comprend pas certains frais de personnel comme le montre le chapitre suivant.

2-2 Le personnel de l'EMIS

Pendant les travaux de collecte l'EMIS Bamako a mobilisé le personnel suivant :

- i) Personnel d'encadrement au niveau de la DNSI
 - 1 Responsable administratif à temps partiel
 - 1 Responsable technique (démographe) à plein temps
 - 6 contrôleurs à plein temps pendant 38 mois
- ii) Personnel d'exécution au niveau de la DNSI
 - 80 sages-femmes à temps partiel, pendant 12 mois
 - 6 enquêteuses pour la 1ère cohorte de 4 mois, pendant 29 mois
 - 6 enquêteuses pour la 2è cohorte de 4 mois, pendant 29 mois
 - 6 enquêteuses pour le 3è cohorte de 4 mois, pendant 29 mois
 - 2 enquêteuses de liaison à plein temps pendant 29 mois
- iii) Personnel d'encadrement au niveau de l'Institut du Sahel
 - 1 Responsable technique à temps partiel (démographe)
 - 2 informaticiennes à temps partiel
- iv) Personnel d'exécution au niveau de l'IS
 - 2 agents de saisie à plein temps
 - 2 agents de saisie à temps partiel
 - 1 stagiaire (démographe) à plein temps durant 3 mois
 - 1 stagiaire (démographe) de l'université de John Hopkin's à plein temps durant 2 mois.

Après les travaux de collecte sur le terrain, le traitement informatique continue à l'IS par le personnel d'encadrement ci-dessus cité, les agents de saisie et le stagiaire sahélien venu de John Hopkin's pour 6 mois.

Au vu de cette liste l'EMIS Bamako a mobilisé beaucoup de personnes. Mais il faut noter que le personnel d'encadrement relevant de la DNSI, les sages-femmes et un agent de saisie relevaient du budget d'état. Des primes étaient seulement payées à ce personnel par le projet. Le personnel d'encadrement au niveau de l'IS ainsi que les stagiaires ne relevaient pas aussi du budget de l'enquête. En définitive, parmi le personnel ci-dessus indiqué, uniquement une vingtaine de personnes étaient entièrement payées par le projet, il s'agit des enquêteuses de suivi aux domiciles et un des agents de saisie.

2-3 La population enquêtée

Etaient concernés par l'échantillonnage de l'EMIS, les enfants nés à Bamako du 1er avril 1982 au 31 mars 1983 de mères résidentes de la ville au moment de leur accouchement. Etaient exclus de l'étude, les enfants de mères résidentes, nés en dehors de la ville de Bamako et, les enfants nés dans la ville pendant la période de référence de mères non résidentes.

Les tableaux n° 1 et 2 donnent la répartition des naissances de l'échantillon par Commune et par mois de naissance ainsi que la répartition de la taille de l'échantillon par passage et par Commune.

La ville considérée dans l'EMIS Bamako est le District de Bamako. Il est administrativement divisé en six Communes et chaque commune subdivisée en quartiers. Au total le district compte 57 quartiers. Les quartiers n'ont pas le même degré d'urbanisation : route bitumée, lotissement, électrification, aduction d'eau etc... Le plus important de ces critères est le lotissement du quartier qui permet mieux la recherche des mères. Il faut signaler que de nombreux quartiers spontanés du district sont non lotis donc à accès très difficile pour la recherche des domiciles et sont le plus souvent reculés des formations sanitaires où l'on peut accoucher. On présume que c'est dans ces endroits où les accouchements à domicile, sans aucun contrôle médical, sont les plus fréquents. Il semble évident que les accouchements suivis de décès précoces survenus dans de telles conditions échappent à l'échantillonnage de notre étude, cependant, on a des chances de retrouver certaines de ces naissances dans les maternités les plus proches des localités concernées, si les enfants restent survivants durant les deux jours consécutifs aux accouchements. Car la délivrance d'un acte de naissance à Bamako est obligatoirement liée à la déclaration de naissance en maternité. Tout de même se pose-t-on la question de savoir si telle qu'elle est définie, notre population d'étude, on arrivera à mesurer la mortalité infanto-juvénile de la ville de Bamako ?

A la lumière des difficultés rencontrées sur le terrain on pourra se prononcer sur la réponse à donner à cette question.

TABLEAU N° 1

Répartition des Naissances de l'échantillon par mois de naissance et par commune

Bamako -

Mois commune	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	TOTAL
	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1983	1983	1983	
1	246	237	220	197	220	228	227	220	207	227	222	245	2 696
2	225	238	175	171	190	209	216	200	136	188	142	159	2 249
3	184	164	162	162	182	186	183	167	158	159	137	158	2 003
4	238	271	244	230	256	243	250	238	229	201	233	289	2 922
5	157	157	139	135	172	185	191	187	200	166	170	217	2 076
6	121	101	89	105	118	113	122	119	118	110	115	189	1 420
TOTAL	1 171	1 168	1 029	1 000	1 138	1 164	1 189	1 131	1 048	1 051	1 019	1 257	13 365

Source : Rapport de l'enquête mortalité infantile Bamako - Communication au séminaire sur le plan EMIS

20-25 Août 1984.

Mme Sidibé Fatoumata Dicko. (Dépouillement manuel)

TABLEAU N° 2

Taille de l'échantillon par passage et par commune EMIS - Bamako
(avril, mai, juin, juillet 1982)

Passage (i)	1	2	3	4	5	6	7
Commune							
1	900	528	517	502	489	467	459
2	809	598	573	547	519	492	481
3	672	572	554	533	507	483	466
4	983	782	741	724	666	641	621
5	588	428	415	402	374	350	339
6	416	346	340	337	320	299	287
TOTAL	4 368	3 254	3 140	3 045	2 875	2 732	2 653

Source : Rapport de l'enquête mortalité infantile Bamako communication
au séminaire sur le plan d'analyse EMIS - 20-25 Août 1984.
Mme Sidibé Fatoumata Dicko. (Dépouillement manuel)

2-4 Les difficultés rencontrées

La principale difficulté rencontrée sur le terrain à l'EMIS Bamako est la perte des femmes de l'échantillon durant la 1ère recherche aux domiciles. Le tableau n° 3 donne une évaluation de ces pertes. On peut donner plusieurs explications à ces déperditions :

i) la ville est très étendue et il existe de grands quartiers non lotis ; c'est le cas de Banconi de la commune 1 qui a posé énormément de difficultés aux enquêteuses sur le terrain ;

ii) des adresses imprécises données par les sages-femmes n'ont pas du tout facilité la tâche de recherche. Le repère principal qui est donné le plus souvent est tellement vague que finalement il ne pouvait rien servir : exemple à côté de la mosquée de Banconi Flabougou où il ya plusieurs mosquées, laquelle choisir ? ;

iii) la mobilité de la population à travers la ville, même si en maternité des précisions avaient été données sur le questionnaire de base, après avoir identifié le domicile on pouvait trouver que la femme recherchée avait changé de quartier sans d'autre précision pour la retrouver. Il faut noter que ces changements de domiciles étaient plus fréquents entre plutôt les passages successifs.

La solution apportée pour réduire les pertes de femmes a été tout d'abord de sensibiliser davantage les sages-femmes à donner le plus de renseignements possibles pour faciliter les recherches ; de recruter ensuite deux enquêteurs de relais pour renforcer les enquêteuses qui étaient dans les quartiers à accès difficile ; de demander davantage l'apport des populations mêmes notamment, les chefs de quartiers, les imâms, les organisations des femmes ; de répéter la publicité à la radio et de faire faire les recherches par les contrôleurs en cas de débordement excessif des enquêteurs.

Le deuxième problème non moins important rencontré a été le problème des faux morts-nés. Des enfants nés-vivants avaient été classés par les sages-femmes comme des morts-nés. Systématiquement on faisait vérifier tous les cas ambigus de morts-nés à domicile par les contrôleurs. C'est un contrôle qui a été utile dans la mesure où on a décelé des cas de décès et de même on s'est rendu compte que les parents s'intéressent de beaucoup, pour des raisons religieuses, de savoir si leur enfant a t-il oui ou non manifesté un signe de vie quelconque à la naissance (respiration, cri, gestation des membres etc...).

TABLEAU N° 3

Estimation des déperditions entre passages. EMIS-Bamako (avril, mai, juin, juillet)

Passage (i)	Effectif restant	Décès Observé	Effectif perdu	Taux de déperdition en %
0	4368	108	1006	23,0
1	3254	21	93	2,9
2	3140	31	64	2,0
3	3045	58	112	3,7
4	2875	32	111	3,9
5	2732	12	67	2,5
6	2653			

Source : Estimations issues des données du Rapport de l'enquête mortalité infantile-Bamako-Séminaire sur le plan d'analyse EMIS - 20-25 août 1984

Mme Sidibé Fatoumata DICKO

Le troisième problème rencontré a été l'émigration du District de Bamako soit de l'enfant seul soit de la mère et l'enfant. On a cherché à résoudre ce problème de la façon suivante :

S'il a été notifié que la mère est partie définitivement de la ville avec son enfant, on arrêterait l'enquête pour ce cas et à l'analyse on le traitera comme sortie par émigration.

S'il a été observé que le déplacement de la mère et de son enfant est temporaire, on continue à suivre ce cas jusqu'à la fin de la période d'observation normale et de porter le décès au cas où l'enfant venait à être décédé à son lieu de départ.

Si c'est une émigration de l'enfant seul, on continue de suivre l'enfant auprès de sa mère restée en ville. C'est un cas qui arrive, le plus souvent quand la mère est de nouveau enceinte. L'enfant de l'enquête est envoyé au village auprès de sa grand-mère. Des cas de décès de ce genre ont été dénombrés. Comment faut-il les analyser ? Si l'on s'intéresse à la mortalité de la localité étudiée, on doit écarter des décès de ce genre car l'événement a eu lieu hors de la localité. Mais si l'on s'intéresse à la mortalité d'une cohorte bien déterminée (les enfants nés à Bamako du 1er avril 82 au 31 mars 83 et de mères résidentes au moment de l'accouchement), on doit considérer des décès de ce genre dans le calcul des quotients tout en considérant les périodes d'absence comme des périodes en observation de l'échantillon. On se rend compte à tel point, la population cible de l'étude peut modifier les résultats de l'analyse.

Au séminaire organisé en août 1984 à Bamako sur le plan d'analyse de ces enquêtes, des recommandations ont été faites pour apporter une solution unique à ces problèmes. Nous tâcherons d'adopter ces recommandations dans la mesure du possible.

3) LA SAISIE DIRECTE DES DONNEES

Les enquêtes EMIS avaient été conçues pour être saisies après codification des informations à la fin des opérations de collecte sur le terrain. Mais par la suite on a jugé bon de commencer la saisie pendant que la collecte se poursuit tout en se dispensant de la phase de la codification manuelle (c'est la saisie directe et simultanée).

La saisie est faite sur micros-ordinateurs en transcrivant directement en clair les réponses des questions sur l'écran, dans une grille qui reproduit le questionnaire. Les programmes de saisie effectuent le chiffrement. Ces programmes écrits en BASIC,

- reconnaissent une série de variables (le nom, l'ethnie, l'occupation etc.),
- acceptent des résultats numériques (date, nombre d'enfants précédents, poids etc...) et codent les choix binaires (oui/non) ou multiples (catégories de revenu, état matrimonial etc...),
- effectuent une série de tests de validité de codes et de cohérence. Un message sur l'écran attire souvent l'attention de l'opérateur et demande confirmation si l'incohérence constatée est due à l'observation et n'est pas une erreur de saisie. Dans l'affirmation, une non réponse est saisie, ce qui déclenchera plus tard avec l'exécution d'un autre programme, un message à vérifier lors du prochain passage sur le terrain.

Il apparaît clairement que l'avantage de la saisie directe est de sauter la phase du chiffrement manuel préalable à la saisie classique. Ceci réduit le coût de l'opération. La saisie simultanée permet dans le cas d'une enquête à passages répétés d'améliorer considérablement la qualité de la collecte et permet au fur et à mesure que l'enquête se poursuit de procéder à des analyses partielles.

Parlant des inconvénients de la saisie directe, c'est beaucoup plus la saisie des réponses des questions ouvertes et les réponses des questions à plus de dix modalités. Une précodification de ces questions est indispensable et souvent on perd du temps en consultant ces codes au moment de la saisie. Les questions ouvertes sont codifiées au fur et à mesure que la saisie se poursuit ce qui peut entraîner l'attribution des codes différents à une même modalité d'une variable.

On peut aussi penser que la saisie directe peut prendre plus de temps que la saisie après codification. Cela n'est pas vrai à tous les points de vue car à l'EMIS nous utilisons toujours les touches de fonction qui sont au nombre de dix pour programmer les modalités des variables à saisir. Par exemple au lieu de taper onze touches pour saisir la modalité "cultivateur" de l'activité du père de l'enfant, on enfonce seulement la touche de fonction "F1" sur laquelle est programmée la modalité (ce qui fait une touche au lieu de onze).

4) L'APUREMENT DES DONNEES

Quelles que soient les précautions prises au niveau de la saisie (saisie intelligente), des erreurs peuvent exister dans les fichiers qu'il convient de corriger. Elles peuvent être des erreurs de collecte ou des erreurs de saisie et peuvent être classées en trois catégories :

- i) erreurs d'omission de cas entiers ou de double compte ou de modalités manquantes ;
- ii) incohérence entre des modalités de variables ;
- iii) erreurs de validité de code.

La détection de ces différentes sortes d'erreurs et leur correction se font pour l'EMIS Bamako de la façon suivante :

- utilisation des programmes Basic ;
- utilisation des logiciels d'analyse ;
- vérification manuelle des erreurs ;
- utilisation des logiciels de gestion de fichiers.

4-1 Utilisation des programmes Basic

Il a été signalé au chapitre précédent que les programmes de saisie de l'EMIS étaient des programmes Basic qui procédaient à des tests de validité de codes et incohérence entre modalité des variables. Après la saisie, les erreurs de validité et d'incohérence n'étaient théoriquement pas attendues. Au niveau de l'apurement des fichiers, les programmes Basic écrits mettent à cet effet beaucoup plus l'accent sur la détection des omissions de cas entiers ou des cas doublement saisis et surtout sur la détection des non-réponses qui correspondent aux modalités inconnues.

Le programme "INVBAM,BAS" permettait l'inventaire des questionnaires de base saisis. A l'aide du listing sorti on vérifiait l'exhaustivité de la saisie de même que des cas saisis plusieurs fois.

Le programme "VEBAM,BAS" permettait la vérification des données de base par la double saisie au 1/5. Après exécution de ce programme, qui fait exécuter les programmes "BAMVER BAS" et "SUITVER,BAS", le "Print out" donne toutes les différences entre la 1ère saisie et la vérification. La bonne réponse est indiquée après consultation du questionnaire de collecte. La mise à jour des fichiers est ensuite faite à l'aide du programme "MODBPM BAS". Ce programme permet de modifier les modalités erronnées des variables ou d'éliminer les cas saisis en trop. Les observations complètement manquantes étaient saisies si les questionnaires étaient disponibles, par les programmes "MORTBAM BAS" et "SUITBAM,BAS" habituellement utilisés à la saisie du questionnaire de base.

Le programme "MESBAM,BAS" permettait régulièrement d'imprimer des messages pour toute non-réponse à une question de l'interview de base. Ce message qu'on accollait au questionnaire était renvoyé sur le terrain au prochain passage pour demander l'information manquante. La mise à jour était faite au retour des questionnaires et de nouveaux messages étaient encore retirés.

S'agissant de l'apurement des données des questionnaires de passages des programmes similaires existent mais n'ont pas nécessairement les mêmes fonctions que les programmes d'apurement des données de base.

Le programme "INVBAMPA,BAS" fait l'inventaire des questionnaires de passage pour la vérification de l'exhaustivité et des saisies multiples.

Le programme "VERBAMPA,BAS" est le programme de vérification des données de passage. Contrairement à la vérification des données de base, ce programme ne procède pas à une double saisie mais plutôt aux comparaisons internes suivantes :

- i) non déclaration de grossesse au passage (p) et issue déclarée au même passage ;
- ii) poids à une date de visite donnée et poids théorique calculé dans le programme ;
- iii) femme ayant contracté une nouvelle grossesse et qui répond (oui) à la question désirez-vous un enfant supplémentaire ? ;

iv) femme ayant déclaré une grossesse mais ayant déclaré (non) à la reprise des rapports sexuels ;

v) l'âge de la nouvelle grossesse et la reprise des rapports sexuels ;

vi) la date du serum antitétanique et la date de naissance ;

vii) la date du BCG et la date de naissance ;

viii) la date du TETRACOQ et la date de naissance ;

ix) la déclaration du TETRACOQ et le nombre de prises du vaccin ;

x) la date du vaccin contre la rougeole et la date de naissance ;

xi) le nombre exact de passages lus et le nombre théorique de passages ;

xii) le nombre de cas présents dans le fichier et le nombre théorique qu'il doit contenir.

Après exécution de "VERBAMPA.BAS" tous les conflits sont imprimés sur un "print out". Les vérifications et corrections sont ensuite faites à l'aide des questionnaires de passages sur les mêmes print out qui serviront plus tard à la mise à jour des fichiers par le programme "MODBAMPA.BAS".

Le tableau n° 4 donne l'état de vérification des quatre premiers passages de l'EMIS-Bamako pour cinq mois de naissance.

TABLEAU N°4. Nombre de conflits relevés entre variables des premiers passages par mois de naissance. EMIS-Bamako

Conflits entre variables	Avril	Mai	Juin	Juillet	Octobre
Poids observé/Poids théorique.....	71	57	36	66	45
Date BCG/Date de naissance	103	89	127	127	49
Tétracoq date/Date de naissance...	25	18	15	16	20
Déclaration grossesse/Issue.....	12	23	29	13	10
Date grossesse/date rapport sexuel	—	4	—	1	2
Date rougeole/Date naissance.....	8	2	6	3	2
Nombre total de conflits	219	193	213	226	128
Nombre de questionnaires	777	763	599	652	467

Source : Rapport de stage à l'USED. Amadou Diabaté Février 1984

Du tableau n° 4 on note en moyenne 7,0 % de conflit par passage pour le mois d'avril ; 6,3 % de conflit pour le mois de mai ; 8,9 % de conflit par passage pour le mois de juin ; 8,7 % de conflit par passage pour le mois de juillet et 6,9 % de conflit pour le mois d'octobre.

La plupart de ces conflits proviennent des dates de vaccin non déclarées notamment le vaccin contre le BCG qui se fait dans la semaine de l'accouchement ou la semaine qui suit l'accouchement des mères.

Aussi la différence entre le poids observé et le poids théorique qu'on calcule n'est pas rigoureusement significative dans la mesure où très souvent la date de pesée est seulement approximative ou même inconnue. La plupart des enfants en plus n'ont pas de poids déclarés aux différents passages. Une des solutions d'amélioration de la collecte à ce niveau serait de procéder à des pesées aux moment des interviews de passages. Mais au moment de la conception des enquêtes EMIS cette idée n'a pas été suggérée pour être examinée.

4-2 Utilisation du logiciel Statistical Language for Micro-computers (SLM)

Le SLM est un logiciel d'analyse qui fonctionne de la même manière que le SPSS ancienne version sur gros ordinateur. On utilise ce logiciel pour des analyses partielles et parallèlement à l'apurement des fichiers EMIS. Cette dernière tâche consiste surtout à faire des fréquences simples sur toutes les variables de notre enquête et d'examiner, au vu des listings, les non réponses et les incohérences.

On sélectionne à l'aide de SLM tous les cas d'inconnus pour une variable donnée dans un sous-fichier. On fait ensuite l'inventaire de ce sous-fichier pour vérifier avec les documents de collecte. On procède de même pour les incohérences.

L'utilisation du logiciel SLM à l'apurement des données fait gagner de façon appréciable plus de temps que l'utilisation des programmes basic.

Au stade actuel de l'apurement des fichiers, les non-réponses qu'on relève sont pour la plupart dues à la non mise à jour de l'état des fichiers après la collecte sur le terrain. Les incohérences entre modalités de variables et les codes invalides sont actuellement aussi dus au décalage des positions des variables par suite de mauvaise manipulation des fichiers pendant la mise à jour des fichiers par des logiciels comme EDIX et EDLIN qu'on examine au point 4-4 du présent document.

La seule exigence de l'utilisation du SLM à l'apurement des données qui s'avère contraignante est la manipulation multiple des documents de collecte. Pour chaque variable, on manipule autant de fois les questionnaires qu'il y a de types d'erreurs sur la variable : les non-réponses pour une variable sont vérifiées à part, les codes invalides sont vérifiés un à un ; les incohérences sont aussi vérifiées à part. Chacune des vérifications nécessite un retour aux questionnaires.

4-3 La détection manuelle des erreurs

Toutes les vérifications que nous avons exposées aux points 4-1 et 4-2 sont des vérifications des données de base ou des vérifications internes d'un passage donné. La cohérence entre réponses des passages successifs n'est vérifiée par aucun des programmes ou logiciels déjà exposés. Théoriquement cette vérification ne devrait pas être utile dans la mesure où beaucoup de réponses devaient être seulement reportées sur les questionnaires des prochains passages au lieu

de reposer les questions qui avaient déjà reçu des réponses. Il s'agit par exemple des questions relatives à la reprise des règles, à la reprise des rapports sexuels, à la reprise de l'activité, à l'âge au sévrage, à l'âge de début de consommation des autres aliments par l'enfant etc.... Dans la pratique beaucoup de réponses contradictoires ont été collectées aux questions pour lesquelles la 1ère réponse devrait être seulement reportée par les contrôleurs sur les questionnaires. Une solution rapide et satisfaisante à ce problème a été de faire un programme de vérification et correction automatique de ces questions en retenant la 1ère réponse positive. Cette solution a été testée à l'aide d'un programme test de fusion des données qui synthétise les sept réponses possibles à une question qu'on ne voudrait pas répéter dans le fichier d'analyse. On a jugé cependant que cette façon de procéder occasionnera une perte d'informations pour d'éventuels utilisateurs qui seront plus tard intéressés par une autre manière d'utilisation de ces variables. Il a été donc décidé pour l'EMIS Bamako de faire figurer dans le fichier d'analyse, toutes les variables collectées sur le terrain après les avoir vérifiées et corrigées.

Ainsi on s'est donné comme tâche supplémentaire de faire une vérification manuelle de la cohérence entre réponses aux questions d'un passage à l'autre. Cette vérification a consisté tout d'abord à établir un dictionnaire des codes des variables qui indique en même temps leur emplacement dans le fichier et l'ordre selon lequel elles apparaissent. On fait ensuite l'inventaire complet de toutes les variables du fichier qu'on veut vérifier à l'aide des commandes du DOS (Disk Operating System). On porte les corrections sur le listing en faisant les comparaisons des modalités d'une variable d'un passage à l'autre. Les fichiers étant convertis au préalable en format fixe, une modalité d'une variable se trouve toujours au même emplacement.

Ainsi on vérifie tout d'abord l'exhaustivité du nombre de passages pour une observation en cherchant à savoir si c'est un départ, un décès ou une non saisie qui justifie la non complétude du nombre de passages. On vérifie pour chaque variable si les réponses ont été bien reportées d'un passage à un autre. Pour les dates inconnues des événements vécus, on reconstitue dans la mesure du possible ces dates : en considérant que la date de l'événement se situe entre deux dates effectives de passages, on retient la date médiane. C'est la correction qu'on fait par exemple pour un décès de date inconnue. Si l'on sait qu'au passage précédent le décès n'avait pas eu lieu, la date de décès présumée sera la date médiane entre les dates effectives du passage précédent et du passage courant.

Une autre vérification que l'on fait est la déclaration de la nouvelle

grossesse, la date et l'issue de cette grossesse, et le désir d'un enfant supplémentaire. Il est fréquent de voir apparaître dans le fichier un enfant né vivant comme issue de la nouvelle grossesse sans déclaration à un passage antérieur de cette grossesse, on reconstitue l'information à l'endroit où théoriquement elle devrait être. Il n'est pas aussi rare de constater un changement brusque dans la réponse de "pour quand désirez-vous un enfant supplémentaire ? ". Par exemple la femme répond "dans deux ans" à cette question lors des quatre premiers passages ; au cinquième passage elle répond "dans quelques mois" parce qu'elle est en état de grossesse. Pour un cas de ce genre on garde les réponses des quatre premiers passages et on donne la modalité non applicable au cinquième sixième et septième passage à la variable "désir enfant". Après toutes les vérifications et corrections faites à l'aide des questionnaires de collecte, des modifications devront être portées aux données..

4-4 La mise à jour des fichiers à l'aide des logiciels de gestion de données :

EDIX, EDLIN

Les programmes "basic" : MODBAM et MODBAMPA que nous avons élaborés pour la mise à jour des données traitent les fichiers de saisie. Leur exécution prend suffisamment de temps et utilise beaucoup de supports de données (les disquettes). L'utilisation de ces programmes ne permet pas de procéder parallèlement à des analyses partielles. Aussi après la fusion des données de base et de passages, la manipulation des fichiers devient-elle très difficile avec ces programmes "basic". Compte tenu de ces limites, on a eu recours au logiciel EDLIN d'abord, pour les modifications de nos fichiers. Ces modifications pouvant porter sur de simples corrections de modalités, ou porter sur la suppression et l'insertion de cas entiers et pouvant porter aussi sur le découpage des fichiers en sous-fichiers. L'utilisation de EDLIN fait gagner énormément de temps par rapport à l'utilisation des programmes "basic" de modification , cependant EDLIN ne peut opérer que ligne par ligne (carte par carte) pour les modifications et de plus l'emplacement d'une variable n'est connu qu'en comptant chaque fois le nombre des variables sur l'écran pour retrouver l'ordre. La principale source d'erreur occasionnée par l'utilisation de "EDLIN" est de ce fait le décallage des variables.

Ces limites ont été très vite surmontées par l'obtention du logiciel EDIX par l'Institut du Sahel. En opérant avec EDIX, on a au bas de l'écran, la description du mouvement du curseur par l'indication du numéro de ligne et de colonne. De ce fait, il a apparu plus aisé de convertir la configuration des fichiers de format libre en format fixe pour faire ensuite la mise à jour avec EDIX. Pour cela, disposant d'un bon dictionnaire des codes des variables qui indique

l'emplacement des variables dans le fichier, la mise à jour est devenue une tâche facile. La conversion des fichiers en format fixe qu'on appelle la rectangulation des fichiers se fait à l'aide de programmes "basic" écrits à cet effet. Ce sont les programmes "Base SL_Bas" et "RECTANGL.BAS" qui font respectivement la conversion des données de base et des données de passage en format fixe.

Pour la fusion des données la rectangularisation préalable des fichiers d'entrée n'est pas indispensable, pour faciliter cependant l'apurement indépendant par EDIX des fichiers de base et de passages, on les convertit d'abord en format fixe.

5) LA FUSION DES DONNEES

La saisie des données de l'EMIS se fait dans trois types de fichiers différents : le fichier des questionnaires de base ; le fichier des questionnaires des quatre premiers passages ; le fichier des questionnaires des trois derniers passages. Compte tenu de la capacité de stockage des disquettes utilisées et de la facilité de manipulation des fichiers lors des modifications, chaque type de fichier a été subdivisé en sous-fichiers pouvant contenir chacun un maximum de cinquante observations.

L'objet de la fusion consiste de ce fait, pour un individu ou observation, à disposer côte à côte dans le sous-fichier, les informations du questionnaire de base et les informations des sept questionnaires de passages.

5-1 La fusion des données de passages

Une solution théorique pouvait être d'abord de fusionner les informations relatives aux sept passages et de faire ensuite la fusion avec les données de base. Mais cela prend énormément de temps quand on sait qu'un programme basic de fusion fait en même temps le tri. La solution adoptée à l'EMIS-Bamako a été d'abord de faire la concaténation des fichiers des quatre premiers passages et des fichiers des trois derniers passages sans chercher à les trier. Une seule commande du DOS suffit pour cela et le temps d'exécution est presque négligeable.

5-2 La fusion des données de base et de passages

Les fichiers de base et les fichiers contenant à la fois les sept passages devront ensuite être fusionnés par le programme "basic" FUBAPA.BAS écrit à cet effet.

L'exécution de ce programme consiste à lire les données de base d'un individu dans le fichier de base, à chercher ensuite par le numéro d'identification les informations relatives aux sept passages du même individu dans le fichier des passages, et, à écrire dans le fichier de fusion :

- i) les informations de base au 1er enregistrement ;
 - ii) les informations du 1er passage au 2è enregistrement ;
 - iii) les informations du 2è passage au 3è enregistrement ;
 - iv) les informations du 3è passage au 4è enregistrement ;
- ainsi de suite jusqu'à ;
- viii) les informations du 7è passage au 8è enregistrement.

La configuration du fichier de fusion sera telle que pour chaque observation on ait 8 enregistrements. Les variables des passages manquants, notamment les individus non retrouvés ou partis définitivement ou décédés en cours d'enquête, seront à (-5) pour chaque enregistrement concerné.

Le programme "FUBAPA BAS" donne un fichier fusionné rectangulaire avec 8 enregistrements par observation. C'est un fichier qui peut être traité à la fois par SLM, EDLIN et EDIX. Et c'est sur la base de cette configuration que nous procédons actuellement à l'apurement des données.

5-3 La fusion finale

Un programme basic est en train d'être élaboré actuellement par une des informaticiennes de l'Institut du Sahel pour faire la fusion finale des données. Ce programme devra faire la lecture du fichier (8 enregistrements par cas) produit par FUBAPA BAS, fera la synthèse de certaines variables de passages, pour ensuite écrire les données dans un fichier final à neuf enregistrements par observation.

Les 8 premiers enregistrements de chaque observation sera simplement la copie du fichier d'entrée. Le 9è enregistrement de chaque observation sera constitué de la synthèse des variables.

Il sera aussi possible de créer un fichier de fusion finale qui

contiendra en un premier enregistrement les variables de base et en un deuxième enregistrement les variables de synthèse et certaines variables par passage qui auront été judicieusement choisies.

La synthétisation des variables de passages se fera de la manière suivante :

- les variables de type durée ou âge qui sont répétées sept fois dans le fichier mais dont on a besoin que d'une seule réponse, seront synthétisées en une nouvelle variable qui aura pour modalité la première modalité positive au cas où il y en a, sinon la durée jusqu'à laquelle l'événement n'aura pas été vécu avant la sortie d'observation de l'individu. Il s'agira par exemple de l'âge de l'enfant au sevrage qui est demandé sept fois. La variable transformée de l'âge au sevrage aura pour modalités par exemple :

18 mois si la mère a répondu 18 mois ;
-18 mois si l'enfant n'avait pas été sevré jusqu'à 18 mois avant
la sortie d'observation de la mère ;
24 mois si la mère a répondu 24 mois ;
-24 mois si l'enfant n'a pas été sevré jusqu'à la fin de l'enquête etc...etc... etc.
99 pas de passage.

Les durées négatives seront calculées à l'aide des dates effectives de passage et de la date de naissance.

- les variables de type numérique qui sont sept fois répétées mais dont on a besoin que d'une seule réponse, seront synthétisées en une nouvelle variable qui aura pour modalité, la modalité la plus fréquente parmi les réponses positives. Par exemple le nombre de prises de nivaquine par semaine et par passage sera le nombre fréquemment répondu parmi les réponses positives des sept passages. S'il n'est pas possible de déterminer une fréquence maximale des réponses positives on prendra la moyenne arrondie aux chiffres entiers de ces réponses.

- Une exception sera faite à la variable "nombre de prises" du tétra-coq pour laquelle on retiendra le plus grand nombre positif déclaré.

- Les variables de type codes simples, qui sont répétés sept fois dans le fichier mais dont on a besoin que d'une seule réponse, seront transformées en une seule variable qui aura pour modalité, la modalité la plus fréquente parmi

les réponses positives. S'il n'est pas possible de déterminer le mode, on choisira selon les variables à transformer soit une combinaison de codes, soit le code le plus élevé numériquement, soit la dernière réponse positive.

- Les variables de type fréquence telles que fréquence journalière ou hebdomadaire de la consommation des aliments par l'enfant ; varient selon l'âge des enfants comme le poids aux différentes pesées. Ces variables ne seront pas synthétisées.

Après la fusion finale, les fichiers seront prêts à être traités pour l'analyse. On comprend de ce fait que la fusion finale des données ne doit se faire qu'après l'apurement complet des données.

6) L'ANALYSE PARTIELLE DES DONNEES

6-1 Evaluation des quotients de mortalité

La population $P(i)$ des enfants survivants dont la mère a été interrogée au passage (i) , s'amenuise au passage suivant $(i+1)$, du nombre $S(i)$ des enfants qui sont sortis de l'échantillon, parce que leur mère n'a pas été retrouvée en $(i+1)$: la dernière observation que l'on en a remonté donc à (i) . Les décès $D(i, i+1)$ que l'on enregistre rétrospectivement en $(i+1)$ sont ainsi ceux qui sont survenus entre (i) et $(i+1)$ dans le sous-échantillon $P(i) - S(i)$ qui est resté en observation, le quotient de mortalité entre (i) et $(i+1)$ sera égal à :

$$q(i, i+1) = \frac{D(i, i+1)}{P(i) - S(i)}$$

Cette formule sera appliquée pour évaluer les quotients de mortalité entre passages successifs.

Au séminaire sur le plan d'analyse des enquêtes EMIS organisé à Bamako du 20 au 24 août 1984, une observation a été faite sur le calcul du quotient de mortalité du premier mois qui est la suivante :

Le quotient du premier mois résulte de deux séries de décès, ceux qui sont enregistrés en maternité avant que la mère n'ait regagné son domicile, $D(o)$, et ceux qui sont enregistrés rétrospectivement au premier passage à domicile, 1 mois après l'accouchement, $D(o,1)$. L'enregistrement des décès dès la maternité n'est pas concerné par la sortie d'observation et les $D(o)$ décès sont bien la totalité de ceux qui sont enregistrés parmi les $P(o)$ naissances vivantes survenues.

Par contre les $D(o,1)$ décès saisis au premier passage sont à rapporter à la sous-population des naissances qui ne sont pas décédées en maternité et dont la mère a été retrouvée au premier passage $P(o) - D(o) - S(o)$. Le quotient du 1er mois comblera donc les deux quotients partiels $D(o)/P(o)$ et $D(o,1)/(P(o) - S(o))$.

Il faut souligner que cette manière d'évaluer le quotient du 1er mois ne doit pas s'appliquer à l'EMIS Bamako pour les raisons suivantes :

i) la totalité des naissances vivantes enregistrée aux jours échantillons a fait l'objet de la recherche au 1er passage (décédé en maternité ou pas).

ii) Les décès survenus en maternité n'ont pas été tous enregistrés en maternité. Une bonne partie de ces décès ont été plutôt déclarés au 1er passage.

Pour l'EMIS Bamako, le quotient de mortalité du 1er mois doit être globalement évalué. Ce qui revient au même en tenant compte des déperditions, pour le calcul du quotient partiel pour les décès en maternité. Un programme test de fusion a donné les résultats sur le fichier du mois de mai 1982.

Le tableau n° 5 présente les quotients de mortalité entre passages ($a q x$) et les quotients cumulés ($x q o$).

TABLEAU N° 5 : quotients de mortalité. Cohorte du mois de mai 82. EMIS BAMAKO

: Age x	: Survivants en-	: Décédés en-	:	:	:	:	:
: en mois	: observation	: tre anniver:	: a q x	: 1 - a q x	: 1 - x q o	: x q o	:
:	:	: saires	:	:	:	:	:
:-----:	:-----:	:-----:	:-----:	:-----:	:-----:	:-----:	:-----:
: 0	: 1 167	: 36	: 0,04072	: 0,95928	: -	:	:
: 1	: 848	: 6	: 0,00746	: 0,99254	: 0,95928	: 0,04072	:
: 4	: 798	: 14	: 0,01852	: 0,98148	: 0,95212	: 0,04788	:
: 8	: 742	: 10	: 0,11425	: 0,98575	: 0,93449	: 0,06551	:
: 12	: 692	: 10	: 0,01658	: 0,98342	: 0,92117	: 0,07883	:
: 16	: 593	: 12	: 0,02048	: 0,97952	: 0,90590	: 0,09410	:
: 20	: 574	: 1	: 0,00181	: 0,99819	: 0,88735	: 0,11265	:
: 24	: 550	: -	: -	: -	: 0,88574	: 0,11426	:
: :	:	:	:	:	:	:	:

Le tableau n° 5 donne un quotient de mortalité infantile de 78,83 ‰ pour la cohorte du mois de mai 1982. C'est un résultat partiel et provisoire qu'on a présenté seulement dans un but méthodologique. Le quotient de mortalité de la naissance à 24 mois exacts est de 114,26 ‰ pour la cohorte.

En plus des données sur la mortalité, d'autres données sur la population des mères résidentes ayant accouché en mai 1982 à Bamako sont présentées dans le chapitre suivant.

6-2 Aperçu sur quelques déterminants de la fécondité naturelle

La population des mères ayant fait l'objet de l'EMIS-Bamako est une population assez jeune ; la moyenne d'âge est de 25,1 ans sur l'ensemble des femmes. Les mères dont l'enfant (enfant de l'enquête) a survécu jusqu'à 24 mois ont un âge moyen de 25,5 ans. Le poids moyen de leur enfant est de 3,04 kg à la naissance contre 2,961 pour l'ensemble des mères. Dans la population de l'ensemble des mères, l'âge moyen à l'accouchement du 1er enfant né-vivant est de 18,9 ans.

Les autres caractéristiques et comportement précréateurs des femmes de notre population cible (mère dont l'enfant a survécu jusqu'à 24 mois) sont les suivants :

- a) 71 ‰ des mères ont moins de 30 ans ;
- b) elles ont résidé à Bamako en moyenne durant 16,15 ans ;
- c) elles ont déjà eu en moyenne 3,1 enfants sans compter l'enfant de l'enquête ;
- d) elles sont mariées à 80 ‰ dont 63 ‰ de monogammes pour 37 ‰ de polygammes ;
- e) elles sont à 67 ‰ sans instruction et seulement 6 ‰ de l'ensemble des femmes vivent dans des ménages qui ont 50 000 F CFA ou plus de revenu par mois ;
- f) pour 1 000 femmes qui ont accouché, 411 n'avaient pas repris les règles après un an et 62 après 2 ans. A 9,98 mois après l'accouchement, la moitié des femmes n'avait pas encore repris les menstruations ;

g) pour 1 000 femmes qui ont accouché, 53 n'avaient pas encore repris les relations sexuelles après un an ; 25 après deux ans. A 3,25 mois la moitié des femmes avait déjà repris les relations sexuelles. Ce résultat paraît très précoce et peut être expliqué par l'influence de l'islam qui fixe la durée minimum à 40 jours. Les 53 % après un an s'expliquent en grande partie par la séparation momentanée des couples que par la pratique de l'abstinence stricte ;

h) pour 1 000 femmes qui ont accouché, 946 n'avaient pas sevré leurs enfants après un an, 190 après deux ans. A 18,67 mois, la moitié des femmes n'avait pas encore sevré leurs enfants ;

Pour se faire une idée des résultats ci-dessus présentés sur les femmes ayant accouché au mois de mai 1982 à Bamako, comparons pour chaque variable les durées médianes aux données obtenues à Bobo-Dioulasso.

- Les menstruations sont reprises par la moitié des femmes après 9,98 mois à Bamako contre 13 mois à Bobo-Dioulasso.

- Les relations sexuelles sont reprises par la moitié des femmes après déjà 3,25 mois à Bamako contre 12 mois à Bobo-Dioulasso. Cette différence appréciable proviendrait sans doute de l'influence de l'islam, de l'existence à Bamako d'un centre de planning familial et des actions de l'Association Malienne pour la Promotion et la Protection des Femmes (AMPPF). La contraception moderne semble être mieux connue à Bamako qu'à Bobo-Dioulasso.

- La moitié des femmes allaite toujours leurs enfants après 18,67 mois à Bamako contre 21 mois à Bobo.

A Bamako tout paraît précoce qu'à Bobo-Dioulasso par le fait probablement qu'il existe à Bamako des moyens pour recourir à la contraception moderne.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) Collecte et analyse des données démographiques régionales au Sahel (6250927). Approuvé le 9 août 1980. 70 P
- 2) Rapport de l'enquête mortalité infantile Bamako. Communication au séminaire sur le plan d'analyse EMIS - 20-25 août 1984. Par Mme Sidibé Fatoumata Dicko (responsable technique nationale EMIS). 15 P
- 3) Rapport général du séminaire sur le plan d'analyse des enquêtes mortalité infantile dans le Sahel (EMIS). Bamako, 20-25 août 1984. Document Institut du Sahel - USED 84.039/USED. 73 P
- 4) Problèmes de déperditions dans les enquêtes suivies. Christopher SCOTT. Communication à la 4^e réunion technique sur les enquêtes sur la mortalité infantile et juvénile I F O R D Yaoundé 19-23 novembre 1984. 6 P
- 5) Apport des micros-ordinateurs dans l'amélioration de la collecte et des résultats. Communication au séminaire sur le plan d'analyse EMIS-Bamako 20-25 août 1984. Mme Diarra Fadima 84.026/USED. 21 P
- 6) Rapport de stage - Amadou Diabaté INSAH - USED. Janvier-Février 1984. 20 P
- 7) Quelques remarques sur le calcul des quotients dans les enquêtes EMIJ - EMIS. Communication au séminaire sur le plan d'analyse EMIS-Bamako 20-25 août 1984. Par Philippe Fargnes. 20 P
- 8) La population observée dans les enquêtes EMIS. Etienne Van de Walle. Communication au séminaire sur le plan d'analyse EMIS-Bamako 20-25 août 1984. 15 P
- 9) Sources des données complémentaires pour évaluer les estimations de mortalité des enquêtes EMIS. Baba Traoré. Communication au séminaire sur le plan d'analyse EMIS-Bamako 20-25 août 1984. 16 P
- 10) Rapport de mission 10 mai - 2 juin 1985. Baba Traoré 85.021/USED 14 P
- 11) La mortalité des enfants dans le monde et dans l'histoire .
Publié sous la direction de Paul Marie Boulanger et Dominique Tabutin 1980
413 P

LES ASPECTS METHODOLOGIQUES DE L'EMIS/BURKINA

SANKARA Michel
INSTITUT DU S A H E L
B.P. 1530 BAMAKO (Mali)

I/ RAPIDE PRESENTATION DU BURKINA FASO :

- 1.1. Géographie : Le Burkina est un pays continental, situé dans la boucle du niger, en Afrique Occidentale. Deux saisons se partagent inégalement l'année : une saison sèche et chaude sur sa majeure partie va d'Octobre à Mai, et une saison pluvieuse et moins chaude s'étend de Juin à Septembre. La végétation va de la savane arbustive épineuse du Nord à la savane boisée tirant vers la forêt claire au Sud et Sud-Ouest. La pluviométrie, très variable selon les années, diminue du Sud au Nord. Les années 1970-1973 et 1977-1984 ont été des années de grande sécheresse. Le desert gagne régulièrement du terrain.
- 1.2. Démographie : Avec une superficie de 274.000km², le Burkina comptait une population résidente de 5.638.203 personnes au recensement général de la population de Décembre 1975. La population est jeune : les moins de 15 ans constituent 44% de la population. En 1976, le taux brut de natalité était estimé à 46°/°° et le taux brut de mortalité à 22°/°° ; ce qui conduit à un taux d'accroissement naturel de 2,4%. Mais le Burkina est un pays d'émigration (migration de travail vers la Côte d'Ivoire) et on pense que entre 1975 et 1985, le taux net d'accroissement annuel moyen ne dépasse guère 2,1%. Par suite, on estime la population résidente à environ 7.000.000 en 1985. Le deuxième recensement général de la population se déroule actuellement du 10 au 20 Décembre 1985.

Tableau 1 : Quelques indicateurs de mortalité

Indicateur	Année		Observation
	1960/61	1976	
TBM	32°/°°	22°/°°	Taux brut de mortalité
e°	32 ans	41 ans	Espérance de vie à la naissance
1Q°	182°/°°	167°/°°	Quotient de mortalité infantile
4Q ₁	217°/°°	123°/°°	Quotient de mortalité juvénile
5Q°	360°/°°	269°/°°	Quotient de mortalité infanto-juvénile

Source : DRD/INSD Ouagadougou - 1984

1.3. Economie : Le Burkina compte parmi les pays économiquement les moins avancés.

Le revenu annuel moyen par tête d'habitant était estimé inférieur à 200 \$ Américains en 1983 selon la Banque Mondiale. L'activité économique y est dominée par l'agriculture et l'élevage traditionnelles. La population, rurale à 94% selon le recensement de 1975, pratique une agriculture de subsistance dont la production est rendue très aléatoire par la pluviométrie souvent insuffisante.

1.4. Situation sociale : Sur le plan social, les contraintes économiques limitent sérieusement les possibilités de promotion. L'auto-suffisance alimentaire

reste un objectif à atteindre ; la population à haut risque (enfants et femmes en âge de procréer) est soumise à une malnutrition plus ou moins grave selon les régions et la saison. La politique sanitaire suivie jusqu'à ces dernières années était tout-à-fait inadaptée. Le niveau d'instruction de la population est encore très bas : le taux de scolarisation au primaire était de 18% en 1983.

1.5. Perspectives : La situation socio-économique actuelle du Burkina est certes

très difficile, mais l'avenir n'est pas bouché pour autant. On assiste actuellement à une mobilisation sans précédent de la population de ce pays dans la lutte contre le sous-développement économique et pour la promotion sociale de plus grand nombre. Les domaines prioritaires de cette lutte sont ainsi définis : auto-suffisance alimentaire par la promotion de l'agriculture, restauration de l'environnement, santé et instruction pour le plus grand nombre. On manque, pour le moment, d'un recul suffisant pour faire un bilan chiffré de cette mobilisation, mais les thèmes et le niveau de la mobilisation suscitent un certain espoir.

II/ L'EXPERIENCE METHODOLOGIQUE DU BURKINA DANS LA COLLECTE DES DONNEES DEMOGRAPHIQUES AVANT L'EMIS/BURKINA

Parmi les pays du Sahel, le Burkina est, après le Sénégal, le pays qui a connu le plus grand nombre d'opérations de collecte de données démographiques (1). Bon nombre de méthodes de collecte y ont été utilisées. Nous passerons en revue ces différentes méthodes qui, à des degrés très divers, ont apporté leur contribution à une certaine connaissance de la situation démographique du Burkina. On verra que pour ce qui concerne les données sur la mortalité en particulier, les méthodes utilisées n'ont pas conduit à des résultats brillants. Ce rappel nous permettra de situer l'EMIS/Burkina dans le contexte méthodologique.

II.1. Les méthodes classiques (recensements, état-civil)

Ce sont les recensements administratifs qui ont fourni les premières indications sur la population du Burkina, notamment sur l'évolution de son effectif entre 1909 et 1960 (2). Mais le but fiscal bien connu des recensements administratifs entraîne d'importantes sous-estimations des effectifs et de fausses déclarations sur l'âge. Les recensements administratifs sont en particulier mal adaptés à l'analyse de la mortalité.

Le premier recensement démographique au Burkina a eu lieu en Décembre 1975. Mais ce recensement ne comportait pas de questions sur le mouvement naturel (fécondité, mortalité) de la population.

L'état-civil, source idéal pour l'étude des mouvements de population, est encore extrêmement déficiente au Burkina. On estime actuellement que sur l'ensemble du pays, moins de 5% des décès sont enregistrés à l'état-civil.

II.2. Les méthodes complémentaires (registres paroissiaux, monographie ...)

L'exploitation des registres paroissiaux dans certaines régions très christianisées telles que le pays Dagara a conduit des chercheurs de l'ORSTOM/Burkina à des résultats jugés intéressants, notamment sur la mortalité des enfants. Il s'agissait, comme le disent les auteurs (3), "d'adapter aux

(1) Voir "Travaux et Documents de l'USED" n°1 ; 1984 par NASSOUR OUAIDOU

(2) Monographie n°34 du GDA ; par (M) DAKUYO et (A) LOUGUE ; 1982

(3) Document de travail n° 16 - ORSTOM 1982 ; par D. BENOIT et all.

paroisses africaines les méthodes de la démographie historique". Mais registres paroissiaux, fichiers individuels et fichiers familiaux de qualités suffisantes existent rarement au Burkina.

Les archives de la période coloniale contiennent des monographies établies par les commandants de cercles, avec des chapitres consacrés à la démographie (1). Plus proche de nous, il y a les monographies du Groupe de Démographie Africaine (1982) ; le n° 34 porte sur le Burkina. Mais il n'y a pas de monographie se penchant sur le cas particulier de la mortalité des jeunes enfants au Burkina.

II.3. Les enquêtes :

L'enquête retrospective a un passage semble avoir été la méthode la plus utilisée. En tous cas dans le domaine de la mortalité, l'essentiel des données provient des enquêtes retrospectives à un passage de 1960/61 et de 1976. Mais l'examen des données montre que cette méthode entraîne une sous-estimation importante de la mortalité.

Des enquêtes dites renouvelées ont été menées par l'ORSTOM/Burkina, surtout dans l'étude des migrations. Citons l'enquête renouvelée de 1972/73 sur les migrations en pays Mossi et Bissa. Il s'agissait de repasser dans les ménages-échantillon de l'enquête retrospective de 1960/61 et d'enquêter sur l'histoire migratoire des gens depuis l'enquête de 1960/61.

La méthode d'enquête à passages répétés est relativement nouvelles au Burkina. La première du genre est l'enquête I /IFORD pour l'étude de la mortalité infantile et juvénile à Ouagadougou. La collecte s'est déroulée d'octobre 1978 à octobre 1981, mais l'exploitation informatique pose des problèmes qui n'ont pas encore été surmontés.

Tel est l'essentiel des méthodes pratiquées au Burkina pour la collecte des données démographiques. Dans le domaine de la mortalité, face aux insuffisances des enquêtes retrospectives à un passage, les espoirs sont tournés vers les enquêtes à passages répétés qui sont sensées éviter les lacunes des précédentes. Les enquêtes à passages répétés ont déjà été expérimentées dans bien de pays en Afrique (2). Nous allons examiner le cas de l'EMIS/Burkina.

(1) Saliou MBAYE - Sources de l'histoire démographique des pays du Sahel conservées dans les archives - USED 1985

(2) D. TABUTIN : "La Collecte des Données Démographiques" Edit. Ordina 1982.

III/ LA METHODE DE COLLECTE DE L'EMIS/BURKINA

La collecte des données de l'EMIS/Burkina s'est faite au moyen d'une "enquête suivie en deux phases" ; cette méthode entre dans le cadre des enquêtes à passages répétés. Succinctement définie, "l'enquête à passages répétés consiste en la répétition de l'enquête dans un même échantillon à certains intervalles de temps" (1).

III.1. Territoire d'Enquête et Population Enquêtée :

L'EMIS/Burkina couvre quatre centres urbains du Burkina qui sont, par ordre de grandeur décroissante : Bobo-Dioulasso ; Koudougou ; Ouahigouya ; Banfora. Le plus grand centre urbain, Ouagadougou a été couvert par une enquête semblable, dirigée par l'IFORD/Yaoundé..

Tableau 2 : L'univers urbain du Burkina

Ville	Population rési- dente au recen- sement - 1975	Taux d'acc. esti- mé - 1975-1985	Population résidende estimée 1981
Ouagadougou	172.600	8,0 %	273.895
Bobo-Dioulasso	115.063	6,0 %	163.219
Koudougou	36.838	3,5 %	45.283
Ouahigouya	25.690	3,5 %	31.580
Banfora	12.358	3,0 %	14.756
Total	362.529	6,5 %	528.733

Source : "Quelques aspects de l'exode rurale au Burkina"
S.S.D./DRD/INSD, 1984.

Dans les centres urbains concernés, l'enquête porte sur les enfants nés dans les villes (en maternité ou à domicile) entre le 1er Avril 1981 et le 31 Mars 1982, de mères résidentes. Par suite, sont exclus de l'enquête :

- les enfants nés dans les dites villes, dans la période de référence, mais de mères non-résidentes,
- les enfants nés hors des villes, fussent-ils de mères résidentes.

(1) D. TABUTIN : "La Collecte des Données Démographiques" Edit. Ordina 1982.

Ces restrictions visent deux objectifs :

- permettre l'enregistrement des enfants de l'enquête dès leur naissance pour éviter les sous-enregistrements des décès néonataux précoces ;
- permettre le suivi des enfants en se limitant aux enfants de mères résidentes.

Il s'agit de mesures prises pour éviter précisément les lacunes des enquêtes retrospectives à un passage.

Compte tenu de la taille encore très modeste des villes du Burkina, l'enquête a visé l'enregistrement exhaustif des naissances qui satisfait aux conditions ci-dessus mentionnées.

III.2. Les deux phases de l'enquête

La première phase consiste en l'enregistrement des accouchements et au remplissage de la première partie du questionnaire (le questionnaire de base ; 47 variables). Elle doit se dérouler le plus tôt possible après l'accouchement.

La deuxième phase consiste au suivi des enfants au moyen d'une série de 7 passages à domicile pour chaque enfant. Ces passages doivent en principe avoir lieu 1 mois, 4 mois, 8 mois, 12 mois, 16 mois, 20 mois, 24 mois après l'accouchement.

Chaque passage donne lieu au remplissage de la deuxième partie du questionnaire (le questionnaire de passage : 51 variables), identique pour tous les 7 passages.

Les autres caractéristiques du questionnaire (1) :

- les questions sont essentiellement des questions de faits ;
- les questions sont en large majorité fermées ou semi-fermées ;
- l'ordre des questions au cours de l'entretien est pré-déterminé (entretien dirigé).

(1) Le questionnaire est reproduite en annexe

IV/ LES PROBLEMES DE LA COLLECTE :

L'exécution de la collecte et le contrôle des résultats de l'EMIS/Bobo mené parallèlement à la collecte ont permis de mettre en évidence des lacunes à divers niveaux.

IV.1. Les sous-enregistrements en maternité :

L'exploitation des registres de l'hôpital et de la maternité Guimbi montre qu'environ 20% des naissances ont échappé à l'enquête (2) pour le centre de Bobo, et que les naissances difficiles et les décès néonataux précoces ont été sensiblement sous-enregistrés. De ce point de vue, le dispositif mis en place pour l'enregistrement en maternité a été au dessous du niveau des difficultés.

Le sous-enregistrement de décès néonataux précoces et des naissances difficiles entraîne directement une sous-estimation de la mortalité. D'autre part, les mères qui échappent à l'enregistrement de base après avoir accouché en maternité et que l'enquête appelle les "évadées" pourraient être en majorité des femmes de conditions socio-économiques particulièrement difficiles. Dans cette hypothèse, leurs enfants seraient alors particulièrement exposés ; leur perte serait alors une source de biais dans la détermination du niveau et du schéma de la mortalité et de la morbidité.

IV.2. Les sorties d'observation (non retrouvées, émigrées, absences temporaires)

En plus des femmes qui sortent du champ d'observation par suite du décès de leur (l'enfant de l'enquête), on a perdu de vue définitivement ou temporairement certaines mères. Ce sont les non-retrouvées, les émigrées, les absentes. Les non-retrouvées ont surtout concerné le premier passage : 38‰ à Bobo ; 14‰ à Koudougou ; 5‰ à Banfora. Pour les raisons diverses (indications insuffisantes ; quartiers non-lotis difficiles ; manque de dynamisme de certaines enquêteuses ; mères non-residentes etc...), ces mères n'ont pas été retrouvées.

Pour les mêmes raisons que dans le cas évadées, ces non-retrouvées pourraient être source de biais. Une intense campagne a été menée pour

(2) NASSOUR OUAIDOU- L'enquête de couverture EMIS/Bobo, communication au séminaire sur le plan d'analyse des EMIS : 20-25 Août 1984 - Bamako -

recupérer certaines d'entre elles, mais une telle campagne ne touche que les mères d'enfants encore en vie. Les sorties d'observations temporaires ont entraîné un non-respect des dates théoriques de passages ; l'analyse devra en tenir compte.

IV.3. Les imperfections du questionnaire (1) :

L'examen critique des résultats de l'EMIS/Bobo montre que le questionnaire pourrait être sensiblement amélioré.

Dans le questionnaire de base, bien de questions devraient être revues, en particulier celles portant sur :

- la date de naissance ou l'âge de l'enfant précédent celui de l'enquête,
- la parité des mères et ses composantes (naissances vivantes, morts-nés, avortements ...)
- l'activité de la femme ou de son mari ;
- le niveau d'instruction du mari ;
- la connaissance et l'utilisation des méthodes contraceptives ;
- la santé de la mère pendant la grossesse.

Le questionnaire de passage, identique pour tous les passages, pose aussi quelques problèmes. A un passage donné, certaines questions sont inopportunes parce que anticipées ou au contraire dépassées. Des exemples :

- question anticipée : "Etes-vous a nouveau enceinte ?" au premier passage, un mois après l'accouchement ;
- question dépassée : "Avez-vous repris les rapports sexuels ?" pour une femme qui s'est déjà déclarée à nouveau enceinte ...

La répétition de certaines questions telles que celles sur l'habitat constitue un encombrement, une perte de temps et d'énergie sans intérêt évident.

IV.4. Les problèmes liés au personnel :

Le personnel de l'EMIS/Burkina a été très mobile. Les départs et les remplacements ont été abondants depuis les superviseurs jusqu'aux enquêteuses en passant par les chefs de centre. Il est indéniable que ce mouvement peut être préjudiciable à la qualité de la collecte.

(1) Pour plus de détail, voir les "notes techniques" sur l'EMIS/Bobo par Etienne Van De Walle : Bamako 1982.

En somme, une intense activité de recherche méthodologique a été menée par l'Institut du Sahel autour de l'EMIS/Burkina. Elle a permis de mettre en évidence les points faibles de la collecte, tant au niveau de la conception qu'au niveau de l'exécution. Ces résultats permettent de définir les limites des données et les précautions utiles lors de l'analyse, ils permettent aussi une amélioration sensible de la méthode pour d'éventuelles enquêtes proches du même type.

V. L'ORGANISATION DE L'EXPLOITATION

L'exploitation informatique des données s'avère être l'une des étapes les plus délicates dans la production des données démographiques dans les pays du Sahel. C'est souvent la cause fondamentale des énormes retards observés avant la sortie des tableaux pour l'analyse.

A travers l'exploitation de l'EMIS/Bobo, l'Institut du Sahel a établi une performance remarquable en s'appuyant sur la micro-informatique.

Classiquement, le traitement informatique des données démographiques se fait suivant les étapes : codification ; saisie , épurement des fichiers ; tabulation.

Pour le cas des données de l'EMIS/Bobo, on a sauté la phase de la codification manuelle, procédant ainsi à la saisie directe sur micro-ordinateur IBM/PC. Le programme de saisie reproduit sur l'écran le questionnaire de l'enquête, l'opérateur transcrit en clair les réponses de l'enquêté, le programme de saisie se charge ensuite de la codification des réponses.

La saisie a été contrôlée de la manière suivante : un premier questionnaire tiré au hasard est resaisie. Un programme de contrôle compare pour ce questionnaire saisie initiale et deuxième saisie et liste les éventuelles discordances. Si un questionnaire de rang n s'avère avoir été mal saisi on procède au contrôle de la saisie du questionnaire de rang $n+1$; dans le cas contraire, on passe au contrôle de la saisie du questionnaire de rang $n+k$, k étant un pas fixé par l'opérateur ($k=8$ pour le cas de l'EMIS/Bobo). A l'issues du contrôle, les corrections sont faites en confrontant la liste des discordances aux questionnaires concernés. On constate ainsi que les corrections seront d'autant plus fréquentes que les erreurs de saisie seront plus nombreuses. A la limite, si tous les questionnaires étaient mal saisis, la correction serait exhaustif. C'est donc une procédure sérieuse.

Mais le principal point de satisfaction dans l'exploitation des données de l'EMIS Bobo et que le traitement informatique des données a commencé longtemps avant la fin de la collecte sur le terrain, avec des retombées très positives pour la qualité de la collecte.

En effet, la saisie directe des questionnaires de base a commencé au service informatique de l'USED/Institut du Sahel en Février 1982, soit 26 mois avant la fin de la collecte sur le terrain. De telle sorte que la phase d'épurement des fichiers a été enrichie. Habituellement, le traitement informatique commence après la collecte, si bien que pour la correction des erreurs dans les fichiers on ne peut envisager que les trois modes de correction suivants :

- la correction automatique
- la correction par élimination
- la correction par retour au document de base.

Dans le cas de l'EMIS/Bobo, on a une possibilité supplémentaire et de loin la meilleure :

- la correction par retour à la personne enquêtée.

Cette possibilité a été largement exploitée pour corriger des erreurs, émissions et incohérences dans la collecte de l'EMIS/Bobo.

La tabulation n'a posé aucun problème particulier. En utilisant le logiciel SLM (Statistical Language for Micro-Computers) on a produit les tableaux pour l'analyse de l'EMIS/Bobo moins d'un an après la fin de la collecte sur le terrain.

Les programmes ont été ensuite transférés au service d'informatique de l'Institut National de la Statistique et de la Démographie du Burkina à Ouagadougou où se déroule actuellement l'exploitation des données des trois autres centres de l'EMIS/Bobo.

VI. ANALYSE ET RESULTATS PROVISOIRES

Comme on vient de le voir, seul le centre de Bobo dispose actuellement de tableaux pour l'analyse. Pour ce centre, l'Institut du Sahel vient de commencer précisément l'analyse et pour l'instant, il n'y a pas de résultats à publier.

Toutefois, on pourrait citer à titre provisoire les estimations par E. VAN DE WALLE pour le centre de Bobo (1) :

$$1Q_0 = 108\% \text{ et } 2Q_0 = 143\%.$$

(1) E. VAN DE WALLE : "La Population observée dans les enquêtes EMIS" Communication au séminaire sur le plan d'analyse des EMIS : 20-24 Août 1984-Bamako-

BIBLIOGRAPHIE

(M) DAKUYO et (A) LOUGUE ; 1982 "Haute-Volta" ; monographie n° 34 du Groupe de Démographie Africaine.

M. SAMOS ; 1982 : "Profil sanitaire de la Haute-Volta".

ORSTOM/Burkina : 1982 "Mariatang" Document de travail n° 16.

D. TABUTIN : 1982 "La Collecte des Données en Démographie" Ed. Ordina.

INSD/Ouagadougou : 1978 "Recensement Général de la Haute-Volta ; Tome 1".

L. DEMERS - UMV/79/PO1 ; "Mortalité et Morbidité en Haute-Volta".
Dossier technique n° 4.

M. SANKARA et J. VAUGELADE ; 1985 "Niveau et évolution de la mortalité au Burkina".

USED/INSAH : 1984 " Rapport final du séminaire sur 1-e plan d'analyse des EMIS"
20.24Août - Bamako.

NASSOUR OUAIDOU : 1984 "Couverture de l'EMIS/Bobo Dioulasso".

USED 1984 "Travaux et Document" ; n°1 par NASSOUR OUAIDOU.

E. VAN DE WALLE 1982 ; "Note Technique" n°1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5.

E. VAN DE WALLE 1984 ; "La Population observée dans l'enquête EMIS".

F. DIARRA 1983 "Contribution à la construction d'un système d'information démographique".

S. MBAYE 1985 "Sources de l'histoire démographique des pays du Sahel conservées dans les archives.

ANNEXE

C.I.L.S.S.
INSTITUT DU SAHEL
(USED) BAMAKO

INSTITUT NATIONAL DE LA
STATISTIQUE ET DE LA DEMOGRAPHIE
(I.N.S.D.) OUAGADOUGOU

ENQUETE SUR LA MORTALITE INFANTILE

Ville :

N° d'ordre :

Enregistrement
Maternité : _____
Date : _____
Enqueteuse : _____

N° passage	Date prévus	Date effective	Enquêteuse
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

1. IDENTIFICATION ET LOCALISATION

- 1.1. Nom et prénom de la mère : _____
- 1.2. Date de naissance de la mère : jour mois année ou âge
- 1.3. Ethnie de la mère (ou nationalité) _____
- 1.4. Adresse postale de la mère (B.P. ou s/c) : _____
- 1.5. Adresse professionnelle de la mère : _____ tél. : _____
- 1.6. Nom et prénoms du père : _____
- 1.7. Adresse professionnelle du père : _____ tél. : _____
- 1.8. Résidence (mère) oui non Depuis combien de temps ? années ou mois
Autre : _____
- 1.9. Domiciles successifs (résidentes de Ouagadougou seulement).

Quartier : _____ Nom du propriétaire du logement : _____ _____ Repères : _____ _____ _____ _____	CROQUIS
--	---------

Quartier : _____ Nom du propriétaire du logement : _____ _____ Repères : _____ _____ _____ _____	CROQUIS
--	------------------------------------

Quartier : _____ Nom du propriétaire du logement : _____ _____ Repères : _____ _____ _____ _____	CROQUIS
--	------------------------------------

1.10. Avez-vous l'intention de changer de domicile ? oui non

Si oui quand ? _____

vers quel quartier ou quelle localité ? _____

Comment pourra-t-on retrouver votre nouveau domicile ? _____

2. CARACTERISTIQUES DE LA MERE

2.1. Caractéristiques démographiques

2.1.1. Etes-vous célibataire mariée veuve divorcée ou séparée

Si vous êtes mariée quel est le nombre d'épouses de votre mari ?

2.1.2. Etait-ce votre première grossesse ? oui non

Si non qu'avait donné votre précédente grossesse ? naissance (s) vivante (s) mort (s) — né (s) avortement

Si naissance vivante cet enfant est-il encore en vie ? oui non Date de naissance ou âge
jour mois année

Si non date du décès : ou âge ou décès
jour mois année

Combien d'enfants nés-vivants avez-vous déjà eus ?

Combien sont encore en vie ?

Avez-vous déjà eu des enfants morts-nés ? oui non Si oui combien ?

Avez-vous déjà eu des avortements ou fausses-couches ? oui non Si oui combien ?

Combien de fois aviez-vous déjà accouché (non compris le présent accouchement) ?

2.2. Caractéristiques culturelles et socio-économiques

- 2.2.1. Avez-vous fréquenté l'école ? oui Quel est le niveau le plus élevé que vous avez atteint ?
Classe : _____ Diplôme : _____
 non Pouvez-vous lire un journal ou une revue ? oui non
- 2.2.2. Exercez-vous normalement une activité économique rémunérée ? oui non
Si oui profession : _____ Statut : _____ Branche : _____
- 2.2.3. Femmes mariées seulement Votre mari a-t-il fréquenté l'école ?
 oui Quel est le niveau le plus élevé qu'il a atteint ?
Classe : _____ Diplôme : _____
 non Peut-il lire un journal ou une revue ? oui non
- 2.2.4. Votre mari exerce-t-il actuellement une profession oui non
Si oui laquelle ? _____ Statut : _____ Branche : _____
Si non qu'elle était sa dernière occupation au cours des 6 derniers mois ? _____
- 2.2.5. (à remplir au 2^e passage) Pouvez-vous m'indiquer dans quelle catégorie de revenu se situe votre ménage, en retenant le revenu mensuel moyen du chef de ménage ?
 moins de 20.000 FCFA de 20.000 à 50.000 FCFA
 de 50.000 à 100.000 FCFA plus de 100.000 FCFA
Autre (s) revenu (s) du ménage : _____

3. CARACTERISTIQUES DE LA GROSSESSE

- 3.1. Fréquentiez-vous un établissement sanitaire pendant votre grossesse ? oui non
Si oui indiquez le nom de l'établissement ? _____ Date de la 1^{re} visite
Combien de visites médicales avez-vous subies ?
- 3.2. Connaissez-vous des moyens ou des méthodes permettant d'empêcher ou de retarder une grossesse ? oui non
Si oui en avez-vous déjà utilisé ?
 oui cette dernière grossesse a-t-elle été retardée oui non
 non a-t-elle été imprévue ? oui non
- 3.3. Etat de santé de la mère durant la grossesse : _____

4. CARACTERISTIQUES DE L'ACCOUCHEMENT (voir registre)

- 4.1. Date de l'accouchement Heure
- 4.2. L'accouchement a-t-il eu lieu : à terme ? avant terme ? après terme ?
Durée de la grossesse : mois
- 4.3. Avez-vous accouché : d'un seul enfant ? de 2 jumeaux ? de triplés ou plus ?
- 4.4. L'accouchement s'est-il déroulé : normalement
par césarienne ? autre (à préciser) : _____
- 4.5. Heure de décès de l'enfant (survenu en maternité)

5. CARACTERISTIQUES DU (DES) NOUVEAU (X) NE (S)

1) Nom _____ Prénoms (2^e passage) _____

Sexe : Masculin Féminin

L'enfant a-t-il manifesté un signe de vie quelconque à la naissance ? oui non

(cri, battement de cœur, respiration).

Si oui Est-il bien portant ?

Malade ? De quoi souffre-t-il ? _____

Décédé ? De quoi est-il mort ? _____

Quel a été son poids à la naissance ? | | |
kg g

Anomalies présentées par l'enfant à la naissance : (voir observations de l'accoucheur) _____

2^e enfant (cas de jumeaux) Nom : _____ Prénoms (2^e passage) _____

Sexe : Masculin Féminin

L'enfant a-t-il manifesté un signe de vie quelconque à la naissance ? oui non

(cri, battement de cœur, respiration).

Si oui Est-il bien portant ?

Malade ? De quoi souffre-t-il ? _____

Décédé ? De quoi est-il mort ? _____

Quel a été son poids à la naissance ? | | |
kg g

Anomalies présentées par l'enfant à la naissance : (voir observations de l'accoucheur) _____

3^e enfant (cas des triplés) Nom : _____ Prénoms (2^e passage) _____

Sexe : Masculin Féminin

L'enfant a-t-il manifesté un signe de vie quelconque à la naissance ? oui non

(cri, battement de cœur, respiration).

Si oui Est-il bien portant ?

Malade ? De quoi souffre-t-il ? _____

Décédé ? De quoi est-il mort ? _____

Quel a été son poids à la naissance ? | | |
kg g

Anomalies présentées par l'enfant à la naissance : (voir observations de l'accoucheur) _____

ENQUETE SUR LA MORTALITE INFANTILE

PASSAGE N° _____

Ville : _____

N° d'ordre	_____	Nom et prénom de la mère :	_____
Date de passage :	_____	Date de naissance de la mère :	_____ ou âge : _____
Présence de la mère :	oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>	Enquêteuse :	_____
Personne interrogée :	_____	Motif d'absence :	_____
		Lieu d'absence :	_____
		Durée d'absence prévue :	_____
		Lien de parenté avec la mère :	_____

I. Questionnaire relatif à la mère

A. Mère encore en vie

A.1 A-t-elle changé de domicile ? oui non

A.1.1 : Si elle a changé de domicile :

L'enfant réside-t-il avec sa mère ? oui non

A.1.1.1. Si oui

Comment les retrouver ? _____

A.1.1.2. Si non

Qui a la charge de l'enfant ? _____

Comment les retrouver ? _____

A.2. Caractéristiques de la mère.

A.2.1. Etes-vous malade ? oui non

Si oui

De quoi souffrez-vous ? _____

Par qui vous faites-vous soigner

- Médecin ; _____
- Infirmier ; _____
- Guérisseur traditionnel ; _____
- Autre ; _____
- sans soin. _____

A.2.2. avez-vous reprise votre activité professionnelle ? oui non

Si oui

Combien de temps après l'accouchement ? _____

A.2.3. Vos règles ont-elles repris ? oui non

Si oui

Combien de temps après l'accouchement ? _____

A.2.4. Souhaitez-vous un enfant supplémentaire ?

oui non ind

Si oui pour quand ? _____

Si non pourquoi ? _____

A.2.5. Etes-vous à nouveau enceinte ? oui non

A.2.6. Si oui combien de temps après l'accouchement _____
issue de cette grossesse

Grossesse en cours

— Naissance vivante ; _____

— Fausse-couche (ou avortement) ; _____

— Mort-né ; _____

A.2.7. Avez vous repris les rapports sexuels oui non

Si oui

Combien de temps après l'accouchement ? _____

A.2.8. Avez-vous l'intention de changer de domicile oui non

Si vous en avez l'intention,

Irez-vous avec votre enfant ? oui non

Si oui

Comment vous retrouver ? _____

Si non

Qui aura la charge de l'enfant ? _____

Comment les retrouver ? _____

B. Mère décédée

B.1. Date de décès _____

B.2. De quoi est-elle morte ? _____

B.3. Qui a la charge de l'enfant _____

Lien de parenté avec la mère : _____

Comment les retrouver ? _____

II. Questionnaire relatif à l'enfant

Nom et prénom : _____

Date de naissance : _____

Enfant encore en vie oui non

Enfant encore en vie ou décédé

Continuez (continuez) vous toujours à allaiter votre enfant oui non

Si oui

A.1. Comment est-il (était-il) allaité ?

- Au sein ; _____ A partir de quel âge ? _____
- Au biberon ; _____
- Allaitement mixte ; _____

Si non, à quel âge (... ?) _____

A.2. En plus du lait, lui donnez-vous (donniez-vous) d'autres aliments? oui non

Si oui lesquels ? _____

A quel âge ? _____

" " _____

" " _____

A.3. Quelle eau lui donnez-vous (donniez-vous) ?

- Eau non bouillie ; _____
- Eau bouillie ; _____
- Eau minérale. _____

A.4. Quels vaccins a-t-il reçus ?

	Date
BCG (Anti-tuberculeux)	
Tétracycline (ou DT ou POU)	1 ^{re} Prise
	2 ^e Prise
	3 ^e Prise
1 ^{re} reprise	
Antivaricelleux ;	
Anti-rougeoleux ;	
Autres (citer) _____	

A.5. Moyens mis en œuvre pour prévenir le paludisme

- Moustiquaire _____
- Insecticide _____
- Autre (à préciser) _____
- Rien _____

Enfants encore en vie

B.1. A-t-il été malade depuis sa naissance ? oui non

(ou depuis le passage précédent)

Si oui de quoi a-t-il souffert ? _____

Par qui était-il soigné ?

- Médecin ; _____
- Infirmier ; _____
- Guérisseur traditionnel ; _____
- Autre (préciser) : _____
- Sans soin _____

B.2. A-t-il subi des visites médicales depuis sa naissance ? (ou depuis le passage précédent) oui non

Si oui

Date de la dernière pesée : _____

Poids à cette pesée : _____ kg _____ g

Enfant décédé

C.1. Date de décès : _____

C.2. Lieu du décès : Hôpital Domicile

C.3. De quoi est-il mort ? _____

C.4. A-t-il subi avant son décès

- Des visites médicales ? oui non
- Un traitement oui non

Par qui ? — Médecin ; _____

— Infirmier ; _____

— Guérisseur traditionnel ; _____

— Autre (à préciser) ; _____

III. Caractéristique de l'habitat

A. Mode d'occupation :

- Propriétaire ; _____
- Locataire ; _____
- Autre (à préciser) ; _____

B. En quels matériaux sont les murs ?

- Dur ; _____
- Semi-dur ; _____
- Banco ; _____
- Autre (à préciser) ; _____

C. En quels matériaux est le toit ?

- Dur ; _____
- Tôle ou tuiles ; _____
- Terre battue ; _____
- Autre (à préciser) ; _____

D. Comment est le sol

- Carrelé ; _____
- Cimenté ; _____
- En terre battue ; _____
- Autre (à préciser) ; _____

E. Quel est le mode d'éclairage ?

- Electricité ; _____
- Pétrole ; _____
- Autre (à préciser) ; _____

F. Quel est le mode d'approvisionnement en eau ?

- Eau courante ; _____
- Borne Fontaine ; _____
- Puits ; _____
- Autre (à préciser) ; _____

G. Type d'aisance utilisé

- Avec chasse d'eau _____
- Latrine _____
- Autre (à préciser) ; _____

H. Combien de personnes couchent dans la même chambre que l'enfant ? (enfant non comprise) . _____

IV. Observations

NIVEAU ET DETERMINANTS DE LA MORTALITE
INFANTO- JUVENILE A YAOUNDE

Richard DACKAM NGATCHOU
I.FO.R.D. - BP 1556
YAOUNDE - CAMEROUN

L'EMIJY, principale source de données utilisées dans cet article, est la première d'une série d'enquêtes organisées par l'Institut de Formation et de Recherche Démographiques (I.FO.R.D.) dans plusieurs villes africaines : Yaoundé, Brazzaville, Lomé, Cotonou, Ouagadougou. La méthode adoptée à Yaoundé a été reprise à quelques détails près dans les autres EMIJ.

L'enquête mortalité infantile et juvénile de Yaoundé avait pour but de mesurer le niveau et la structure par âge de la mortalité avant deux ans et de mettre en évidence ses principaux déterminants. L'EMIJY a porté exclusivement sur les nouveaux-nés dont la mère est résidente de Yaoundé et a accouché dans l'une des maternités de la ville. Il s'agit d'une enquête suivie à deux phases ; la première phase a permis la constitution d'un échantillon de 9 774 nouveaux-nés issus des naissances des 12 mois de l'année 1978. L'enregistrement des enfants a été fait dès leur naissance en maternité. La deuxième phase s'est déroulée pendant les deux premières années de la vie du nouveau-né en 7 passages successifs à domicile, chaque passage correspondant à l'âge de l'enfant (1, 4, 8, 12, 16, 20 et 24 mois exacts). Les 7 passages se sont déroulés entre le 1er Février 1978 et le 31 Décembre 1980.

L'extrapolation des résultats sur toute la ville de Yaoundé est assez délicate, étant donné qu'il s'agit ici uniquement des enfants nés en maternité qui représentent 80 % ⁽¹⁾ des enfants nés dans la ville au cours de la période de référence.

L'estimation du niveau de la mortalité, théoriquement facile dans une enquête suivie, s'avère moins évidente ici, compte tenu de nombreuses sorties d'observation. A la fin de la première année il y a eu 2 662 enfants sortis d'observation sur un effectif initial de 9 774.

Néanmoins ces difficultés majeures ne compromettent pas la validité (2) (3) des résultats de l'EMIJY qui ont mis en lumière certaines des caractéristiques de la mortalité infanto-juvénile de Yaoundé.

I - Niveau de la mortalité infantile

Les difficultés méthodologiques dues aux nombreuses sorties d'observation ont suscité un grand débat autour de la mesure même du niveau de la mortalité. Les méthodes de mesures proposées peuvent se résumer en deux groupes en fonction des hypothèses de calcul retenues : le premier suppose qu'il y a indépendance entre la mortalité et le fait de sortir du champ d'enquête ; le deuxième admet que la mortalité des sorties d'observation est, à des degrés différents, beaucoup plus forte que celle des enfants restés en observation.

Dans le cas où il y a indépendance entre mortalité et "émigration", le quotient de la mortalité infantile est de 55,4 % (4) (5) (6) ou 54,8 ‰ (5) (6) selon la formule adoptée.

Si on suppose qu'il n'y a pas de sortie d'observation après décès de l'enfant, on trouve un quotient de mortalité infantile de 53,1 % (7). Si par contre tous les enfants sortis d'observation sont décédés, le quotient de mortalité infantile serait de 318,7 (7).

Entre ces deux dernières hypothèses extrêmes s'échelonnent tous les cas intermédiaires dépendant du niveau de la mortalité des sorties d'observation et de l'importance de la propension des mères des enfants décédés à sortir du champ d'observation.

N. BROUARD (7) a construit un modèle performant permettant tous les calculs intermédiaires. En supposant que la mortalité des enfants "Emigrés" est "B" fois supérieure à celle des enfants observés et que le risque de sortir du champ d'enquête des mères des enfants décédés est α fois supérieure à celui des survivants, il trouve les résultats suivants :

Tableau n° 1

Valeurs du quotient de mortalité générale
en fonction des valeurs de α et de β

α

	0	1	2	3	5	10	
0	44,4	46,5	48,6	50,8	55,2	66,4	318,7
1	53,1	55,4	57,8	60,2	65,0	77,2	318,7
2	61,5	64,0	66,6	69,2	74,4	87,5	318,7
B 3	69,6	72,3	75,1	77,9	83,4	97,3	318,7
5	84,8	87,9	91,0	94,1	100,2	115,3	318,7
10	118,2	121,9	125,5	129,1	136,2	153,0	318,7
∞	318,7	318,7	318,7	318,7	318,7	318,7	318,7

Source (7)

J. GARSEN (6) a essayé d'évaluer le niveau de la mortalité en faisant des hypothèses sur certaines des caractéristiques socio-économiques et démographiques des sorties d'observation (revenu du ménage, âge de la mère, état matrimonial, nombre d'enfants nés vivants, survie du dernier enfant, ethnie, niveau d'instruction, scolarisation). Il trouve une fourchette de taux de mortalité infantile beaucoup moins étendue (54,8 % à 58,3 %).

Cette méthode suppose que le niveau de mortalité d'enfants des mères sorties selon une modalité d'une variable donnée est égale au niveau mesuré dans la même catégorie pour les enfants des mères observées.

A l'enquête nationale sur la fécondité du Cameroun (1978), on a trouvé un quotient de mortalité infantile égale à 89 ‰ pour la ville de Yaoundé (8). L'écart observé par rapport au niveau obtenu par l'EMIJY (55 ‰) pourrait-il être expliqué par la mortalité des enfants nés à domicile (20 % de l'ensemble) ? Dans l'affirmative, on aurait un quotient de mortalité de 225 ‰ pour les enfants nés à domicile à Yaoundé ; ce qui paraît peu réaliste étant donné qu'en milieu rural camerounais où près de 80 % de femmes accouchent à domicile, ce quotient est de 130 ‰ (9).

En supposant que les enfants nés à domicile ont la même mortalité qu'en milieu rural (hypothèse pessimiste à notre avis), on trouve un quotient de mortalité infantile des enfants nés en maternité égal à 78,7 ‰. Il convient de noter que cette valeur est presque la même que celle trouvée par N. BROUARD (7) (valeur extrême des cas considérés comme possibles $\alpha = 3$, $\beta = 3$).

Enfin, en supposant que la mortalité des enfants nés en maternité est bien mesurée par l'échantillon de l'EMIJY, et que la mortalité des enfants nés à domicile a le même niveau que celui des enfants nés en milieu rural camerounais, on trouve un taux de mortalité infantile de 70 ‰ pour la ville de Yaoundé.

Les résultats obtenus à l'ENF ~~doivent~~ être pris avec quelque réserve compte tenu de la faiblesse de l'échantillon (324 enfants de la génération née 1 à 4 ans avant 1978) pour la ville de Yaoundé et aux erreurs d'omission inhérente à la méthode rétrospective.

On peut conclure tout de même que le niveau de la mortalité infantile à Yaoundé en 1978 se situe entre 55 ‰ et 79 ‰, intervalle acceptable si on se réfère aux niveaux observés dans d'autres capitales africaines. (*)

II - Déterminants de la mortalité infantile et juvénile à Yaoundé

Un essai de classification de la plupart des variables que contient le questionnaire EMIJ a dénombré 39 variables explicatives et indicateurs au total (13) répartis selon le cadre analytique proposé par MOSLEY ainsi qu'il suit : 2 indicateurs d'hygiène, 5 indicateurs de fécondité, 2 indicateurs de pratiques d'alimentation de l'enfant, 4 indicateurs de pratiques de soins, 6 variables propres à l'enfant, 12 variables d'identification social, 6 variables démographiques et 2 variables contextuelles.

Dans cet article nous nous sommes particulièrement appesantis sur les résultats qui nous paraissent exceptionnels tant ils ne cadrent pas avec les schémas habituels. Il s'agit du niveau d'instruction de la mère, du type de quartier de résidence, du mode d'approvisionnement en eau et du sexe de l'enfant.

Les autres résultats sont donnés en Annexe 1.

(*) A Dakar en 1968 on a trouvé un taux de mortalité infantile de 55 ‰, à Brazzaville (1974) 64 ‰ et 72 ‰ à Dar-es-Salaam (1973) (10). En 1976 à Bamako il était de 67 ‰ (11) et 41 ‰ à Karthoum ville (1975-1976) (12).

Niveau d'instruction de la mère

La corrélation niveau d'instruction de la mère et niveau de mortalité est positive à Yaoundé d'après les résultats de l'EMIJY. J. GARSSEN ⁽⁶⁾ avait établi en distinguant deux catégories, que le taux de mortalité infantile était de 56,3 % chez les enfants dont les mères avaient au moins le niveau secondaire et 52,8 % pour ceux dont les mères avaient au plus le niveau primaire.

En créant de nouvelles catégories, nous constatons que même si les différences ne sont pas très importantes, le sens de variation de la mortalité infantile en fonction du niveau d'instruction de la mère est tout de même exceptionnel.

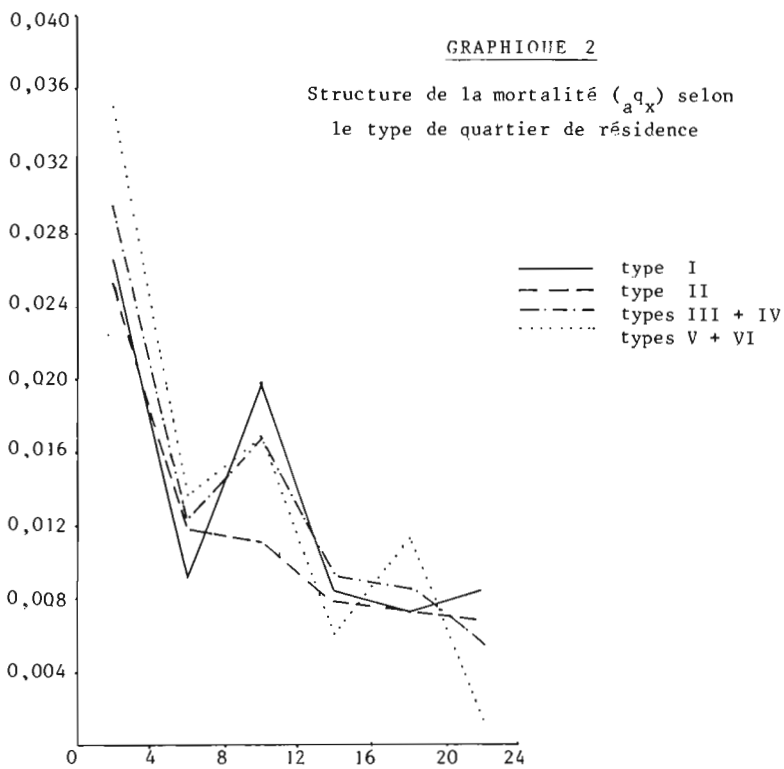
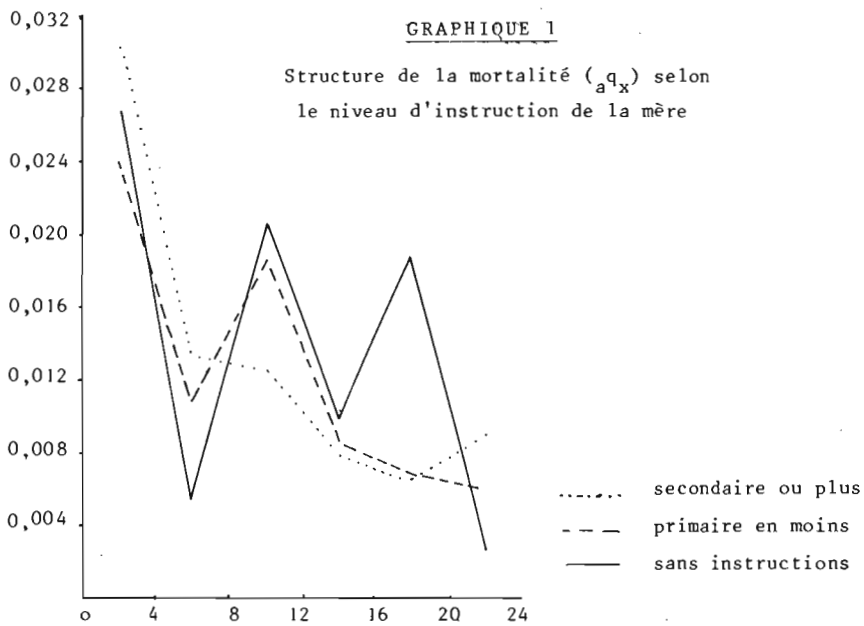
La variation de la mortalité en fonction du niveau d'instruction de la mère paraît plus régulière entre un et deux ans. La mortalité mesurée par ${}_1Q_1$ baisse quand le niveau d'instruction augmente. (Tableau n° 2)

Tableau n° 2

Niveau de mortalité infantile et juvénile
selon le niveau d'instruction de la mère

Niveau d'instruction	${}_1Q_0$	${}_1Q_1$
Sans instruction	0,0520	0,0307
Primaire	0,0526	0,0213
Secondaire	0,0556	0,0236
Secondaire et Supérieur	0,0555	0,0233
Total	0,0548	0,0229

Quant à la structure de la mortalité avant 2 ans, on constate (graphique 1) que le groupe à plus haut risque de mortalité avant le 6ème mois de vie est celui des enfants des mères les plus instruites. Par contre, au-delà du 7ème mois, ce sont les enfants des mères sans instruction qui forment le groupe à plus haut risque de mortalité.



Ceci pourrait s'expliquer en partie par la durée d'allaitement au sein relativement plus courte chez les mères instruites qui exposent ainsi leurs enfants non suffisamment immunisés à une plus forte mortalité. Les mères sans instruction et celles ayant un niveau primaire continuent à allaiter leurs enfants exclusivement au sein au-delà de 6 mois sans se rendre compte que le lait maternel devient insuffisant pour subvenir aux besoins nutritionnels de l'enfant. On a l'impression que les mères instruites réagissent mieux au moment du sevrage, période pour laquelle il y a recrudescence de risque de décès des enfants des mères moins instruites.

Comme la force de mortalité est plus intense avant le 6ème mois qu'entre 6 et 12 mois, on pourrait admettre la situation observée (surmortalité des enfants des mères instruites avant un an), s'il n'y avait pas plus de sorties d'observation dans les groupes des mères primaires et secondaires pour lesquelles on avait respectivement 48 et 37 % de l'ensemble de sorties d'observation. Les mères instruites qui ont un emploi, après 3 mois de congé de maternité (2 mois après la naissance de leur enfant), laissent en général la garde de leurs enfants à des parents ou à des gardiennes moins instruites.

Il ne faut cependant pas surestimer les différences de mortalité entre les enfants de différentes catégories de femmes ; la faiblesse des écarts suggère plutôt l'idée selon laquelle en milieu urbain le niveau d'instruction est moins discriminant qu'en milieu rural. CALDWELL (14) cite le cas des enquêtes réalisées au Ghana (1965-1966), au Burkina Faso (1969) et au Niger (1970) où on a constaté que "le rapport des décès d'enfants chez les mères non-scolarisées et chez celles qui avaient une certaine scolarité variait de 1,1 à 1,4 dans les régions urbaines et de 1,3 à 1,4 dans les régions rurales".

Dans une moindre mesure la situation observée à Yaoundé a été constatée dans la région urbaine de l'Ouest de Java où la mortalité infantile chez les mères qui n'avaient pas terminé l'école élémentaire était plus élevée que celle des mères sans aucune scolarité (14).

Quartier de résidence

Le type de quartier de résidence contribue à modifier la survie de l'enfant à travers des déterminants tels que ; la proximité d'un centre de santé,

la disponibilité en eau potable, l'importance des latrines avec ou sans chasse d'eau, la densité de l'habitat et la composition socio-professionnelle et ethnique des habitants des quartiers. Les quartiers de Yaoundé ont été regroupés en 7 types différents. On constate une surmortalité infantile dans les quartiers riches (Tableau n° 3) d'habitation moderne. Les enfants des quartiers pauvres ont plus de chance de survivre à la fin de la première année de vie. Cette situation est différente pour les enfants âgés de 1 à 2 ans.

Tableau n° 3

Niveau de mortalité infantile et juvénile selon le type de quartier			
	Type de Quartier	${}_1Q_0$	${}_1Q_1$
Type I	(Quartier pauvre à forte densité)	0,0545	0,0242
Type II	(Quartier pauvre à faible densité)	0,0476	0,0220
Types III et IV	(Quartiers périphériques moins pauvres)	0,0577	0,0235
Types V et VI	(Quartiers riches)	0,0644	0,0184

La structure de la mortalité dans les différents types de quartiers fait ressortir une surmortalité des enfants des quartiers modernes avant le 7ème mois (graphique 2). Les raisons de cette surmortalité pourraient être les mêmes que celles évoquées précédemment, étant donné la liaison étroite qui existe entre type de quartier et niveau d'instruction de la mère. Toutes les conditions de vie sont favorables dans les quartiers pauvres (I et II) à des maladies associées à des conditions insuffisantes d'approvisionnement en eau, à l'insalubrité du milieu et à la pauvreté et l'ignorance en général (malnutrition, diarrhées graves et rougeole) dont la prévalence est importante après 6 mois.

Les différences observées pourraient être expliquées, soit par la présence des centres de santé dans les seuls quartiers les plus démunis ou leur proximité, soit par l'importance des sorties d'observation dans les quartiers du type I, II et III. A la fin de la première année de vie les sorties d'observation

se répartissaient en 58 % dans le quartier de type I, 21 % dans le quartier du type II et 24 % dans les autres types. L'observation empirique montre que la mort d'un enfant est souvent un facteur déterminant de changement de domicile (pour des raisons de superstition).

Enfin, le regroupement par type de quartier a introduit quelques biais. Ainsi Essos quartier populaire s'il en est, qui du point de vue de sa densité et de ses infrastructures est pareil aux quartiers du type IV se retrouve à côté de Bastos qui est le quartier le plus équipé et le moins dense de la ville.

Disponibilité en eau potable

La corrélation étant forte et positive entre le mode d'approvisionnement en eau, le quartier de résidence et le niveau d'instruction, il n'est pas étonnant de constater après les observations précédentes (niveau d'instruction et type de quartier de résidence), que la mortalité infantile selon le mode d'approvisionnement en eau soit différente des schémas habituels (Tableau n° 4) (graphique 3).

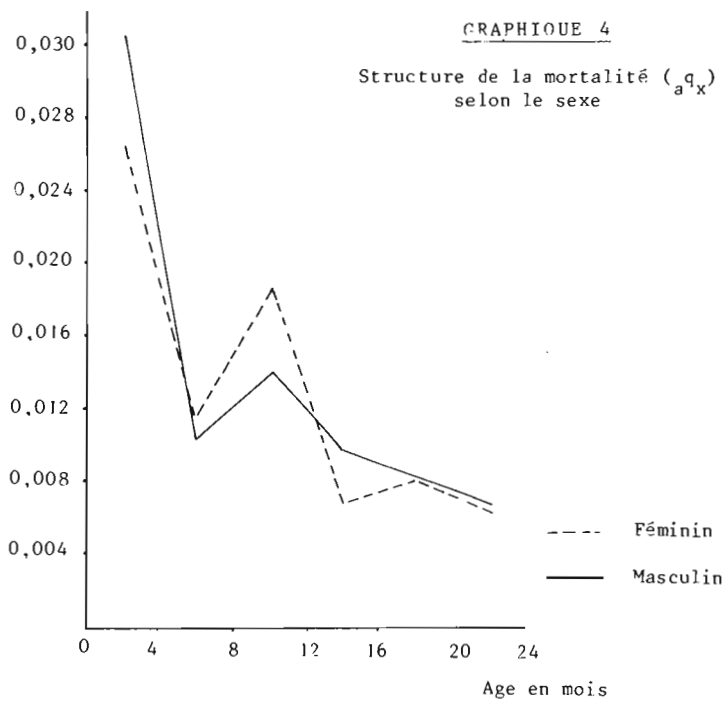
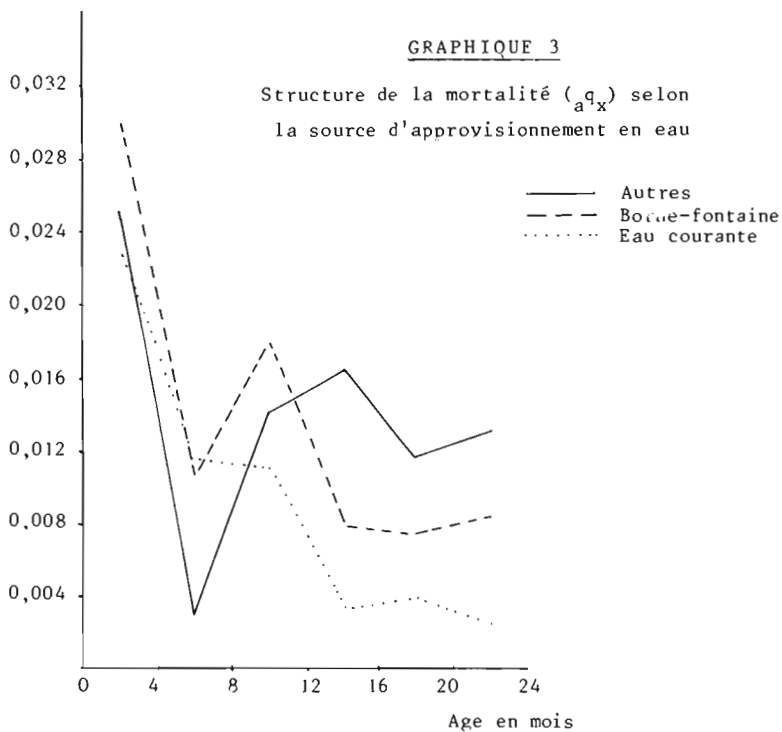
Tableau n° 4

Niveau de la mortalité selon le mode
d'approvisionnement en eau

Mode d'approvisionnement	1^{Q_0}	1^{Q_1}
Eau courante	0,0447	0,0098
Borne-fontaine	0,0573	0,0236
Autres	0,0405	0,0407

Le sexe de l'enfant

Il est en général admis que "le niveau de la mortalité infantile masculine est presque toujours plus haut que celui de la mortalité infantile féminine" (15). Les statistiques de quelques pays montrent cependant qu'il existe



des cas de surmortalité infantile féminine. Tel est le cas du Libéria (1971) où le rapport de masculinité des décès d'enfants de moins d'un an était de 0,750, de l'Egypte (1965) 0,970 et de Madagascar (1966) 0,881. D'une manière générale quand ce rapport est proche de 1 on pense à un comportement social défavorable aux enfants du sexe féminin ; situation courante dans les pays arabes (16).

L'EMIJY a trouvé pour Yaoundé un rapport de masculinité de décès infantile de 0,97. Ce rapport peut traduire une inégalité de traitement entre petites filles et petits garçons. En considérant le nombre de filles vivantes à la naissance pour chaque femme au Cameroun d'après les résultats de l'ENF, nous trouvons que la mortalité infantile et juvénile des filles augmente avec le nombre de filles qui l'ont précédée. "Ce phénomène serait révélateur d'une préférence marquée pour le sexe masculin et/ou d'une saturation rapide de la demande d'enfants de sexe masculin dans la famille camerounaise" (17). (*)

L'EMIJY ne permet pas malheureusement de connaître le nombre de filles qui ont précédé les filles saisies par l'enquête.

Tableau n° 5

Niveau de mortalité des enfants de moins de 2 ans
selon le sexe

Sexe	1Q_0	1Q_1
Masculin	0,0539	0,0246
Féminin	0,0557	0,0212
Total	0,0548	0,0229

Ces différences de mortalité selon le sexe trouvées à l'EMIJY doivent néanmoins être prises avec réserve, le rapport de masculinité des enfants évadés est de 130 % ; ce qui introduit une marge d'incertitude aux résultats trouvés.

(*) La structure de la mortalité montre que la surmortalité féminine n'existe qu'entre 6 mois et 13 mois au moment du sevrage.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) H. VAN DER POL - Quelques observations sur la complétude de l'EMIJY à Yaoundé. IFORD, 1985, document interne, 9 p.
- (2) J. GARSSSEN - Estimation de la complétude de l'enquête sur la mortalité infantile et juvénile à Yaoundé. IFORD, Yaoundé, 46A. 4ème réunion technique sur les EMIJ (Yaoundé, 19-23 novembre 1984).
- (3) A.B. HOUHOUGBE - Examen de quelques problèmes liés à l'échantillonnage, aux déperditions et aux méthodes d'estimation dans les enquêtes sur la mortalité infantile et juvénile. IFORD, Yaoundé, 15 p. 3ème réunion technique sur les EMIJ (Yaoundé, 4-7 mai 1982).
- (4) A. DISAINE et J. GARSSSEN - Niveau et structure de la mortalité avant deux ans à Yaoundé. IFORD, 1983, rapport provisoire, 61 p.
- (5) Ph. FARGUES - L'évaluation du niveau de la mortalité à partir des données des enquêtes EMIJ. IFORD, Yaoundé, 37 p. 4ème réunion technique sur les EMIJ (Yaoundé, 19-23 novembre 1984).
- (6) J. GARSSSEN - Méthode de calcul des taux de mortalité infantile sur la base des données de l'enquête sur la mortalité infantile et juvénile de Yaoundé. IFORD, Yaoundé, 1984, 20 p. 4ème réunion technique sur les EMIJ (Yaoundé, 19-23 novembre 1984).
- (7) N. BROUARD - Une modélisation de l'enquête sur la mortalité infantile et juvénile à Yaoundé, Paris, 1985, 22 p.
- (8) Direction de la Statistique et de la Comptabilité Nationale. Institut international de statistique, Enquête mondiale sur la Fécondité. - Rapport principal de l'enquête nationale sur la fécondité du Cameroun, 1978. pp. 91-101, 1983, Yaoundé.
- (9) R.A. NJECK - Analyse de l'effet des caractéristiques communautaires sur la mortalité infantile et juvénile des zones rurales du Cameroun (Inédit).

- (10) P. CANTRELLE et Viviane LY - La mortalité des enfants en Afrique, in La mortalité des enfants dans le monde et dans l'histoire. Louvain, Ordina Editions, 1980, pp. 197-221.
- (11) Baba Traoré - Sources de données alternatives pour évaluer les estimations de mortalité des enquêtes EMIS - recensements et enquêtes. 4ème réunion technique sur les EMIJ (Yaoundé, 18-23 novembre 1984).
- (12) C. Callum - Résultat d'une enquête spéciale sur la mortalité juvéno-infantile au Soudan, in rapport trimestriel de statistiques sanitaires mondiales, vol. 36, n° 2, 1983, pp. 80-99.
- (13) I.FO.R.D. - Rapport final de la 4ème réunion technique sur les enquêtes sur la mortalité infantile et juvénile (Yaoundé, 18-23 novembre 1984).
- (14) J.C. CALDWELL - L'éducation comme variable explicative de la baisse de la mortalité : Analyse des données du Nigeria.
- (15) United Nations - Population Newsletter. N° 36, July 1985.
- (16) A.E. MANDJALE - Mortalité infantile et juvénile en Afrique : niveaux et caractéristiques, causes et déterminants, CIACO Editeur, Louvain-la-Neuve, 1985, 273 p.
- (17) R. DACKAM NGATCHOU- La mortalité infanto-juvénile au Cameroun, J.J. KEUZETA, UNICEF, Yaoundé 1985, 166 p.
M. KWEKEM,
R. MBARGA

ANNEXE 1

LES AUTRES DETERMINANTS

1 - Indicateur d'hygiène

Type d'approvisionnement en eau (P 8)

2 - Pratique de soin

Nombre de visites prénatales	0 ou 1	2	3	4	5	6	7 et 8	TOTAL
1 ⁰⁰ en %	75,4	77,4	40,8	45,5	41,4	44,5	39,1	54,8

3 - Variables propres à l'enfant

3.1. Sexe (Page 8)

3.2. Age (graphique 1, 2, 3)

3.3. Le poids de l'enfant à la naissance.

POIDS	- 2 750	2 750-3 500	3 500 +	3 750 +	2 750-3 750
1 ⁰⁰	0,1222	0,0389	0,0344	0,0407	0,0372
1 ⁰¹	0,0327	0,0208	0,0202	0,0184	0,0210

4 - Variables d'identification sociale (1⁰⁰ en %)

4.1. Instruction de la mère :

non scolarisé 57,2
scolarisé 55,8

4.2. Instruction du père :

primaire ou moins 49,2
secondaire ou plus 47,0
non scolarisé 60,2
scolarisé 44,7

4.3. Etat matrimonial de la mère :

célibataires 79,9
mariées 46,9

4.4. Profession du mari et statut dans la profession :	
cadre supérieur	29,6
cadre moyen	41,1
Employé	52,2
commerçant, artisan, manoeuvre	54,4
service	44,4
4.5. Profession de la mère :	
sans profession	56,1
ayant une profession	52,3
employées	35,4
cadre supérieures et moyen	44,5
4.6. Ethnie (1 ⁰⁰ en %.)	
Haut plateau de l'Ouest	42,6
Bantou	57,7
Pahouin-Béti	59,3
Nord-Cameroun	60,5
Bassa	61,5

5 - Variables démographiques :

5.1. Age de la mère :

Age de la mère	1 ⁰⁰	1 ⁰¹
- 19	0,0794	0,0261
20-24	0,0592	0,0283
25-29	0,0436	0,0130
20-34	0,0336	0,0116
35-39	0,0382	0,0337
40 +	0,0714	0,0665
TOTAL	0,0548	0,0229

5.2. Survie de l'enfant précédent (1 ⁰⁰ en %.)	
dernière naissance en vie	48,8
dernière naissance décédée	66,7
5.3. Nombre d'enfants nés vivants (1 ⁰⁰ en %.)	
- mère qui n'ont jamais eu un mort-né	53,7
- mère qui ont eu un ou plusieurs morts-nés	58,9

LES CAUSES DE MORTALITE INFANTILE
A BRAZZAVILLE

Raphaël MFOULOU
IFORD - BP 1556 YAOUNDE
CAMEROUN

1. La mortalité est un domaine qui concerne à la fois la Démographie, en tant que composante de la croissance de la population et des modifications de sa structure, et la Santé Publique, en tant qu'indicateur de l'état de santé d'une population et de façon plus générale de leurs conditions d'existence. La mortalité est déterminée directement par des facteurs pathologiques qui sont les causes de décès, elles-mêmes déterminées par les caractéristiques du milieu tant physique que humain. L'action médico-sanitaire, qui vise essentiellement la réduction de la mortalité et de la morbidité, doit s'appuyer entre autres choses sur l'étude des causes de décès indispensable pour :

- la compréhension des processus morbides et de leur impact sur les populations ;
- la détermination des principales causes de décès et l'identification des actions prioritaires préventives et curatives à mettre en oeuvre en vue de la lutte contre la mort ;
- l'identification des zones géographiques et des sous-groupes de population les plus vulnérables à telle ou telle affection.

2. De plus en plus la recherche causale dans le domaine de la mortalité se situe non seulement au niveau des variables indépendantes telles que le milieu physique, les caractéristiques socio-culturelles et économiques, les conditions de l'habitat etc... mais aussi au niveau des variables intermédiaires qui sont les causes de décès. Traditionnellement les causes de décès sont relevées par du personnel médical : les statistiques des causes de décès proviennent alors de l'exploitation des documents et des registres médicaux. Actuellement le besoin des données est tel que les démographes, de plus en plus, s'orientent vers l'obtention de tel type de données à partir des enquêtes spécifiques sur la mortalité. Bien évidemment, ces données sont recueillies par du personnel non médical, et on peut se poser des questions sur la qualité des données recueillies et l'opportunité de s'orienter dans une telle voie.

3. La présente communication qui se base sur l'exploitation manuelle rapide des données sur les causes de décès des enfants de moins de deux ans de l'Enquête sur la mortalité infantile et juvénile de Brazzaville, tente d'apporter des éléments de réponse à ces deux questions et de proposer dans ce cas particulier, les possibilités d'amélioration de la qualité des données ainsi recueillies.

I. Notion de cause de décès

4. La notion de cause de décès évoque de façon évidente la raison organique du décès, telle qu'elle a pu être identifiée par un médecin ou un membre du corps médical, seul capable d'expliquer par des considérations scientifiques, le processus dont le décès est l'aboutissement. Ainsi on peut définir la cause de décès comme toute maladie, états morbides, traumatismes ou intoxication qui ont abouti, ou contribué au décès. Parfois aussi, on s'accorde à admettre comme cause de décès, les circonstances de l'accident ou de la violence qui ont entraîné ces traumatismes. Le plus souvent on se trouve en présence de plusieurs causes possibles d'un décès, car le décès est l'aboutissement d'un processus. Dans la terminologie des statistiques sanitaires on distingue quatre types de causes de décès :

- a) la cause initiale ou principale : c'est la maladie ou le traumatisme qui a déclenché l'évolution morbide conduisant à la mort ;
- b) la cause directe ou immédiate : c'est le phénomène pathologique ultime qui a conduit au décès ;
- c) la cause antécédente : c'est la cause qui a précédé la cause directe et favorisé le processus de décès ;
- d) la cause associée : c'est la cause qui a pu aggraver le processus morbide ayant entraîné la mort, sans pour autant en être à l'origine.

5. Il est évident que cette classification des causes de décès suppose une bonne compréhension du processus morbide conduisant à la mort, et de ce fait, est du ressort exclusif du corps médical. Dans l'établissement des certificats médicaux de décès on requiert que les médecins remplissent les emplacements réservés aux causes de décès en distinguant les différentes causes suivantes :

- la cause directe
- la cause intermédiaire
- la cause initiale

et tous les autres états morbides importants ayant contribué au décès, mais sans rapport avec la maladie ou avec l'état morbide qui a provoqué le décès.

6. En règle générale, seul le médecin est mieux placé que quiconque pour déterminer avec le maximum de précision, la cause directe de décès et s'il y a lieu, d'indiquer l'enchaînement des phénomènes morbides dont le décès est l'aboutissement, en procédant, soit à des autopsies sur le corps, soit du vivant de l'individu, à des examens en laboratoire ou à des radiographies spécifiques.

II. L'enquête de Brazzaville

7. L'enquête sur la mortalité infantile et juvénile de Brazzaville dénommée "Enquête sur la Santé Maternelle et Infantile" a été entreprise par le CNSEE⁽¹⁾ en collaboration avec l'IFORD, de Février 1980 à Janvier 1983.

8. Le principe de l'enquête de Brazzaville consiste à se rendre tous les jours dans les maternités de la ville durant une période de douze mois (du 1er février 1980 au 31 janvier 1981), pour relever tous les accouchements d'enfants nés vivants et recueillir un certain nombre d'autres informations statistiques, ainsi que l'adresse du domicile de la mère et du nouveau-né, indispensable pour la poursuite de l'enquête. A des intervalles réguliers, des enquêteurs passent au domicile de la mère pour suivre le devenir de l'enfant - survie ou décès - et remplissent à cet effet un questionnaire approprié, sur les conditions de vie ou décès de l'enfant.

9. Au total on a constitué une population de base, de 18 780 enfants nés vivants et de mères résidentes, à suivre au cours de sept passages successifs à 1, 4, 8, 12, 16, 20 et 24 mois après la naissance de l'enfant. Comme pour toutes les enquêtes de ce type, les déperditions de la population de base, consécutives à des sorties du champ de l'enquête, autrement que par le décès, ont été très importantes : on les évalue à près de 40%. A l'issue de la période de l'enquête en effet, on est en mesure de décrire correctement le devenir que de 11 236 enfants parmi lesquels 927⁽²⁾ ont péri durant cette période.

10. Jusqu'à ce jour l'exploitation de l'enquête n'est pas encore terminée en raison des travaux actuels d'exploitation du recensement général de la population de 1984. Aussi pour les besoins de la présente communication, nous avons dû procéder sur place à Brazzaville

(1) CNSEE : Centre National de la Statistique et des Etudes Economiques, Brazzaville.

(2) Le CNSEE a annoncé 1025 décès enregistrés à l'enquête.

à un dépouillement manuel rapide des causes de décès déclarées à l'enquête. Le tableau n° 1 donne la répartition des décès enregistrés à l'enquête selon le sexe et la cause de décès déclarée. Il a été en outre procédé au dépouillement des décès selon le poids à la naissance et l'âge au décès. Ces deux dernières variables sont croisées avec la cause de décès.

III. Les problèmes de détermination des causes de décès à l'EMIJ

11. A aucun moment de la collecte des données sur le terrain, que ce soit lors de la formation des enquêteurs ou que ce soit lors des passages successifs au domicile des mères, la participation du corps médical ou le recours à des documents administratifs des hôpitaux et des centres de santé (certificat médical de décès, registre médical des décès etc..) n'a été envisagé, sauf dans le cas des décès qui surviennent en maternité, peu de temps après l'accouchement. De ce fait, toutes les informations recueillies sur les causes de décès des enfants, l'ont été à partir de la réponse de la mère ou de la personne ayant répondu en son nom, à la question suivante, formulée telle qu'elle dans le questionnaire de l'enquête :

"....
De quoi est-il mort exactement ?
.....
....."

12. Il va sans dire, qu'à cette question ouverte, simple en apparence, la gamme des réponses possibles est très variée et ne peut se fondre aisément dans une nomenclature préétablie. Il en résulte de grandes difficultés de mise en tableaux statistiques des différentes causes de décès.

13. D'après le tableau n° 1 qui donne la répartition des décès enregistrés à l'enquête selon le sexe et la cause de décès, reproduite telle que libellée sur le questionnaire, on peut dégager les faits suivants :

1) la proportion relativement importante des décès de cause non déclarée : 16% ;

2) des réponses tellement vagues ou mal transcrites sur le questionnaire, qu'il vaut mieux les assimiler à des non-réponses telles que : sans maladie, mort provoquée, mort subite, etc..

3) des réponses qui sont plutôt des signes de douleur au rang desquelles on peut citer : pleurs, l'enfant ne faisait que crier, l'enfant ne pleurait pas, etc..

4) des réponses qui sont plutôt vagues et s'apparentent plus à des indices symptomatiques ou des signes des troubles fonctionnels, que l'on peut imputer à plusieurs états morbides. Ainsi par exemple si l'on considère le cas "vomissement" relevé comme cause de décès, il est difficile de savoir s'il a été provoqué par des causes digestives telles que : intoxication alimentaire, infection de parasitose intestinale, ou par des causes extra-digestives telles que la méningite ou une infection ORL. Il en va de même pour le cas de la fièvre qui est cité plusieurs fois : la fièvre peut être provoquée par le paludisme, les infections respiratoires dont la grippe, les infections uro-génitales, les maladies éruptives de l'enfance (rougeole, varicelle), la tuberculose, la maladie du sommeil, etc..

5) des réponses beaucoup plus satisfaisantes en tant que causes de décès, dans la mesure où leur classification par rapport à la nomenclature internationale de l'OMS (C.I.M. révision 1975) ne pose pas de grandes difficultés. On peut citer les cas de rougeole, maladies diarrhéiques, paludisme, tétanos, kwashiorkor, etc..

14. Dans une enquête non médicale sur les causes de décès la qualité des réponses dépend de plusieurs facteurs parmi lesquels :

- la volonté des parents de coopérer franchement à l'enquête en répondant le plus correctement possible aux questions ;
- la connaissance par les parents du diagnostic médical établi à l'occasion du décès, si un tel diagnostic a été éventuellement fait ;

- la qualité d'un tel diagnostic ;
- la capacité des parents à percevoir de façon objective, la cause présumée de décès de l'enfant ;
- le niveau socio-culturel et éducationnel des parents ;
- les qualifications particulières de l'enquêteur pour conduire l'interview de façon à recueillir un diagnostic plausible ;
- etc...

15. En général les parents sont incapables de discerner la cause principale de décès de la cause immédiate, et encore moins de comprendre tous les enchaînements morbides qui aboutissent au décès. Ils déclareront plus souvent ce qui à leurs yeux, paraît être le principal responsable de la mort de leur enfant. Cette réponse de toute évidence, est empreinte des considérations subjectives des parents, aussi il faut la prendre avec beaucoup de prudence.

16. Ainsi de tout ce qui précède, il est mal aisé d'utiliser correctement la classification internationale des maladies et des causes de décès, pour la présentation des statistiques des causes de décès obtenues à l'enquête. Il apparaîtra toujours une classe "autres causes de décès", destinée à recueillir tous les cas ambigus et/ou faiblement représentés, dont l'importance peut parfois atteindre 30%. L'intérêt de telles statistiques réside néanmoins dans la possibilité de disposer de données sur les principales causes de décès, que l'on peut croiser avec d'autres variables saisies à l'enquête.

IV. Analyse sommaire des résultats

17. Pour la présentation des données, il a été nécessaire de procéder à un regroupement de certaines causes de décès, de manière à disposer de tableaux statistiques de taille plus réduite, en nous basant sur les rubriques de la classification internationale des maladies (révision 1975). Il est apparu cependant nécessaire de créer trois groupes particuliers intitulés : autres causes de décès, causes

de décès mal définies et causes de décès non déclarées, pour désigner respectivement les causes de décès faiblement représentées, les causes de décès difficiles à répertorier dans la CIM et les non-réponses.

18. Il se dégage de l'examen des tableaux n° 2 et 3 que :

- les causes de décès mal définies et les causes de décès non déclarées sont relativement importantes puisque 27,4% des décès sont concernés par ces deux rubriques. Les décès pour lesquels les causes sont les moins bien déterminées sont ceux qui touchent les enfants de moins d'un mois (33%) et de 1 à moins de 6 mois (37%) ;

- la rougeole et la prématurité sont les causes de décès les plus importantes enregistrées à l'enquête puisqu'elles sont responsables chacune de 23% des décès des enfants de moins de deux ans de causes de décès déterminées. La prématurité touche principalement les décès qui surviennent aux premiers âges de la vie, en effet 91% des décès dus à cette cause surviennent avant le premier mois d'âge, et concernent pour 79% les enfants dont le poids à la naissance est inférieur à 1750 g. La rougeole quant à elle, sévit à un âge un peu plus élevé, en raison de l'immunité maternelle procurée au bébé dès sa naissance : 76% des décès dus à la rougeole ont lieu entre 6 et 18 mois d'âge ;

- les autres maladies qui causent la mort des enfants en grand nombre sont les maladies diarrhéiques, les maladies de l'appareil respiratoire et le paludisme. On compte que 14%, 13% et 11% des décès des enfants de cause déterminée sont dus respectivement aux maladies diarrhéiques, aux maladies respiratoires et au paludisme. En ce qui concerne les décès dus aux maladies diarrhéiques, on note que 60% surviennent entre 6 et 18 mois d'âge, ce qui correspond à la période de sevrage d'une part, et à la période au cours de laquelle l'enfant commence à marcher et donc à être plus en contact avec divers objets qu'il peut rencontrer d'autre part. Les décès dus aux maladies de l'appareil respiratoire sont plus précoces : 88% surviennent avant le premier anniversaire. Le paludisme tue à tous les âges de l'enfant, puisqu'il est dû à l'héματοzoaire, inoculé par la piquûre des anophèles.

V. Proposition d'enrichissement des données de l'enquête

19. Les données sur les décès des enfants de moins de deux ans recueillies à l'enquête peuvent être enrichies de façon sensible, en s'appuyant sur deux sources principales que sont les archives des pompes funèbres municipales et l'état-civil de la ville de Brazzaville.

20. En fait ces deux sources ne sont pas indépendantes, dans la mesure où ce sont les services des pompes funèbres principales qui reçoivent tous les certificats de constatation de décès survenus dans la ville, dressent le permis d'inhumation qui est délivré aux parents du défunt et le certificat de décès qui est transmis au Bureau d'Etat-Civil de l'Arrondissement pour l'établissement et la délivrance de l'acte de décès. Dans les archives des pompes funèbres municipales se trouvent stockés, tous les certificats de constatation de décès, établis par un médecin et sur lesquels on peut relever des indications sur les causes de décès, généralement celles-ci y sont transcrites sous forme de codes, soit des codes conformes à la CIM, soit des codes conformes à une liste spéciale des maladies et causes de décès. Le recours aux archives des hôpitaux et centres de santé peut dans certains cas être requis : lorsque les informations recherchées manquent ou lorsque celles-ci paraissent plutôt insuffisantes.

21. Le premier travail consisterait à relever systématiquement dans les dossiers existants aux pompes funèbres et à l'état-civil, tous ceux qui sont relatifs aux enfants nés à Brazzaville au cours de la période qui s'étend du 1er Février 1980 au 31 Janvier 1981. Bien évidemment ces dossiers se rapportent à tous les décès de ces enfants, qui se sont produits depuis le 1er Février 1980 jusqu'au jour de l'exploitation de ces données. Cet élargissement de la période à considérer est nécessaire pour des corrections éventuelles des résultats de l'enquête. En effet la confrontation de ces données avec celles de l'enquête au moyen de la technique du couplage, permet de vérifier si l'enfant décédé puis enregistré aux pompes funèbres ou à l'état-civil a été saisi à l'enquête comme :

- a) naissance à la période étudiée
- b) décès survenu avant deux ans, ou enfant resté en observation jusqu'au septième passage.

22. Le couplage des données est rendu possible grâce à l'existence des caractéristiques d'identification de l'enfant, portées sur les deux types de documents, telles que :

- nom et prénom de l'enfant
- sexe de l'enfant
- date et lieu de naissance
- nom et prénom du père de l'enfant
- nom et prénom de la mère de l'enfant
- - date de décès de l'enfant.

23. Une fois cette première phase de l'opération réalisée, sur les dossiers communs aux deux sources, on procède à une comparaison minutieuse des causes de décès mentionnés dans chaque cas pour un même décès, de façon à apporter des améliorations sur les données de l'enquête. Dans les cas litigieux, le recours à un médecin peut s'avérer indispensable pour décider de la cause probable.

Conclusion

24. Malgré des difficultés évidentes, pour un non médecin, à cerner la cause de décès, les données de l'enquête de Brazzaville, outre la possibilité d'améliorer la qualité des données par d'autres sources existantes qu'elle offre, témoignent de l'intérêt à poursuivre des efforts dans cette voie de recherche. Des enquêtes de ce type, sont les seules bases permettant de disposer des données sur les causes de décès croisées avec d'autres variables qui rendent compte des caractéristiques socio-économiques, culturelles et éducationnelles des parents, et permettent de ce fait d'entreprendre des études plus approfondies en vue de la réduction tant de la morbidité que de la mortalité, par des actions de lutte correctement orientées et adaptées aux caractéristiques particulières du milieu tant physique que humain concerné.

Tableau n° 1.- Répartition des décès enregistrés selon le sexe et la cause de décès déclarée.

Cause de décès	Sexe Masculin	Sexe Féminin	Ensemble
Rougeole	75	78	153
Diarrhée	49	42	91
Prématurité	73	68	141
Mort subite	38	36	74
Toux	22	21	43
Bronchite	8	14	22
Fièvre	21	24	45
Paludisme	14	6	20
Anémie	7	8	15
Vomissement	8	8	16
Fièvre jaune	9	5	14
Mauvais accouchement	1	-	1
Pleurs	1	1	2
Cyanose	1	3	4
Accouchement par césarienne	1	-	1
Ventre ballonné	1	-	1
Ictère	1	-	1
Drepanocytose	1	5	6
Mort provoquée	1	-	1
Asthénie	1	-	1
Infection ombilicale	1	-	1
Crises et convulsions	4	2	6
Déshydratation	1	1	2
Malformation du coeur	1	-	1
Coqueluche	1	1	2
Méningite	5	4	9
Abcès; Furoncle	1	1	2
Hydrocéphalée	2	-	2
Asthme	2	-	2
Dermatose	1	-	1
Rhume	3	1	4
Maux de côtes	1	-	1
Malformation congénitale	7	1	8

Tableau n° 1.- (suite)

Cause de décès	Sexe		Ensemble
	Masculin	Féminin	
Mal à la colonne vertébrale	1	-	1
Maux de ventre	1	5	6
Pulmopathie	1	-	1
Tétanos	2	2	4
Dyspnée	3	3	6
Plaies de circoncision	1	-	1
Noyade	2	-	2
Variole	1	2	3
Constipation	3	2	5
Epilepsie	1	-	1
Amaigrissement	1	-	1
Albumine	1	1	2
Hémorragie	5	3	8
Mauvaise respiration	3	4	7
Complication de pli	1		1
Pneumopathie	-	1	1
Kwashiorkor	5	-	5
Ne savait que crier	1	-	1
Hernie	1	-	1
Goitre	-	1	1
Gastro-entérite	-	1	1
Ecoulement du ventre	-	2	2
Fatigue	-	1	1
Hypothermie	-	1	1
Diminution du poids	-	1	1
Tuberculose	-	1	1
Pneumonie	-	1	1
Hématénie	-	1	1
Complication de la croissance	-	1	1
Blessures au front	-	1	1
Ne pleurait pas	-	1	1
Conjonctivite	-	1	1
Grippe	5	2	7
Vaccin mal administré	-	1	1

Tableau n° 1.- (suite)

Cause de décès	Sexe Masculin	Sexe Féminin	Ensemble
Pieds enflés	-	1	1
Toxémie	-	1	1
Etats fébriles	-	1	1
Dyspérine	-	1	1
Palmopathie	-	1	1
Sans maladie	2	2	4
ND	82	64	146
TOTAL	486	441	927

Tableau n° 2.- Répartition des décès d'enfants de moins de deux ans selon la cause de décès et l'âge au décès

Causes de décès	AGE AU DECES EN MOIS						Total
	0	1-6	6-12	12-18	18 et +	ND	
Maladies diarrhéiques	10	20	40	15	6	0	91
Rougeole	0	11	51	66	24	2	154
Maladies de l'appareil respiratoire	26	39	14	8	2	1	90
Paludisme	20	15	19	15	3	0	72
Tétanos	4	0	0	0	0	0	4
Maladies du sang	3	4	9	5	4	0	25
Prématurité	140	11	1	0	0	2	154
Autres causes de décès	45	14	10	12	1	1	83
Causes de décès mal définies	40	45	12	6	2	0	105
Causes de décès non déclarées	82	22	7	14	6	18	149
T O T A L	370	181	163	141	48	24	927

Tableau n° 3.- Répartition des décès d'enfants de moins de deux ans selon la cause de décès et le poids à la naissance

Causes de Décès	POIDS A LA NAISSANCE								Total
	Moins de 1750	1750 2000	2000 2250	2250 2500	2500 3000	3000 4000	4000 et +	ND	
Maladies diarrhéiques	5	6	7	4	21	44	3	1	91
Rougeole	1	5	6	8	50	81	1	2	154
Maladies de l'appareil respiratoire	9	4	11	13	25	25	0	3	90
Paludisme	10	5	2	11	20	22	1	1	72
Tétanos	0	0	1	0	0	3	0	0	4
Maladies du sang	0	0	1	2	8	14	0	0	25
Prématurité	121	16	5	2	7	2	0	1	154
Autres causes de décès	9	2	5	6	23	34	1	3	83
Causes de décès mal définies	10	8	8	12	32	34	0	1	105
Causes de décès non déclarées	14	0	8	19	41	59	3	5	149
T O T A L	179	46	54	77	227	318	9	17	927

UNE MODELISATION DE L'ENQUETE SUR LA MORTALITE INFANTILE ET JUVENILE

A YAOUNDE

Nicolas BROUARD - INED

27 rue du Commandeur - 75675 PARIS CEDEX 14

Les données sur la mortalité en Afrique sont rares car l'état civil est encore quasi inexistant. A part quelques cas d'analyses de petites populations spécifiques comme celles de Niakhar [2] ou des Bandafassi [6] par exemple, où un fichier complet de population est alors périodiquement remis à jour, le niveau de la mortalité est généralement estimé d'une manière indirecte [5] par exemple lors d'enquêtes sur la fécondité, et alors, essentiellement en analysant les histoires génésiques des femmes. Ces dernières enquêtes donnent des informations moins complètes sur la mortalité mais concernent le plus souvent une population beaucoup plus grande, voire un pays tout entier.

Les Enquêtes sur la Mortalité Infantile et Juvénile, appelées plus brièvement EMIJ, sont encore d'un autre type. En premier lieu elles ne s'intéressent qu'à la mortalité avant deux ans et en second lieu elles ont été effectuées dans les grandes villes. Bamako, Bobo Dioulasso, Brazzaville, Lomé, et aussi Yaoundé qui sera prise comme exemple dans cet article, avant d'être appliquées à des zones rurales.

En effet, les points de départ de ces enquêtes sont les maternités, or l'accouchement en maternité est plus facile à la ville et y est donc plus fréquent qu'à la campagne. Enfin dans les grandes villes les maternités peuvent être de taille plus importante et sont en tout cas regroupées dans une aire géographique restreinte permettant le travail des enquêteurs. Il n'en reste pas moins vrai que ces enquêtes n'étudient que la mortalité urbaine et encore uniquement celles des enfants nés en maternité. Le pourcentage des enfants non couverts par le sondage en 1978 à Yaoundé est évalué à 12,5 %¹ mais il y a tout lieu de supposer que la mortalité de ces enfants est plus élevée car il s'agit le plus souvent d'accouchement hors des maternités. Même si l'intérêt d'un tel champ d'enquête, quelque peu restreint, a pu être critiqué, le champ est relativement bien défini (voir A. H. Houhougbe [4]) ; il n'en est pas de même de la méthodologie d'analyse, qui a fait l'objet de nombreuses controverses particulièrement dans les publications des réunions techniques sur ces enquêtes².

Cet article se propose dans une première partie de présenter ce type d'enquête sous la forme d'un processus stochastique clairement paramétré. Une seconde partie propose une méthode d'estimation des paramètres compte tenu des données de l'enquête. Elle fournit surtout une fourchette des valeurs possibles de la mortalité avant un an en fonction d'hypothèses extrêmes sur le comportement des familles sorties du champs d'enquête.

¹ ce pourcentage est encore soumis à caution et pourrait atteindre 20 % si l'on en croit la note de H. Van der Pol [7].

² Quatrième réunion technique sur les Enquêtes sur la Mortalité Infantile et Juvénile. (Yaoundé, 19-23 Novembre 1984) IFORD.

1 L'enquête de Yaoundé

Le principe de l'enquête, sous sa forme idéale, consiste à se rendre tous les jours durant un an dans toutes les maternités de la ville, à relever les naissances et l'adresse des familles des nouveau-nés. Une fois le processus engagé, un mois après la naissance de chaque enfant, les enquêteurs se rendent au domicile de la famille pour y constater la survie ou le décès de cet enfant. On répète l'opération au bout de 4, 8, 12, 16, 20 et 24 mois après la naissance.

Ce principe, idéal, n'est pas facile à mettre en oeuvre pour de multiples raisons, contentons-nous de décrire les principales.

1. Toutes les femmes qui accouchent en maternité ne sont pas *résidentes* à Yaoundé : les non résidentes ont été exclues du dépouillement.
2. Les enquêteurs ne passent pas tous les jours, mais 4 ou 5 jours par semaine. En extrapolant aux 7 jours d'une semaine, l'enquête est donc un *sondage* qui ajoute de l'*aléa* aux estimations mais ne les *biaisent* pas. Notons que *tous* les accouchements ayant eu lieu dans une maternité sont inscrits dans les registres de cette maternité.
3. Certaines femmes accouchent et repartent rapidement de la maternité ; elles sont enregistrées par la maternité, mais elles ne peuvent être enquêtées même si elles accouchent durant les jours prévus par l'enquête. On ne peut pas savoir parmi ces femmes qualifiées *d'évadées* (3 %) lesquelles sont résidentes à Yaoundé, lesquelles ne le sont pas. Elles ne sont pas prises en compte dans la suite. Il y a là une source de biais possible quantifié par A. Houhehougbe, déjà cité.
4. Sur les 9774 naissances enregistrées à Yaoundé, seules 8573 des familles ont pu être retrouvées 1 mois après (12,3% de *perdus de vue*) : 175 décès d'enfants ont pu être constatés. Mais le mystère règne sur le destin des 1201 autres enfants.

Si on suppose que la perte de vue d'une famille est indépendante du fait que l'enfant soit vivant ou mort, la probabilité de décès avant un mois des enfants des *familles observées* est $\frac{175}{8573} = 20,4$ pour mille. Mais qu'en est-il de la mortalité des *perdus de vue*, et donc de la mortalité *générale*, commune à tous les enfants du champs initial de l'enquête ? Si on suppose maintenant que les 1201 enfants perdus de vue sont encore vivants à 1 mois, la mortalité générale est $\frac{175}{9774} = 17,9$ pour mille, si au contraire on suppose qu'ils sont tous décédés celle-ci vaut : $\frac{175+1201}{9774} = 140,8$ pour mille. La fourchette est grande et il ne s'agit que du premier mois. Qu'en sera-t-il alors au bout d'un an ?

Ces formes de biais ne sont sans doute pas les seules dans cette enquête, mais ce sont les principales. Nous ne nous intéresserons dans cet article qu'à la dernière forme de biais, et considérerons donc les effectifs initiaux et le nombre

des décès durant le premier mois comme des données *corrigées*. L'évaluation de ce biais n'est possible qu'à condition d'explicitier le processus statistique, sous-jacent et propre à ce type d'enquête. C'est cette face cachée du processus que nous allons décrire maintenant.

2 Le processus

Nous distinguerons deux domaines : un enfant, qu'il soit vivant ou décédé, est dans le domaine *observable* à une date donnée, si un enquêteur, se présentant au domicile déclaré par la mère à la naissance de l'enfant, y trouve effectivement la famille et peut donc connaître la situation de l'enfant à cette date ; il est *perdu de vue* et appartient au domaine *inobservable* dans le cas contraire.

Le schéma de la figure 1 décrit le processus depuis le premier état, commun à tous les enfants enquêtés, *vivant observable*, jusqu'à l'ultime ... *mort inobservable*. Bien entendu tous les enfants ne se retrouveront pas dans cette dernière case puisque l'enquête ne suit les enfants que jusqu'à l'âge de deux ans et qu'une famille peut rester indéfiniment à la même adresse.

Le passage d'un état à un autre est paramétré par une *force de transition* variable dans le temps c'est-à-dire variable suivant l'âge de l'enfant. Si $\phi(x)$ est la valeur de cette force à l'âge x , la probabilité de passage durant l'instant dx est $\phi(x) dx$, la probabilité de rester dans l'état étant $1 - \phi(x) dx$. Notre schéma nous conduit à définir deux forces de mortalité et deux forces de migration. Nous supposons, et c'est là l'intérêt du modèle, que ces forces sont différentes. En effet diverses analyses ont montré que les *familles inobservables*, c'est-à-dire celles qui ont quitté le domaine observable avant la fin de l'enquête, n'avaient pas les mêmes caractéristiques sociologiques que les *observables* et avaient sans doute une mortalité bien supérieure. On a montré par exemple (voir Dackam [1]), que 79 % des perdus de vue appartenaient aux quartiers pauvres. De même, la mort d'un enfant dans une maison pourrait, selon certains, inciter la famille à quitter cette maison³. La force de migration ν de ces familles serait alors supérieure à celle, ρ , des familles d'enfant survivant. La migration est prise ici au sens large de *quitter le domaine observable*, même si le plus grand nombre des cas correspond à un déménagement réel de la famille. En particulier, le fait qu'il soit, semble-t-il, plus facile de retrouver une famille dont l'enfant est survivant qu'une famille dont l'enfant est décédé rentre dans ce cadre.

Les forces μ , $\tilde{\mu}$, ρ et ν sont supposées, pour simplifier, ne dépendre que de l'âge ; pourtant elles dépendent au moins aussi du mois de naissance puisqu'on a remarqué une variation saisonnière [3] de la mortalité.

Soit $V(0)$ le nombre des naissances à la date 0. A l'instant dt suivant, soit

³En tous cas, la mort de plusieurs enfants dans un même domicile entraîne très souvent le déménagement de la famille. Notons que pour certaines ethnies comme les Bamilékés qui représentent 25 % de la population de Yaoundé, le conseil de famille se réunit à la suite du décès d'un enfant et exige souvent le déménagement des parents.

l'enfant décède avec la probabilité $\mu(0) dt$, soit il migre : $\rho(0) dt$, soit il survit : $1 - (\mu(0) + \rho(0)) dt$.

S'il décède à l'âge x , sa famille peut, soit rester à la même adresse, soit migrer avec la probabilité $\nu(x) dx$ avant que l'enquêteur ne vienne ; dans ce dernier cas l'enfant se trouve dans dans la case d_D du schéma. Si l'enfant survit, sa famille peut aussi migrer et quitter le domaine observable avec la probabilité $\rho(x) dx$. Dans ce dernier cas, l'enfant peut rester vivant ou décéder (avec la probabilité $\bar{\mu}(x) dx$ de décéder : case d_v). Le paramètre $\bar{\mu}$ nous intéresse aussi car la force de mortalité *finale* cherchée est une pondération appropriée des deux forces de mortalité. Nous noterons d la somme $d_v + d_D$.

2.1 Une information manquante

Supposons toutes les forces connues. Partons avec un effectif initial de $V(0)$ enfants et laissons le processus agir durant 1 mois, date du premier passage de l'enquêteur. L'enquêteur peut alors mesurer les effectifs $V(1)$ et $D(1)$ séparément mais ne mesure que le solde $V(0) - [(V(1) + D(1))]$ et non le détail $v(1)$, $d_v(1)$ et $d_D(1)$.

Notons que l'enquêteur a plus d'information que le seul inventaire⁴ V_1, D_1 , et $(v_1 + d_1)$ puisqu'il a aussi, rétrospectivement, la distribution des D_1 enfants suivant leur âge au décès. Cette dernière distribution prend en compte l'effet de la migration qui est d'autant plus important que les enfants décèdent prématurément.

Ayant constaté D_1 décès, l'enquêteur ne reviendra plus dans la maison du défunt. On se prive ainsi de la possibilité de mieux mesurer la migration des familles à la suite d'un décès, et donc de mieux mesurer la mortalité⁵. Cette difficulté se soldera ici par un paramètre supplémentaire.

2.2 Les équations du modèle

A la date de 1 mois, les D_1 enquêtés sont mis de côté et le processus continue avec $V = V_1$ et $D = 0$. *Les 4 périodes sont donc considérées comme indépendantes* ; nous verrons plus loin combien des estimations de la mortalité par période ne permet pas une estimation globale sur un an. Dans les équations suivantes nous poserons $v(x) = d(x) = 0$ à chaque début de période soit pour $x = 0, 1, 4$, et 8 mois. Notons x l'âge en début de période, $x + h$ est un âge intermédiaire entre

⁴On utilisera parfois la notation V_1 pour $V(1)$, D_1 pour $D(1)$, etc.

⁵Si la force de migration ν ne varie pas énormément dans chaque intervalle, l'évolution de l'effectif D_1 aux 4^e, 8^e et 12^e mois permettrait d'estimer cette force ν entre le premier et le quatrième mois, entre le quatrième et le huitième, et enfin entre le huitième et le douzième. Une meilleure estimation de la force entre le quatrième et le huitième mois pourrait être obtenue en tenant compte aussi de l'évolution de D_4 aux 8^e mois. De même, nous aurions 3 estimations différentes de la force de migration entre le 8^e et le 12^e mois.

deux passages. L'équation de V est ainsi:

$$V(x+h+dh) = V(x+h)[1 - \mu(x+h)dh - \rho(x+h)dh]$$

soit :

$$V' = -(\mu + \rho)V \quad (1)$$

et de même :

$$D' = -\nu D + \mu V \quad (2)$$

$$v' = \rho V - \tilde{\mu}v \quad (3)$$

$$d' = \nu D + \tilde{\mu}v \quad (4)$$

Le système matriciel est le suivant:

$$\begin{bmatrix} V' \\ D' \\ v' \\ d' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -(\mu + \rho) & 0 & 0 & 0 \\ \mu & -\nu & 0 & 0 \\ \rho & 0 & -\tilde{\mu} & 0 \\ 0 & \nu & \tilde{\mu} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V \\ D \\ v \\ d \end{bmatrix} \quad (5)$$

mais il est plus facile d'intégrer successivement chaque équation, et nous obtenons :

$$V(x+h) = V(x)e^{-\int_0^h (\mu(x+u) + \rho(x+u)) du} \quad (6)$$

$$D(x+h) = \int_0^h \mu(x+u)V(x+u)e^{-\int_u^h \nu(x+v) dv} du \quad (7)$$

$$v(x+h) = \int_0^h \rho(x+u)V(x+u)e^{-\int_u^h \tilde{\mu}(x+v) dv} du \quad (8)$$

$$\begin{aligned} d(x+h) &= \int_0^h \nu(x+u)D(x+u) du + \int_0^h \tilde{\mu}(x+u)v(x+u) du \quad (9) \\ &= V(x) - V(x+h) - D(x+h) - v(x+h) \quad (10) \end{aligned}$$

2.3 Les données

Les données dont nous disposons se résument à 9 nombres qui sont les valeurs de $V(x)$ et $D(x)$ pour chacune de 5 périodes. Elles sont regroupées dans le tableau 1. Il serait de plus possible d'avoir à chaque fin de période la distribution des $D(x+h)$ décès suivant l'âge des enfants au décès. Le nombre des décès d'enfants âgés entre $x+u$ et $x+u+du$ mois est en effet :

$$\mu(x+u)V(x+u)e^{-\int_u^h \nu(x+v) dv},$$

mais nous n'exploiterons pas ces données dans cet article.

Nous allons proposer dans un premier temps quelques estimations de la mortalité $\mu(x)$ des enfants des familles observables suivant différentes hypothèses.

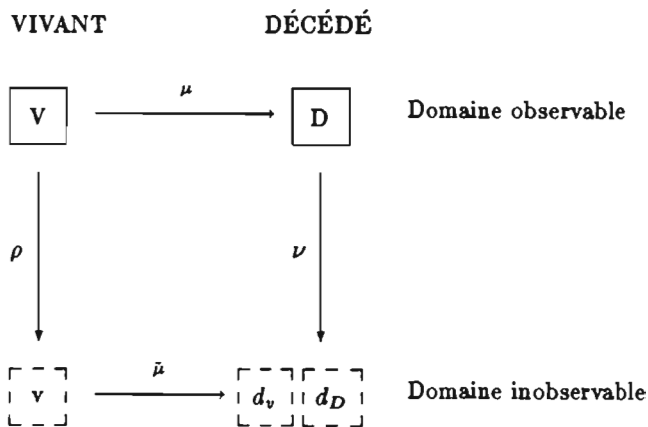


Figure 1: Schéma de base, les 2 domaines, les 2 états.

Effectifs	Date en mois				
	0	1	4	8	12
$V(x)$	9774	8398	7727	7146	6659
$D(x)$	0	175	69	79	111

Tableau 1: Effectifs en début de période et décès en fin de période.

Quotient	Période en mois			
	1 ^{er}	2-4	5-8	9-12
${}_h q_x^{\text{obs}}$	20,4	8,85	10,9	16,4
${}_h r_x$	122,9	71,7	65,0	52,6

Tableau 2: Quotients de mortalité (en pour mille) des enfants de familles observables. Probabilités de migration du domaine observable vers l'inobservable

3 Estimation de la force de mortalité des enfants des familles observables

3.1 Cas où la migration d'une famille est indépendante du fait que l'enfant soit vivant ou décédé

Ce cas est le plus simple et revient à poser $\rho = \nu$. L'effectif $V + D$ est soumis à une migration pure ρ . Sa variation au cours du temps, c'est à dire aussi suivant l'âge des enfants est :

$$\{V + D\}(x + h) = V(x)e^{-\int_0^h \rho(x+u) du}$$

Compte tenu de l'équation (6) nous obtenons la valeur du quotient de mortalité des enfants de familles observables :

$${}_h q_x^{\text{obs}} = \frac{D(x + h)}{V(x + h) + D(x + h)}$$

Le quotient de migration est alors:

$${}_h r_x = \frac{V(x) - D(x + h) - V(x + h)}{V(x)}$$

Les valeurs des 4 périodes sont regroupées dans le tableau 2.

La mortalité remonte⁶ donc vers le 10^e mois, ce qui correspond effectivement à l'époque du sevrage dans une ville comme Yaoundé. La migration est très importante durant le premier mois et décroît ensuite progressivement.

Sur l'ensemble des périodes c'est-à-dire sur un an, les quotients de mortalité infantile et de migration seraient, suivant l'hypothèse faite dans ce paragraphe, respectivement :

$${}_1 Q_0^{\text{obs}} = 55,4 \text{ pour mille}$$

$${}_1 R_0 = 278,7 \text{ pour mille}$$

⁶Puisque les intervalles ne sont pas de durée identique, il faut évidemment raisonner en terme de taux.

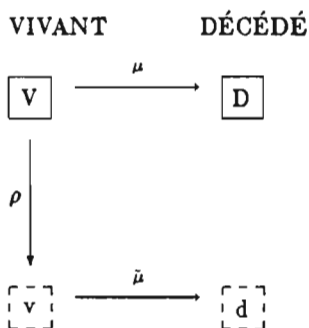


Figure 2: Cas où $\nu = 0$ mortalité des observables minimale.

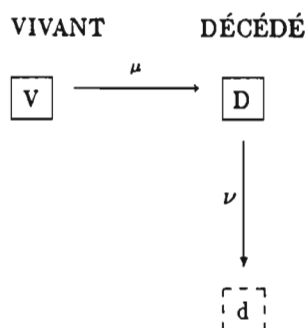


Figure 3: Cas où $\rho = 0$, mortalité maximale.

3.2 Cas où $\nu = 0$: mortalité des observables minimale

Il s'agit du cas extrême où aucune famille ne migre après la mort de l'enfant (voir fig 2). Le quotient de mortalité des enfants de familles observables ne peut être calculé sans hypothèses sur la forme des fonctions de mortalité et de migration $\mu(x)$ et $\rho(x)$ ou sans une relation entre elles. Il s'agit ici du cas classique d'un processus à double extinction. On peut le résoudre en prenant une hypothèse relativement faible et qui consiste à supposer que les deux forces de transition μ et ρ sont proportionnelles. Notons qu'on trouve alors le même résultat qu'en supposant les forces constantes, puisque des forces constantes sont proportionnelles. Les formules pour les deux quotients sont alors (voir l'annexe A) :

$${}_h p_x^{obs} = 1 - {}_h q_x^{obs} = \left[\frac{V(x+h)}{V(x)} \right]^{\frac{D(x+h)}{V(x)-V(x+h)}} \tag{11}$$

et

$$1 - {}_h r_x = \left[\frac{V(x+h)}{V(x)} \right]^{\frac{V(x)-V(x+h)-D(x+h)}{V(x)-V(x+h)}} \tag{12}$$

Le quotient de mortalité des observables est alors minimal, celui des inobservables peut être quelconque. Le tableau 3 donne les valeurs de ce quotient.

Sur l'ensemble des 4 périodes, nous trouvons :

$${}_1 Q_0^{obs} = 53,1 \text{ pour mille}$$

$${}_1 R_0 = 280,5 \text{ pour mille}$$

Quotient	Période en mois			
	1 ^{er}	2-4	5-8	9-12
${}_h q_x^{obs}$	19,1	8,5	10,6	15,7
${}_h r_x$	124,0	72,0	65,3	53,0

Tableau 3: Quotients minimaux de mortalité des enfants *observables*, en pour mille

Quotient	Période en mois			
	1 ^{er}	2-4	5-8	9-12
${}_h q_x^{obs} = {}_h q_x^{gen}$	140,8	79,9	75,2	68,1

Tableau 4: Quotients maximaux de mortalité en pour mille

3.3 Cas où $\rho = 0$: mortalité générale et mortalité des observables sont alors maximales

Ce cas, à l'opposé du précédent correspond à l'absence totale de migration tant que l'enfant est vivant (voir fig 3). La mortalité des observables est alors maximale. La variation relative de l'effectif V donne *exactement* le quotient de mortalité des observables qui est aussi dans ce cas le quotient de mortalité *générale*, et dont la valeur vaut alors:

$${}_h q_x^{obs} = {}_h q_x^{gen} = \frac{V(x) - V(x+h)}{V(x)} \quad (13)$$

Le tableau 4 donne les valeurs de ces quotients maximaux. Le quotient de mortalité *infantile* maximale possible est alors :

$${}_1 Q_0^{obs} = {}_1 Q_0^{gen} = 318,7 \text{ pour mille.}$$

3.4 Cas intermédiaires

Les cas intermédiaires sont évidemment plus probables. Ils correspondent par contre à un mode de résolution numérique plus compliquée. Les deux équations intégrales (6) et (7) font intervenir 3 fonctions : μ, ρ et ν . Nous montrons en annexe B que si nous supposons les forces proportionnelles, le système est soluble et ne dépend que d'un des rapports de proportionnalité. Ce rapport, que nous choisissons comme étant le rapport α des deux forces de migration, $\frac{\nu}{\rho}$ est le *premier paramètre* de notre modèle⁷. Le quotient de mortalité est donné

⁷Notons de nouveau que nous obtenons le même résultat que si nous avons supposé les 3 forces constantes

par une formule du type suivant :

$${}_h p_x^{\text{obs}}(\alpha) = 1 - {}_h q_x^{\text{obs}}(\alpha) = \left[\frac{V(x+h)}{V(x)} \right]^y$$

où y est solution d'une équation implicite donnée en annexe B (équation 18), et ne dépend en fin de compte que de la valeur du paramètre α .

Le quotient de mortalité des observables est une fonction croissante de α , avec une asymptote horizontale lorsque α tend vers l'infini et dont la valeur correspond à la valeur maximale trouvée précédemment (équation 13).

Les 3 cas étudiés précédemment correspondent respectivement à $\alpha = 1, 0$ et ∞ .

Le calcul de la mortalité générale va être mené en deux étapes. La première consiste à estimer la mortalité générale durant une *seule* période d'observation ; la seconde doit tenir compte d'un phénomène de sélection avant que nous puissions regrouper les données des 4 périodes et donner notre estimation finale de la mortalité infantile.

4 Estimation de la mortalité générale

4.1 Estimation par période

La fonction de survie recherchée, commune à tous les enfants présents en début de période ($V(x)$) est donnée par l'évolution de l'effectif $V + v$. La force de mortalité générale $\mu_g = -\frac{(V+v)'}{V+v}$ cherchée est alors, compte tenu des équations (1) et (3):

$$\mu_g = \mu \frac{V}{V+v} + \tilde{\mu} \frac{v}{V+v} \quad (14)$$

Il s'agit bien d'une moyenne pondérée de la force de mortalité μ des observables, qui peut être estimée en fonction du rapport α , et de la force de mortalité $\tilde{\mu}$ des inobservables, qui, elle, est inconnue.

La pondération elle-même est variable puisqu'à chaque début de période, l'effectif v est nul ; la contribution de $\tilde{\mu}$ est donc croissante avec l'âge. Ainsi, même si la mortalité des inobservables est inconnue, sa pondération est peut-être suffisamment faible pour ne pas trop affecter la mortalité générale.

Au lieu de supposer que $\tilde{\mu}$ peut prendre des valeurs de 0 à l'infini, il est préférable de choisir comme inconnue, et donc, comme *second* paramètre, le rapport β de deux forces, soit :

$$\beta = \frac{\tilde{\mu}}{\mu}$$

Pour une valeur fixe de α , le quotient ${}_h q_x^{\text{gen}}$ croît avec β et vaut (annexe C) :

$${}_h p_x^{\text{gen}} = 1 - {}_h q_x^{\text{gen}} = p_0 + \frac{1-y}{1-\beta y} (p_0^{\beta y} - p_0) \quad (15)$$

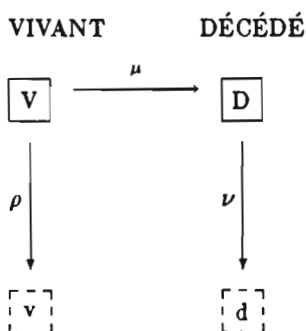


Figure 4: Cas où $\tilde{\mu} = 0$, soit $\beta = 0$

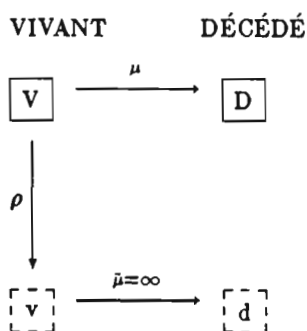


Figure 5: Cas où $\tilde{\mu} = \infty$ (identique à la figure 3)

où y est la valeur calculée dans le paragraphe précédent pour l'estimation de la mortalité des observables.

Intéressons-nous à la valeur du quotient de mortalité générale par période pour différentes valeurs extrêmes du rapport β .

1. Dans le cas extrême où la force de mortalité des inobservables est nulle, ce qui correspond à $\beta = 0$ (voir fig 4), le quotient de mortalité générale vaut : $\frac{1-p\rho}{y(\alpha)}$. Dans le cas encore plus particulier où $\alpha = 0$, le quotient minimum absolu vaut $\frac{D(x+h)}{V(x)}$.
2. Dans le cas où $\beta = 1$, la mortalité générale est identique à la mortalité des observables.
3. Le cas où la force de mortalité des inobservables est infinie (fig 5) est en réalité identique au cas de la figure 3, car l'état v est, dans ce cas, tout à fait transitoire et est toujours vide ($\beta = \infty$). La valeur du quotient de mortalité générale est alors maximale (équation 13).

4.2 Estimation sur plusieurs périodes - le phénomène de sélection

Le calcul du paragraphe précédent s'applique à un effectif initial $V(x)$ d'enfants survivants et appartenant au domaine observable en début de période. Notre but final est de calculer la mortalité de *tous* les survivants, qu'ils appartiennent

au domaine observable ou qu'ils l'aient déjà quitté lors d'une période précédente. Comme il est vraisemblable que la mortalité des perdus de vue est supérieure, le calcul naïf du produit des probabilités de survie calculées au paragraphe précédent sous-estimerait la mortalité infantile recherchée. Pour corriger cet effet de sélection, la logique de notre modèle nous conduit à supposer qu'à chaque *début* de période, les enfants survivants et déjà perdus de vue ont, durant la période, la même mortalité que ceux qui seront perdus de vue *au cours* de la période, c'est à dire une mortalité β fois supérieure à celle des non perdus de vue.

Notons w l'effectif cumulé sur les périodes précédentes des enfants survivants, et déjà sortis du domaine observable. Ainsi, $w(0_+) = 0$, $w(1_+) = v(1)$, $w(4_+) = v(1)(1-q)^\beta + v(4)$, etc.

La probabilité de survie entre deux intervalles est alors :

$$p_x^{\text{gen}} = a p_x^{\text{gen}/p^{\text{er}}} + (1-a) (p_x^{\text{obs}})^\beta \quad (16)$$

avec $a = \frac{v(x)}{v(x)+w(x_+)}$ et une relation de récurrence :

$$\begin{aligned} w(x+h_-) &= w(x_+) (h p_{x-h}^{\text{obs}})^\beta \\ w(x+h_+) &= w(x+h_-) + v(x+h) \\ w(0_+) &= 0. \end{aligned}$$

5 Résultats

Les cas extrêmes envisagées dans les paragraphes précédents ont l'intérêt de mieux faire comprendre la théorie mais ils ne sont pas très utiles pour donner des valeurs crédibles du quotient de mortalité infantile. Pour donner de telles chiffres, il faut que nous donnions des valeurs crédibles à nos deux paramètres α et β . Il est pratiquement impossible, dans le domaine de la démographie, de trouver des variations entre groupes sociaux importants, qui dépassent le facteur 10. Il est même peu probable qu'on atteigne le facteur 5. Dans notre cas, nous supposons qu'une fourchette allant de 1 à 5, est trop large et que la réalité doit se trouver dans la fourchette 1 à 3.

D'autre part, il est vraisemblable que les rapports α et β sont plus importants durant le premier mois que durant le dernier ; il est donc possible de faire varier les valeurs de ces paramètres à chaque période. En l'absence d'information incontestable, nous avons néanmoins conservé des valeurs fixes des paramètres durant toute l'année.

La figure 6 et le tableau 5 donnent les variations du quotient de mortalité infantile en fonction de β pour diverses valeurs de α : 0, 1, 2, 3, 5, 10 et ∞ .

Nous remarquons que le quotient de mortalité est beaucoup plus sensible à une variation du rapport β qu'à celle du rapport α . Les valeurs en caractères gras sont celles de la fourchette maximale $[1,3] \times [1,3]$ que nous avons décidé.

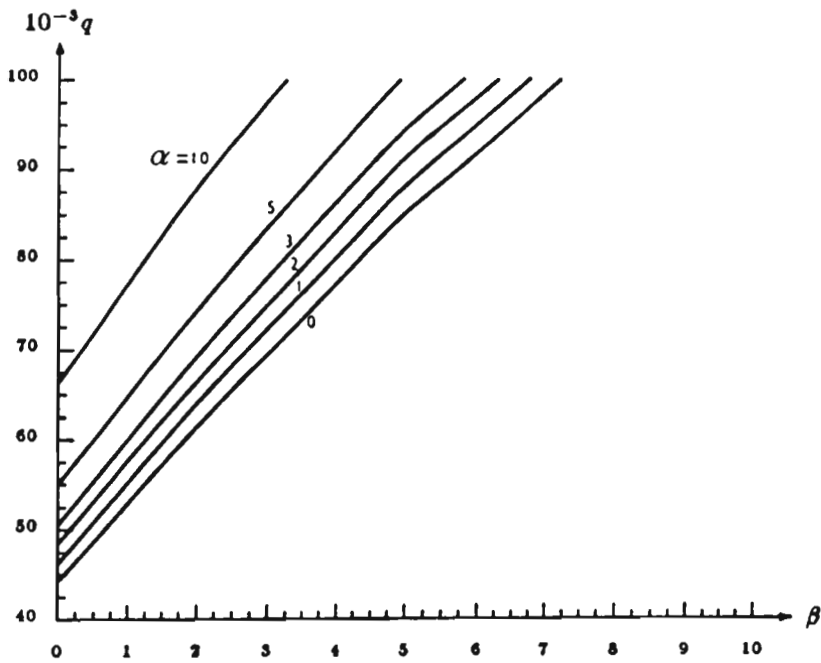


Figure 6: Évolution du quotient de mortalité infantile en fonction du rapport β , pour quelques valeurs de α .

β	Valeurs de α						
	0	1	2	3	5	10	∞
0	44,4	46,5	48,6	50,8	55,2	66,4	318,7
1	53,1	55,4	57,8	60,2	65,0	77,2	318,7
2	61,5	64,0	66,6	69,2	74,4	87,5	318,7
3	69,6	72,3	75,1	77,9	83,4	97,3	318,7
5	84,8	87,9	91,0	94,1	100,2	115,3	318,7
10	118,2	121,9	125,5	129,1	136,2	153,0	318,7
∞	318,7	318,7	318,7	318,7	318,7	318,7	318,7

Tableau 5: Récapitulation des valeurs du quotient de mortalité générale en fonction des valeurs de α et de β .

Dans ce cas le quotient est compris entre 55,3 et 77,9 pour mille. Cette fourchette est importante mais impossible à réduire à moins d'avoir des indications sur les rapports α et β , ce que nous n'avons pas avec l'enquête de Yaoundé. Essayons maintenant de voir comment nous pourrions, pour une enquête ultérieure, réduire la plage d'incertitude.

6 Propositions pour les enquêtes ultérieures

Estimer α En premier lieu, le rapport α — qui est, rappelons-le en conclusion, 1) le facteur de risque supplémentaire, pour une famille dont l'enfant est décédé de quitter son logement, comparé aux familles dont l'enfant survit, 2) la difficulté supplémentaire à trouver une famille dont l'enfant est décédé — pourrait être estimé de manière fiable si, après avoir relevé un décès dans une famille à une période, on retournait dans cette famille aux périodes ultérieures pour noter un départ éventuel de celle-ci⁸. Notons qu'il est même impossible d'estimer la mortalité des observables sans avoir une connaissance du rapport α .

Réduire les pertes En second lieu, il faut bien évidemment réduire le nombre des perdus de vue. Le pourcentage des perdus de vue s'élève à 12,3 % durant le premier mois, puis 7,1 % entre le second et le quatrième, 6,5 entre le cinquième et le huitième, et 5,3 entre le neuvième et le douzième. Une baisse du taux de perte durant le premier mois réduit plus l'incertitude finale sur le quotient de mortalité infantile, qu'une baisse durant le dernier mois ; néanmoins nous allons supposer que l'effort consenti pour réduire la perte, dans les enquêtes ultérieures, serait uniforme durant chaque période. Ainsi si le taux de perte durant une période est π , nous supposons qu'il descend au niveau $\pi \times (1 - \text{effort})$ où *effort* est l'effort supplémentaire exprimé en pourcentage. Un effort supplémentaire nul correspond au niveau d'incertitude de l'enquête actuelle ; un effort de 100 % correspond à l'absence totale de perte (dans ce cas le quotient de mortalité est estimé avec certitude quelque soit α et β).

Nous avons donc supposé que le vrai quotient de mortalité était la valeur centrale de notre intervalle, soit 66,6 (c'est à dire pour $\alpha = \beta = 2$), et nous avons obtenu par simulation les effectifs (enfants survivants et décédés non perdus de vue) à chaque début de période, correspondant à différentes valeurs de l'effort (avec un effectif initial de 9974 nouveau-nés). Ainsi, pour un effort de 50 % nous trouvons que les survivants auraient été : 9974, 8971, 8563, 8183 et 7828, et les décès : 203, 87, 101 et 140. Il s'agit donc de l'analogie du tableau 1. Ce qui nous intéresse plus est alors la plage de variation du quotient lorsque α et β varient. Pour une fourchette, $[1,3] \times [1,3]$, nous trouvons que le quotient

⁸ Comme la famille peut trouver étrange qu'on la dérange sans raison apparente, il est peut être uniquement nécessaire de procéder à ces vérifications que durant une seule enquête, afin de s'assurer que α n'est pas très important ($\alpha = 1, 2$ ou $1, 3$).

Effort en %	Erreur rela- tive en %	Pourcentage de perte - période			
		1	2-4	5-8	9-12
0	16,9	12,3	7,2	6,5	5,3
10	15,3	11,1	6,4	5,8	4,7
20	13,8	9,8	5,7	5,2	4,2
30	12,2	8,6	5,0	4,5	3,7
40	10,6	7,4	4,3	3,9	3,2
50	8,9	6,1	3,6	3,2	2,6
60	7,2	4,9	2,9	2,6	2,1
70	5,5	3,7	2,2	1,9	1,6
80	3,7	2,5	1,4	1,3	1,1
90	1,9	1,2	0,7	0,6	0,5
100	0	0	0	0	0

Tableau 6: Liaison entre l'effort consenti pour réduire les pertes et l'erreur relative faite sur le quotient de mortalité infantile.

de mortalité aurait été compris entre 60,5 et 72,5, soit une variation relative de $\pm 9\%$ contre $\pm 17\%$ pour l'enquête actuelle⁹.

Le gain de précision est donc pratiquement proportionnel à l'effort consenti pour réduire les pertes. Le tableau 6 est plus complet et donne les valeurs de l'erreur relative en fonction de l'effort consenti, pour des efforts allant de 0 à 100 %. Les pourcentages de perte qui varient selon les périodes sont aussi données dans ce tableau.

Ce tableau est sans doute valable pour d'autres enquêtes analogues, et peut se lire de droite à gauche : en fonction des pertes escomptées durant chaque période, on déduit l'erreur relative sur le quotient de mortalité finale. Bien entendu, il faut rappeler ici que l'aléa provient d'une fourchette pour α et β allant de 1 à 3.

Nous avons tenté d'explicitier dans cet article les mécanismes d'ordre statistique qui introduisent de l'aléa dans l'estimation de la mortalité infantile d'une grande ville comme Yaoundé, mais nous devons rappeler que ce ne sont pas les seuls. Nous disons même, que ceux étudiés ici sont les plus faciles à découvrir, et si certains peuvent être corrigés il n'en est pas ainsi des erreurs provenant de la collecte ou du biais provenant d'un champs d'enquête obligatoirement restreint.

Abstraction faite des autres formes de biais ou d'aléas supplémentaires, nos résultats concernant la valeur du quotient pour Yaoundé reposent essentiellement sur la valeur du coefficient β dont nous supposons qu'il peut varier de 1 à 3. Nous sommes conscients que cette fourchette peut être contestée, certains la trouvant trop importante, d'autre beaucoup trop faible. Une analyse sociologique approfondie des caractéristiques des "perdus de vue" permettrait

⁹L'intervalle de confiance est pratiquement symétrique autour de la valeur 66,6.

peut-être de donner une estimation de β ...

La valeur exacte de β , n'aurait finalement peu d'importance, si le quotient de mortalité n'était pas ou peu sensible à ce paramètre ; or nos calculs montre que l'erreur relative atteint 17 %. Ainsi le tableau 6 indique que pour que celle-ci descende à 5 % il faut réduire les pertes de plus de 70 %. Nous ne savons pas si cela est réaliste, ni même si cela est obligatoire. En effet, ces enquêtes ont aussi pour but de comparer la mortalité infantile dans différentes villes. Nous pensons que la plage 1 à 3 peut être admise dans les différentes villes, et qu'il est possible de comparer les intervalles obtenus pour le quotient de mortalité infantile. L'étendu de ces intervalles ne dépendrait alors que des pourcentages de perte propres à chaque enquête. On sait qu'ils sont déjà très variables pour les enquêtes actuellement terminées (3,5 % seulement pour l'enquête de Bobo Dioulasso), souhaitons qu'on puisse en tout cas les réduire dans les futures enquêtes.

A Table à double extinction

Dans le cas où la force de migration des familles dont l'enfant est décédé est nulle ($\nu = 0$ et figure 2), le processus s'apparente au cas classique d'une *double extinction*. On rencontre ce type de cas, par exemple dans l'analyse d'une cohorte de célibataires, où le mariage mais aussi le décès, interfèrent. La solution la plus simple consiste à supposer que les forces infinitésimales en compétition sont proportionnelles à tous les âges. Avec les notations précédentes, les deux équations de base (6 et 7) deviennent :

$$V(x+h) = V(x)e^{-\int_0^h (\mu(x+u) + \rho(x+u)) du} = V(x)(1 - {}_h q_x)(1 - {}_h r_x)$$

et

$$D(x+h) = \int_0^h \mu(x+u)V(x+u) du$$

et notre contrainte s'énonce : $\rho(x) = \lambda\mu(x), \forall x$. Alors :

$$V(x+h) = V(x) \left(e^{-\int \mu(x+v) dv} \right)^{\lambda+1}$$

et

$$D(x+h) = \frac{V(x)}{\lambda+1} \left(1 - (e^{-\mu dv})^{\lambda+1} \right)$$

d'où :

$$\lambda + 1 = \frac{V(x) - V(x+h)}{D(x+h)}$$

et finalement le quotient de mortalité vaut :

$${}_h p_x^{\text{obs}} = 1 - {}_h q_x^{\text{obs}} = \left(\frac{V(x+h)}{V(x)} \right)^{\frac{D(x+h)}{V(x) - V(x+h)}}$$

et le quotient de migration :

$$1 - {}_h r_x = \left(\frac{V(x+h)}{V(x)} \right)^{\frac{V(x) - V(x+h) - D(x+h)}{V(x) - V(x+h)}}$$

B Calcul de la mortalité des observables : cas intermédiaire

Il s'agit ici du calcul de la mortalité des observables dans le cas où les trois forces mises en jeu (ρ, μ, ν) sont proportionnelles (voir fig. 1). Pour simplifier les notations, nous écrirons $V(0)$ pour $V(x)$ et $V(h)$ pour $V(x+h)$. On pose de nouveau : $\rho = \lambda\mu$ mais aussi $\nu = \alpha\rho = (\alpha\lambda)\mu$.

L'équation de D (équ.7) est alors :

$$D(h) = V(0) \int_0^h \mu e^{-\int_0^u \mu + \rho} e^{-\int_u^h \nu} du$$

soit aussi :

$$D(h) = V(0) \left[\int_0^h \mu(u) e^{-\int_0^u \mu(v)(\lambda+1-\alpha\lambda) dv} \right] \left[e^{-\int_0^h \mu(u) du} \right]^{\alpha\lambda}$$

Si q est le quotient de mortalité cherché, nous obtenons les deux équations :

$$\begin{aligned} V(h) &= V(0)(1-q)^{\lambda+1} \\ D(h) &= \frac{V(0)}{\lambda+1-\alpha\lambda} [1 - (1-q)^{\lambda+1-\alpha\lambda}] (1-q)^{\alpha\lambda} \end{aligned}$$

L'élimination de q entre les équations donne une équation implicite en λ et α assez complexe ; il est préférable d'opérer les changements de variable suivants :

$$\lambda = 1/y - 1, \quad \alpha = \frac{(x+1)}{1-y}; \quad (17)$$

dans ce cas $\alpha\lambda = (x+1)/y$ et $\lambda+1 = 1/y$. Les deux équations se résument à :

$$\begin{cases} p = p_0^y, & y \in [0, 1] \\ y = \frac{kx}{1-p_0^x}, & x \in [-1, x_{\max}] \end{cases} \quad (18)$$

où p_0 et k sont des constantes déterminées par les données de l'enquête :

$$p_0 = \frac{V(h)}{V(0)} < 1, \quad k = \frac{D(h)}{V(h)}$$

et x_{\max} est la solution, autre que zéro qui vérifie¹⁰ : $1 - p_0^x = kx$. Le domaine de définition est non vide car les inégalités :

$$x_{\max} \geq -1 \quad \text{et} \quad y(-1) = \frac{D(h)}{V(0) - V(h)} \leq 1$$

sont toujours vérifiées.

La seconde équation est celle d'une fonction monotone croissante (voir la figure 7). Notons ici la valeur de $D(h)$ en fonction des nouveaux paramètres x et y : $D(h) = V(0)p_0^y \frac{y(1-p_0^x)}{x}$.

Ainsi, lorsque x parcourt son domaine de définition par valeurs croissantes, le quotient de mortalité des *observables*, $q = 1 - p$, croît de sa valeur minimale :

$$q_{\min} = 1 - \left(\frac{V(h)}{V(0)} \right)^{\frac{D(h)}{V(0) - V(h)}} \quad (19)$$

¹⁰ x_{\max} peut être positif ou négatif suivant la position de k par rapport à $-\log p_0$.

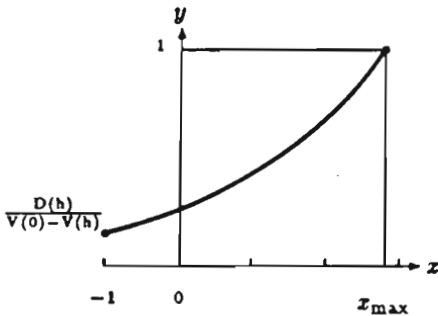


Figure 7: Graphe de y en fonction de x .

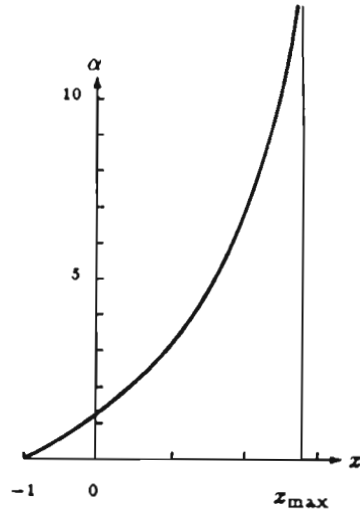


Figure 8: Graphe de α en fonction de x .

à sa valeur maximale :

$$q_{\max} = \frac{V(0) - V(h)}{V(0)}, \quad (20)$$

atteinte pour la valeur x_{\max} de x qui correspond à $y = 1$. Il passe par une valeur singulière pour $x = 0$, puisque la fonction y est de la forme $\frac{0}{0}$; mais la fonction est indéfiniment dérivable en ce point.

Revenons maintenant à notre paramètre initial, α (équation 17), et prouvons que la fonction $\alpha(x, y(x))$ est une fonction croissante de x (voir la figure 8). Posons $g(y) = \frac{1}{1-y}$, alors :

$$\alpha = (x+1)g(x), \quad \frac{d\alpha}{dx} = g + (x+1) \left(\frac{1}{(1-y)^2} \frac{dy}{dx} \right).$$

Comme la dérivée $\frac{dy}{dx}$ est positive, chacun des deux termes de la somme est positif ($x > -1$), ce qui fournit la preuve cherchée.

Le choix de α , comme premier paramètre du processus est donc correcte ; le quotient de mortalité des observables est alors une fonction croissante de $\alpha \in [0, +\infty]$ avec une asymptote horizontale \bar{u}_i ; valeur $q = q_{\max}$ (équation 20).

Cas particuliers Étudions maintenant quelques cas correspondants à des valeurs particulières du rapport α .

- Dans le cas où $\alpha = 0$, c.a.d. aussi $\nu = 0$, la mortalité des observables est

minimale et correspond à celle trouvée dans le cas de la table à double extinction (équation 19).

- Dans le cas où $\alpha = 1$ ($\rho = \nu$, ou encore $y = -x$), nous trouvons :

$$p_0^x - 1 = k = \frac{1}{p_0^y} - 1 = \frac{1}{p} - 1$$

ce qui implique $1 - q = p = \frac{V(h)}{D(h)+V(h)}$. Il s'agit là d'une vérification du cas d'indépendance traité au paragraphe 3.1.

- Dans le cas où $\alpha \rightarrow \infty$ ($\rho = 0$, $y = 1$), la mortalité des observables q est maximale (équation 20). La valeur $D(h)$ n'est pas utilisée, mais on peut calculer la valeur du coefficient $\alpha\lambda$ dans l'équation $\nu = (\alpha\lambda)\mu$ afin de calculer le quotient de migration maximum. Nous trouvons en effet : $\alpha\lambda = x_{\max} + 1$, puis $1 - r = 1 - (1 - q)^{x_{\max} + 1}$

C Calcul de la mortalité générale

Rappelons l'équation de v (équation 8) qui est similaire à celle de D en vertu de la symétrie du processus :

$$\begin{aligned} v(h) &= \int \rho V e^{-\int_0^h \tilde{\mu} du} \\ &= \int \lambda \mu e^{-\int_0^h (\lambda+1)\mu + \int_0^h \tilde{\mu}} e^{-\int_0^h \tilde{\mu}} \\ v(h) &= \frac{\lambda}{\lambda + 1 - \beta} V(0) [1 - p^{\lambda+1-\beta}] p^\beta \end{aligned}$$

comme $\lambda + 1 = \frac{1}{y}$ et $p^{1/y} = p_0$, nous pouvons écrire :

$$v(h) = \frac{1-y}{1-\beta y} [p_0^{\beta y} - p_0].$$

Finalement, nous trouvons pour une simple période :

$$\frac{V(h) + v(h)}{V(0)} = {}_h p_x^{\text{gen/per}} = p_0 + \frac{1-y}{1-\beta y} [p_0^{\beta y} - p_0].$$

Références

- [1] Robert Dackam Ngatchou. Niveau et déterminants de la mortalité infanto-juvénile à Yaoundé. In Centre International de l'Enfance, editor, *Estimation de la mortalité du jeune enfant de 0 à 5 ans pour guider les actions de santé dans les pays en développement*, Paris, 16-20 Décembre 1985. Publié dans ce même colloque.
- [2] Michel Garenne. The age pattern of infant and child mortality in Ngayokheme (Rural West Africa). *African Demography Working Paper*, (9), 1981. Population Studies Center, University of Pennsylvania.
- [3] Joop Garssen. Analyse descriptive des rapports entre quelques variables biologiques, démographiques et socio-économique et la mortalité infantile. In *4^e réunion technique sur les EMIJY*, I.Fo.R.D., Yaoundé, 19-23 Novembre 1984.
- [4] Antoine Houehougbe. Examen de quelques problèmes liés à l'échantillon, aux déperditions dans les enquêtes sur la mortalité infantile et juvénile. In *3^e réunion technique sur les EMIJY*, I.Fo.R.D., Yaoundé, 4-7 mai 1982.
- [5] ONU, editor. *Indirect Techniques for Demographic Estimations. Manual 10*, Nations-Unies, 1983.
- [6] Gilles Pison and A. Langaney. The level and age patterns of mortality in Bandafassi (Eastern Senegal) : results from a small-scale and intensive multi-round survey. *Population Studies*, 39(3), 1985.
- [7] Hendrik Van der Pol. Quelques observations sur la complétude de l'EMIJY à Yaoundé. 1985. I.Fo.R.D., document interne.

Résumé

Les enquêtes sur la mortalité infantile (EMIJ) du type de celle effectuée à Yaoundé, qui est prise comme exemple dans cet article, ont posé des problèmes d'estimation du quotient de mortalité infantile. Cette estimation est rendue complexe par le fait qu'un certain nombre d'enfants sont progressivement perdus de vue. Comme les familles de ces enfants ont des caractéristiques socio-démographiques différentes, le biais doit être redressé ; mais le processus sous-jacent à ce type d'enquête, n'est d'aucun des types classiques de la démographie. Nous avons même le paradoxe suivant qu'il est impossible d'estimer correctement la mortalité des seules enfants observés tout au long de l'enquête. On expose ici le processus statistique et sa méthode de résolution qui dépend en fin de compte de deux paramètres, qui sont des facteurs de risque supplémentaire concernant les enfants perdus de vue. Ces deux paramètres sont des paramètres pures en ce sens qu'ils sont indépendants de toute interférence. En leur donnant une plage de variation entre 1 et 3, on obtient un intervalle de confiance pour le quotient de mortalité infantile. Mais l'erreur relative est assez importante, et pourrait être réduite en particulier si les pertes étaient moindres ; c'est pourquoi nous donnons un tableau qui donne les valeurs de cette erreur, si pour une enquête ultérieure du même type, le pourcentage de perte moyen était réduit. Nous insistons aussi sur le fait qu'il faut suivre durant un an les familles de tous les enfants, que ces enfants décèdent ou non entre temps (et non cesser d'enquêter dès qu'un enfant est décédé), car nous pourrions savoir si la mobilité des familles augmente lorsqu'un enfant décède dans une maison. En effet, en chiffrant cette *surmobilité* nous réduirerions l'erreur sur la mortalité infantile.

— II —

**Problèmes méthodologiques posés
par l'étude des maladies transmissibles**

UTILISATION DES MODELES EPIDEMIOLOGIQUES
DANS LA LUTTE CONTRE LES MALADIES INFECTIEUSES

Grab Bernard

1 Parc des Mayens CH-1218 Genève

Introduction

La lutte contre les maladies infectieuses chez les enfants demeure une des préoccupations majeures des Services de Santé publique dans les pays en voie de développement. Bien que les éléments nécessaires pour évaluer la situation font défaut dans un grand nombre de ces pays, il est cependant possible de mesurer l'ampleur du problème à partir des statistiques fournies par certains d'entre eux. Quelques données, limitées aux enfants d'âge préscolaire (de la naissance à 5 ans), sont présentées dans le Tableau 1.

On constate que la proportion des décès d'enfants en-dessous de 5 ans a représenté plus de 40% de tous les décès enregistrés en Angola au cours de l'année 1973, en Equateur et au Pérou au cours de l'année 1977.

Le Tableau 1 montre aussi que les maladies infectieuses sont responsables d'une grande partie de ces décès prématurés (46% en Angola, entre 20% et 30% en Equateur, Pérou, Philippines et Vénézuéla). A titre de comparaison, il est remarquable qu'en France moins de 2% de l'ensemble des décès surviennent chez des enfants en-dessous de 5 ans et qu'environ 6% seulement de ces décès sont attribuables aux maladies infectieuses. Le contraste est également reflété par le taux de mortalité spécifique des enfants en-dessous de 5 ans (voir dernière colonne du Tableau 1).

Selon un groupe d'experts réunis sous l'égide de l'OMS pour étudier la morbidité et la mortalité en Asie(1), les grands problèmes de santé sont restés pratiquement les mêmes entre 1950 et la fin des années 1970 : la sinistre association de la malnutrition, des maladies diarrhéiques et des maladies transmissibles

s'est maintenu sans changement.

Les administrations sanitaires nationales chargées de la lutte contre les maladies infectieuses jouent donc un rôle prépondérant dans les efforts tendant à améliorer la santé et la survie des jeunes enfants. A cause des faibles ressources dont disposent généralement les pays en voie de développement, l'utilisation de techniques propres à fournir une aide à la décision dans le choix du programme d'intervention le plus efficace et le plus avantageux revêt un intérêt évident, qu'il s'agisse d'un programme préventif ou curatif, ou de la combinaison de plusieurs activités. Le modèle épidémiologique constitue précisément l'un des instruments susceptibles de faciliter à cet égard une prise de position circonstanciée et objective.

Construction du modèle

Le modèle épidémiologique peut être défini comme l'expression logique et quantitative des relations liant entre elles toutes les variables impliquées dans l'histoire naturelle de la maladie. Pour sa construction, la population est divisée en catégories épidémiologiquement identifiables telles que la catégorie des sujets réceptifs, celle des sujets en incubation, et, selon le cas, la catégorie des sujets porteurs, celle des sujets immuns permanents ou temporaires, etc. L'incidence de la maladie est calculée à partir des sujets en fin d'incubation qui présentent les signes cliniques de la maladie, les autres constituant les cas asymptomatiques.

A un niveau d'endémicité donné correspond des effectifs stables dans toutes les catégories épidémiologiques, bien que le passage des individus d'une catégorie à l'autre se poursuive sans interruption. Les causes possibles de déséquilibre dans le système sont un changement dans le taux de natalité et/ou de mortalité de la population, une modification du niveau d'endémicité par suite d'un changement dans l'efficacité du contact entre sujets infectieux et sujets réceptifs ou par intervention délibérée sur le mode de passage entre certaines classes, comme par exemple

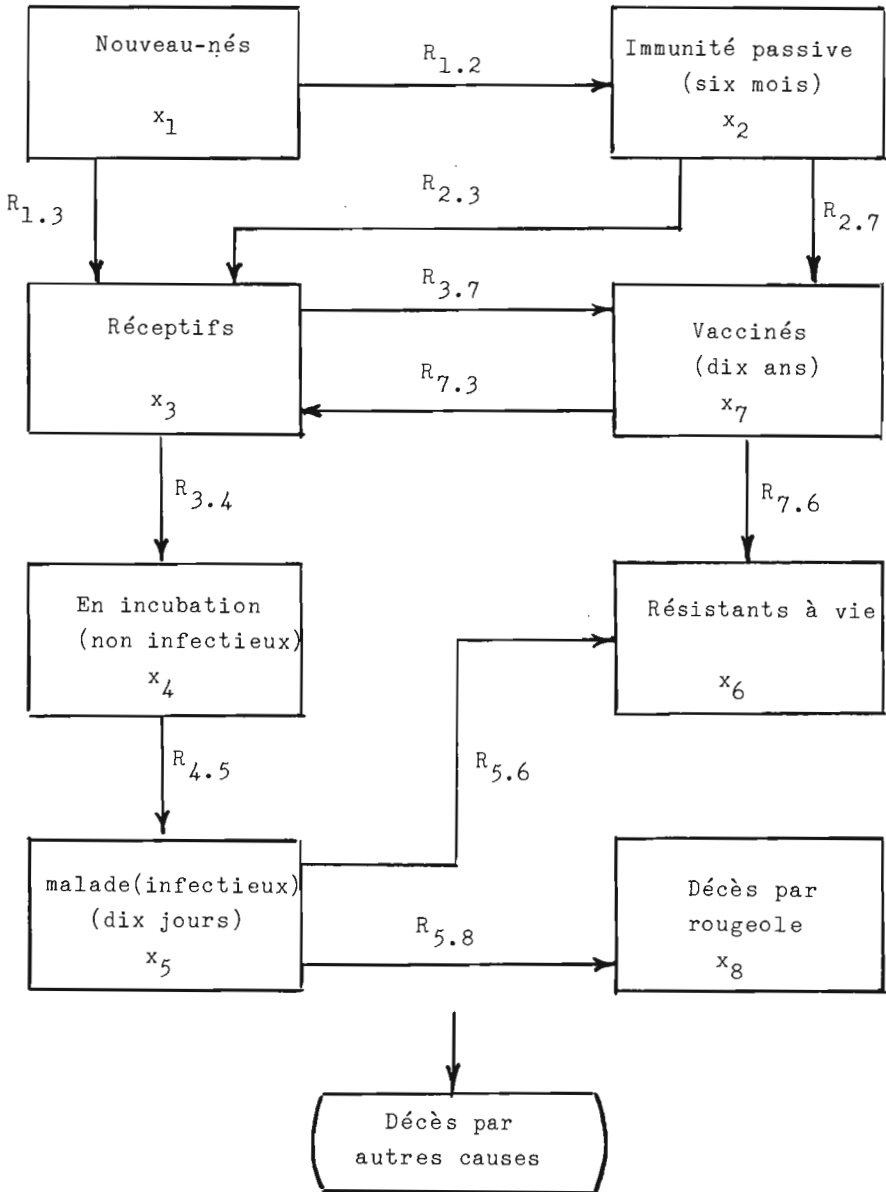
le transfert des sujets réceptifs dans la classe des sujets résistants par immunisation active.

L'identification des catégories épidémiologiques, la durée moyenne de séjour dans chaque catégorie, le mode de passage d'une catégorie à l'autre et le taux relatif à chaque transfert possible sont dérivés de la connaissance de l'histoire naturelle de la maladie.

Le modèle reflètera d'autant plus fidèlement la dynamique de la maladie que son histoire naturelle sera mieux connue; en particulier ses paramètres sensibles devront être bien définis et correctement quantifiés. Il y a là une difficulté majeure qu'il n'est pas possible de négliger. Le modèle simule en effet la circulation dans la population d'un agent pathogène spécifique, mais pour les Services de Santé l'indicateur de référence est le taux de morbidité de la maladie qui frappe cette population. L'exactitude de la mesure de l'incidence de la maladie repose sur la qualité du système de notification des maladies à déclaration obligatoire. Les faiblesses les plus fréquentes de ce système sont bien connues : de nombreux cas échappent à la déclaration, les diagnostics ne sont pas toujours confirmés par laboratoire et il existe un risque de confusion entre certaines maladies d'étiologie différente mais similaires par leurs symptômes cliniques. Lorsque les circonstances l'obligent, il est cependant possible de palier à ces difficultés en procédant à des enquêtes ponctuelles sur le terrain.

Avant de construire le modèle épidémiologique, il est pratique de présenter schématiquement l'ensemble du système dans un ordinogramme. A titre d'exemple, la Figure 1 reproduit l'ordinogramme élaboré par Cvjetanovic et al.(2) pour la construction d'un modèle épidémiologique de la rougeole, maladie hautement contagieuse et particulièrement grave dans les pays tropicaux. Les rectangles x_i symbolisent les stades par lesquels passe la population et les taux de transition $R_{i,j}$ indiquent la fraction de la classe i qui est transférée dans la classe j par unité de temps. L'entrée dans le système se fait par les nouveau-nés(x_1);

Figure 1 . Ordinogramme de la dynamique de la rougeole



une fraction de ceux-ci, égale à la proportion des femmes enceintes immunes, sont protégés en moyenne pour 6 mois (classe d'immunité passive x_2) avant de rejoindre (s'ils n'ont pas été vaccinés) le reste des nouveau-nés dans la classe des sujets réceptifs (x_3). Au cours du temps certains de ces derniers entrent en contact avec des sujets infectieux et passent par les classes épidémiologiques x_4 , x_5 et x_6 ou x_8 . L'âge n'apparaît pas dans l'ordinogramme, mais il représente une dimension essentielle des modèles construits pour une tranche d'âge spécifique de la population. Dans le cas des maladies d'enfance hautement contagieuses comme la rougeole, la plus grande partie des nouveaux réceptifs (classe x_3) sont rapidement infectés et ceux qui survivent à la maladie deviennent résistants pour la vie avant l'adolescence. Cependant, comme la vaccination retarde ce processus, le modèle doit couvrir une classe d'âge suffisamment étendue pour permettre d'évaluer les conséquences de ce phénomène. Dans le modèle de la rougeole cité en exemple, la population étudiée va de la naissance à l'âge de 20 ans.

Alors que l'entrée dans le système ne dépend que de la natalité, la sortie comprend d'une part les sujets qui atteignent la limite d'âge supérieur fixée pour le modèle, d'autre part les sujets qui décèdent avant d'atteindre cette limite, selon les taux spécifiques de mortalité par âge choisis. Les décès dus à la maladie étudiée sont évidemment comptés séparément (ils apparaissent dans la classe x_8 pour le modèle de la rougeole).

A partir des relations schématisées par l'ordinogramme, il est possible d'exprimer par un système d'équations différentielles les modifications subies à chaque instant par les diverses catégories épidémiologiques. La formulation des algorithmes mathématiques et leur traitement par ordinateur ont été décrits par Cvjetanovic et al.(3) et ne seront pas discutés plus avant ici. Le principe de la méthode repose sur l'utilisation d'un processus d'itération successive programmé sur ordinateur, qui fait converger les contenus initiaux des diverses classes épidémiologiques x_i vers des valeurs asymptotiques stables correspondant à la situation d'endémicité escomptée.

Validation du modèle

L'objet du modèle est de simuler l'impact d'un programme d'intervention(s) sur la dynamique de l'infection. Avant de procéder à de telles simulations, il est prudent de valider le modèle en s'assurant de son aptitude à reproduire des situations épidémiologiques connues. En effet, le modèle ne peut pas prendre en considération tous les facteurs qui interviennent dans la transmission de l'infection et, de plus, les relations qui lient certains d'entre eux peuvent être encore mal connues.

Pour une valeur correctement choisie de l'efficacité du contact entre sujets infectieux et sujets réceptifs, le passage sur ordinateur du modèle programmé doit conduire à une simulation de la situation épidémiologique observée.

Il serait également indiqué de comparer le contenu théorique des classes épidémiologiques pour cette situation avec la prévalence effective de ces classes dans la population. Malheureusement, l'information nécessaire fait généralement défaut ou n'est que fragmentaire. Parfois des enquêtes épidémiologiques menées dans l'entourage des cas nouveaux permettent d'évaluer l'importance de certaines classes (sujets infectés asymptomatiques, sujets porteurs, sujets résistants, etc.) et de comparer leur dimensions relatives avec celle des classes du modèle pour le même niveau d'endémicité.

A titre d'exemple, le Tableau 2 montre qu'un choix approprié de l'efficacité du contact entre sujets infectieux et sujets réceptifs a permis au modèle déjà cité (2) de produire une simulation très satisfaisante de l'incidence par âge de la rougeole en Angleterre avant l'introduction de la vaccination.

Le Tableau 3 montre la distribution des enfants selon la classe épidémiologique et l'âge telle que l'a simulée un modèle de la coqueluche construit par Cvjetanovic et al.(3) pour un niveau d'endémicité représentatif des pays en voie de développement avant l'introduction des campagnes d'immunisation (4,5). Dans leur étude, les auteurs portent la discussion sur la validité de la simulation (3).

Tableau 1 . Mortalité générale et par maladies infectieuses
chez les enfants d'âge pré-scolaire dans quelques pays

Pays (année)	Proportion des décès survenant avant l'âge de 5 ans(%)	Proportion des décès par maladies infectieuses (%)	Taux de mortalité des enfants de moins de 5 ans (a)
Angola(1973)	42,8	46,0	.
Equateur(1977)	45,4	21,3	18,5
Pérou(1977)	43,9	28,7	13,2
Philippines(1976)	38,4	23,7	15,4
Vénézuela(1978)	28,1	25,4	9,4
France(1978)	1,8	6,3	2,6

(a) Pour 1,000 enfants de la même classe d'âge

Source: Nations Unies(1982) Annuaire Démographique, 1980

Tableau 2 . Incidence enregistrée et simulée de la rougeole
chez les enfants, Angleterre, 1951-53

Groupe d'âge (année)	Incidence annuelle pour 10,000 enfants	
	Enregistrée	Simulée
< 1	254,1	258,3
1-4	912,3	909,9
5-9	625,7	631,0
10-14	42,8	41,5

Tableau 3 . Simulation par un modèle de la coqueluche de la distribution des enfants par classe épidémiologique

Classe épidémiologique	Groupe d'âge (années)					Total
	<1	1-4	5-9	10-14	15-19	
Réceptifs	96,0	67,5	34,3	17,2	9,1	34,0
Infectés asymptomatiques	0,6	0,7	0,4	0,3	0,2	0,4
Infectés symptomatiques	0,4	0,7	0,3	0,04	0,01	0,2
Résistants temporaires	3,0	30,5	30,8	14,1	6,8	19,2
Résistants à vie	-	0,7	34,2	68,4	84,0	46,2
Total	100	100	100	100	100	100
Taux annuel d'incidence ^a	376,5	538,3	251,1	23,8	6,3	200,0

^a Pour 10,000 enfants du groupe d'âge correspondant

Tableau 4 . Simulation de l'effet d'une vaccination de masse^a contre la méningite cérébro-spinale sur le contenu des classes épidémiologiques et l'incidence de la maladie

Classe épidémiologique	Avant vaccination	Années après vaccination				
		1	2	4	8	16
Sujets réceptifs	85,9	37,4	56,1	76,2	87,3	86,9
Sujets infectés	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Sujets porteurs	4,8	3,7	3,2	3,0	3,5	4,5
Sujets résistants	9,1	8,4	7,4	6,2	6,3	8,3
Sujets immunisés (vaccinés)	-	50,4	33,1	14,4	2,7	0,1
Total	100	100	100	100	100	100
Taux annuel d'incidence ^b	7,0	2,1	3,0	3,8	5,0	6,6

^a Couverture de la population: 90%

^b Pour 10,000 habitants

Application du modèle

Lorsqu'il a été validé, le modèle devient disponible pour évaluer l'impact des programmes d'intervention envisagés. La comparaison des simulations produites à l'ordinateur permettra une prise de décision objective tenant compte à leur juste valeur des résultats susceptibles d'être obtenus respectivement par chaque programme.

Le mécanisme qui reflète l'action de l'intervention sur la dynamique de l'infection est introduit dans le modèle sous forme d'instructions exécutables par l'ordinateur. Les modifications qui en résulteront dans l'équilibre naturel de la maladie affecteront aussi bien le contenu des diverses classes épidémiologiques que l'incidence de la maladie. En particulier, les sujets réceptifs soumis à la vaccination passent dans la catégorie des sujets résistants pour la durée de protection conférée par le vaccin; le traitement des cas nouveaux peut diminuer le nombre des sujets infectieux, alors que l'assainissement du milieu réduira d'efficacité du contact entre sujets réceptifs et sujets infectieux.

A titre d'exemple, le Tableau 4 reproduit les effets simulés d'une vaccination de masse contre la méningite cérébro-spinale avec 90% de couverture. La simulation a été obtenue à l'aide d'un modèle construit pour l'évaluation des stratégies de lutte disponibles contre cette maladie, qui constituait un sérieux problème de santé publique dans la région semi-aride du Sahel au Sud du Sahara. Les hypothèses sur l'efficacité et le mode d'action du vaccin sont formulées et discutées par les auteurs du modèle (3). Le tableau montre comment les modifications dans la composition des classes épidémiologiques s'estompent avec le temps, en parallèle avec la remontée progressive de l'incidence de la maladie après sa chute spectaculaire suite à la vaccination (de 7,0 à 2,1 pour 10.000 personnes).

De manière analogue, le modèle permet de simuler l'impact d'autres programmes d'intervention sur la dynamique de l'infection et en particulier sur l'incidence de la maladie. Cependant, particulièrement dans les pays à ressources financières limitées, les Services de santé responsables de la lutte contre les maladies transmissibles auront intérêt à avoir recours aux analyses

coût-avantages et coût-efficacité qui fourniront les éléments nécessaires à l'optimisation du choix des programmes, conjointement sur le plan sanitaire et le plan économique. Grab et al. (4) et Cvjetanovic et al. (5) ont proposé des méthodes élémentaires pour la recherche du point d'équilibre approximatif entre le coût et les avantages d'un programme d'intervention; mais pour une évaluation économique plus précise et à plus long terme, le modèle épidémiologique s'avère être l'instrument le plus approprié. Cvjetanovic et al. (3) ont développé et discuté plusieurs exemples d'application de modèles aux analyses coût-avantages et coût-efficacité. Ils ont montré que dans la lutte contre la fièvre typhoïde, les mesures permettant d'éviter le plus grand nombre de cas n'étaient pas les plus avantageuses sur la plan du coût par cas évité. Par contre, dans la lutte contre le tétanos du nouveau-né, le programme de vaccination limité aux femmes enceintes avait le meilleur impact sur l'incidence des cas et était économiquement aussi le plus efficace.

Conclusion

Un modèle épidémiologique apte à simuler la dynamique de la transmission de l'infection en situation d'endémicité stable, et qui reflète fidèlement les modifications causées par les mesures de lutte sur la morbidité et la mortalité, est un instrument susceptible d'aider les Services de Santé dans le choix des programmes d'intervention, leur planification et leur évaluation. Il introduit plus d'objectivité dans l'examen de l'efficacité relative des activités envisagées et dans l'analyse de leurs coûts et avantages respectifs.

Bibliographie

1. Mortalité en Asie. Chronique OMS, 1981, 35, 187-191.
2. Cvjetanovic B. et al. Epidemiological models of poliomyelitis and measles and their application in the planning of immunization programmes. Bull. Wld Hlth Org., 1982, 60(3), 405-422.
3. Cvjetanovic B. et al. Dynamics of acute bacterial diseases. Bull. Wld Hlth Org., 1978, 56, Supplement no 1.
4. Grab B. et al. Simple method for rough determination of the cost-benefit balance point of immunization programmes. Bull. Wld Hlth Org., 1971, 45, 536-541.
5. Cvjetanovic B. et al. Rough determination of the cost-benefit balance point of sanitation programmes. Bull. Wld Hlth Org., 1976, 54, 207-215.

ANATOMIE D'UNE EPIDEMIE DE ROUGEOLE
VUE PAR LA LORGNETTE
D'UNE ENQUETE A PASSAGES REPETES

Etienne van de Walle*
Université de Pennsylvanie
Philadelphia, U.S.A.

Les enquêtes à passages répétés constituent un nouvel outil méthodologique pour l'étude de la mortalité infantile et juvénile. Leur force réside dans la datation des événements et dans l'approche longitudinale de la mesure des phénomènes démographiques. Leurs faiblesses tiennent à leur caractère sélectif, qui tend à sous-estimer systématiquement la mortalité au début de la vie, et dans leur concentration sur une cohorte. Les démographes savent bien que l'analyse par cohorte ne se prête pas bien à l'étude des niveaux de la mortalité par âge¹. Un accident de parcours tel qu'une épidémie, prend une importance disproportionnée pour les groupes d'âge qui l'ont subie au moment de l'enquête.

On peut toutefois mettre à profit les distortions que causent le verre grossissant de l'enquête dans le cas d'une épidémie de rougeole, maladie facile à diagnostiquer et qui affecte les enfants à un âge où ils sont bien identifiés et bien incorporés dans la suivie. Il nous faut mettre le lecteur en garde une fois pour toutes: l'enquête analysée ici utilise des déclarations rétrospectives faites par une population presque illettrée, tant sur la cause du décès que sur la maladie de l'enfant. Les erreurs de diagnostic doivent dès lors être fréquentes. C'est la cohérence des résultats obtenus qui nous pousse à leur accorder une certaine confiance.

L'épidémie d'avril 1982.

L'enquête à passages répétés de Bobo Dioulasso au Burkina Faso portait sur la cohorte des 8491 enfants nés entre avril 1981 et mars 1982.² Le quotient de mortalité infantile calculé sur tous les enfants de la cohorte, s'élevait à 88 pour mille. Mais le quotient de mortalité pour les derniers quatre mois de la première année est anormalement élevé: 24 pour mille contre 14 pour mille entre 4 et 7 mois et 14 pour mille entre 12 et 15 mois. Il est apparent que des circonstances exceptionnelles ont affecté les taux, et que les résultats de l'enquête ne peuvent pas être généralisés.

D'après les résultats obtenus, une épidémie de rougeole a frappé la ville au début de 1982. Les 103 décès attribués à la rougeole durant l'année 1982 sont centrés sur les mois de mars et d'avril, qui à eux seuls regroupent plus de la moitié de ces décès. Or à cette époque les enfants de l'enquête ont entre 0 et 11 mois, et ils subissent dès lors très différemment l'impact de l'épidémie.

Dans le Tableau 1, nous donnons le nombre de décès attribués à la rougeole par mois de calendrier, tous âges au décès réunis. La population d'enfants exposés au risque de contracter la maladie est variable, et il faut utiliser un dénominateur d'enfants plus âgés, encore en observation au moment du décès. Comme dénominateur, nous avons choisi le nombre d'enfants de la cohorte de naissances qui avaient atteint l'âge de neuf mois au milieu du mois pour lequel les décès sont donnés. Neuf mois est l'âge auquel les organisations internationales préconisent de vacciner les enfants, à cause de la persistance des anticorps maternels jusqu'à cet âge.³ La courbe des taux de décès établie sur cette base montre l'impact de l'épidémie dans le temps, avec un maximum très marqué en avril 1982. On remarquera l'absence d'épidémie en 1983, où on ne relève que quatre décès attribués à la rougeole, et le retour de la maladie en 1984, au moment où la cohorte sort d'observation.

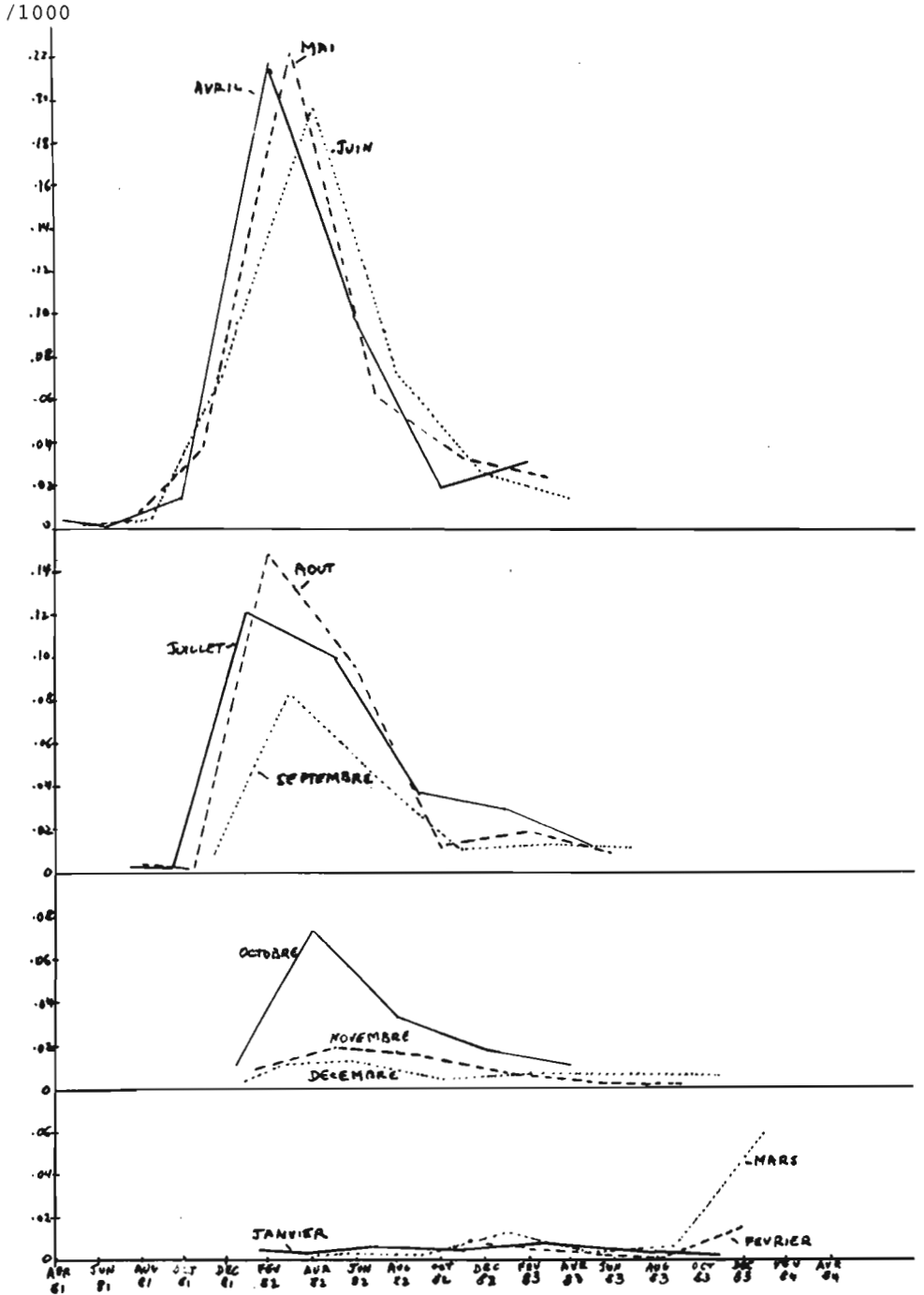
Outre les causes de décès, on peut utiliser la déclaration des maladies d'enfants durant la période entre les passages. La qualité de cette information est a priori suspecte, car elle provient des réponses à une question très générale, portant sur toutes les maladies, sans préciser, affectant l'enfant durant une période de quatre mois: "A-t-il été malade depuis le passage précédent ? Si oui de quoi a-t-il souffert ?" Mais la rougeole est une maladie suffisamment grave pour que la mère la cite par priorité, et on relève en effet de nombreux cas de rougeole autour d'avril 1982, confirmant la chronologie indiquée par les déclarations de décès. Mais, si nous disposons de la date du décès, nous ne connaissons que l'intervalle entre les passages dans lequel la maladie est déclarée. Dans la Figure 1, nous avons représenté pour chaque mois de naissance, la fréquence de la maladie (y compris les cas de décès) au milieu de l'intervalle. Cette image est approximative, mais elle nous permet de décomposer le phénomène en ses trois dimensions temporelles, la période, la cohorte et l'âge de l'enfant. Le dénominateur est ici le nombre d'enfants en observation au début de l'intervalle.

TABLEAU 1.
Mortalité de la rougeole dans l'enquête de Bobo-Dioulasso
par rapport aux personnes/mois d'exposition.

Mois	Décès de rougeole	Personnes* mois	Taux (pour 10.000)
Décembre 81	1	211	47
Janvier 82	4	748	35
Février 82	8	1288	62
Mars 82	21	1683	125
Avril 82	36	2196	164
Mai 82	13	2693	48
Juin 82	11	3216	34
Juillet 82	5	3766	13
Août 82	3	4334	7
Septembre 82	1	4393	2
Octobre 82		5450	
Novembre 82		6077	
Décembre 82		6366	
Janvier 83		6294	
Février 83		6229	
Mars 83		6182	
Avril 83	1	5944	2
Mai 83	3	5438	6
Juin 83	2	4921	4
Juillet 83		4525	
Août 83		3994	
Septembre 83	1	3508	6
Octobre 83		3004	
Novembre 83		2458	
Décembre 83		1905	
Janvier 84		1380	
Février 84	1	845	12
Mars 84	3	288	104

* Le dénominateur est constitué par l'ensemble des enfants observés au milieu du mois et ayant plus de neuf mois d'âge.

Figure 1: Cas de rougeole par mois de naissance



L'image de l'épidémie apparaît clairement dans la Figure 1. On a l'impression d'une vague qui frappe les cohortes successives en s'atténuant progressivement. Les enfants nés entre avril et juin, qui ont de neuf à douze mois en avril 1982, subissent de plein fouet la maladie. Les cohortes suivantes, nées de juillet à septembre, passent à travers la période dangereuse tandis que les enfants sont encore partiellement protégés par les anticorps de leur mère. A moins de six mois, ils sont presque totalement préservés pour l'épidémie suivante qui les guette en début de 1984.

Ce tableau entraîne deux réflexions, l'une de caractère méthodologique, l'autre concernant les politiques de santé. En premier lieu, il apparaît bien que si l'enquête EMIS avait débuté à toute autre date, le niveau et la structure par âge de la mortalité infantile et juvénile eussent été complètement différents. Si par exemple, au lieu de débiter en avril, elle avait débuté en janvier comme prévu, un nombre beaucoup plus grand d'enfants eussent été aux âges vulnérables au moment de l'épidémie. En décalant de trois mois les personnes/mois d'exposition au risque dans le Tableau 1 par rapport aux taux de mortalité, on peut estimer qu'environ 75 enfants de plus seraient morts de rougeole. Au contraire, si l'EMIS avait débuté en janvier 1982, la rougeole aurait contribué très peu à la mortalité infantile, mais elle aurait figuré comme une maladie importante pour les enfants de plus d'un an. Ces résultats suggèrent qu'une enquête à passages répétés de ce type devrait porter sur plusieurs cohortes annuelles de naissances pour permettre de mesurer le niveau et la structure de la mortalité.

L'enquête a au moins le mérite de démontrer le caractère épidémique de la rougeole, et notre seconde remarque concerne les politiques de vaccination. Est-ce un accident que 1983 n'ait pas eu d'épidémie, ou la périodicité des rougeoles est-elle relativement fixe ? En tous cas, le caractère bi-annuel de la rougeole avait déjà été observé dans les villes d'Europe au 19ème siècle.⁴ On mentionne la même périodicité en Afrique.⁵ De plus, son caractère saisonnier est bien attesté. En Afrique de l'Ouest, elle frappe au moment de la saison sèche. En juin 1984, Francine van de Walle enquêtait des femmes de Bobo couvertes par l'enquête EMIS sur leur fécondité ultérieure. Le puiné d'une de ces femmes était décédé de la rougeole, et comme on lui demandait pourquoi elle n'avait pas fait vacciner son enfant, la femme répondit qu'elle avait essayé, mais qu'on l'avait refusé parce qu'il était trop jeune pour être vacciné. Comme il n'était pas trop jeune pour mourir, il est probable que la vaccination l'aurait sauvé. Les politiques de vaccinations privilégient un aspect de la rougeole, le fait qu'elle attaque par préférence les enfants de plus de neuf mois, mais négligent un autre aspect temporel, son caractère d'épidémie périodique. Il vaudrait peut-être mieux vacciner tous les enfants de 6 mois et plus une fois l'an, en décembre (ou qui sait, peut-être une fois tous les deux ans), que de vacciner pendant toute l'année en attendant que les enfants aient atteint neuf mois.

En amont et en aval de l'épidémie.

Un des intérêts méthodologiques de l'enquête à passages répétés est de pouvoir utiliser l'information de l'enquête tant en amont qu'en aval d'un événement étudié. Par exemple, en amont, on peut analyser l'effet sur la maladie et la mortalité de facteur aussi divers que le poids à la naissance, les caractères socioéconomiques des parents, les facteurs de densité (nombre de personnes dormant dans la chambre avec l'enfant, le nombre d'enfants vivants de la mère, la polygamie)⁶, la vaccination, l'âge au sevrage. De même, en aval, on peut étudier les suites du même événement. Par exemple, on peut se demander si une maladie particulière a contribué à la mortalité attribuée, plus tard, à d'autres causes de décès. Vu le manque de place, nous limiterons ici, à deux illustrations centrées sur la rougeole. La première porte sur l'effet de la vaccination antérieure, tant sur la maladie que sur la mortalité; la seconde, sur la mortalité subséquente des enfants qui ont eu la rougeole à un passage précédent.

Dans le Tableau 2, nous examinons l'effet de la vaccination à différents âges. Les dates exactes de vaccination ont été copiées du livret des consultations médicales; par contre, nous l'avons vu, on connaît pas la date exacte où l'enfant est malade, mais seulement l'intervalle où la maladie est déclarée. On notera qu'il y a peu d'enfants vaccinés avant l'âge de neuf mois. Les mères font vacciner des enfants qui ont déjà eu la rougeole; il se peut même qu'elles recourent à la vaccination curativement, quand l'enfant est déjà atteint. Il faut tenir de ces considérations pour interpréter le Tableau 2. Les comparaisons verticales, par colonne d'âge, sont les plus instructives. Les différences de niveau entre les colonnes reflètent la date de l'épidémie plus que la susceptibilité par âge. Dans l'ensemble, la vaccination avant 9 mois semble au moins partiellement efficace, mais les nombres sont trop petits pour conclure. En général, la vaccination ne protège pas à cent pour cent. S'agit-t-il d'erreurs de diagnostic ? Certaines doses de vaccin ont-elles perdu leur efficacité lors des transports et des manipulations? En tous cas, la population est consciente de ce que certains enfants vaccinés attraperont tout de même la maladie. La possibilité qu'une vaccination avant l'âge de neuf mois ne prenne pas ne risque pas de discréditer la campagne de vaccination, car le cas d'enfants vaccinés qui attrapent la rougeole, et en meurent même, fait déjà partie de l'expérience admise.

TABLEAU 2.
 Incidence et mortalité de la rougeole dans la cohorte née en
 avril-juin 1981, par âge à la vaccination.

Age à la vaccination	Age de l'enfant à la maladie ou au décès			
	4-7 mois	8-11 mois	12-15 mois	Total
Pas de vacc.				
Incidence	5,0 %	27,1 %	10,8 %	13,9 %
Mortalité	1,2	5,4	0,7	2,3
Vacc. 4-7 m.				
Incidence	0	13,5	5,8	6,3
Mortalité	0	0	0	0
Vacc. 8-11 m.				
Incidence	3,0	9,6	3,5	5,4
Mortalité	-	0,8	0	0,4
Vacc. 12+ m.				
Incidence	5,3	15,7	7,2	9,4
Mortalité	-	-	0	0
Total				
Incidence	4,2	18,4	7,3	9,9
N.de cas	(63)	(258)	(99)	(420)
Mortalité	1,1	3,7	0,4	1,8
N.de décès	(17)	(54)	(5)	(76)

Note: Les dénominateurs utilisés sont respectivement: le nombre d'enfants par statut de vaccination à l'issue de l'enquête pour l'incidence, et le nombre d'enfants survivants au début de l'intervalle de décès pour la mortalité.

Nous passons maintenant aux conséquences de la rougeole. Dans le Tableau 3, nous suivons la mortalité des enfants des cohortes qui ont subi l'épidémie durant les périodes suivantes. Selon qu'un enfant né entre avril et août 1981 ait ou n'ait pas eu la rougeole au passage n entre l'âge de 4 et 15 mois, nous examinons son risque de décéder au passage suivant immédiatement ($n+1$), et aux passages suivants ($n+2$, $n+3$, etc.) La première question à poser, est de savoir si le décès éventuel est attribué à la rougeole ou à une autre maladie. De nombreux enfants qui n'avaient pas eu la rougeole au passage n , l'ont au passage suivant, et en meurent peut-être, contribuant à la mortalité du passage $n+1$, qui apparaît comme exceptionnellement élevée. Nous avons dès lors indiqué dans le tableau les décès attribués à la rougeole, et recalculé les taux de mortalité en les omettant. Un certain nombre d'enfants (9 pour être précis) ont la rougeole à un passage, et sont déclarés mort de la rougeole au passage suivant. Mais un nombre plus élevé meurt d'une autre cause au passage suivant celui pour lequel on a déclaré la rougeole comme maladie, et plus des deux tiers de ceux-ci meurent de la diarrhée ou de sous-alimentation. La conclusion est que la rougeole paraît augmenter la mortalité attribuée aux autres maladies durant une période indéterminée après que l'enfant en ait été victime, sans que cette période dépasse un intervalle entre passages, soit 4 mois. Les chiffres sont trop petits pour aller plus loin; les différences de taux sont significatives.

TABLEAU 3.
Mortalité durant les intervalles suivant un passage
selon la déclaration de maladie à ce passage.
Cohortes avril-août.

Passage n	Passage suivant ($n+1$)			Autres passages postérieurs		
	Nombre de décès	Enfants observés	Pour mille	Nombre de décès	Enfants observés	Pour mille
Non malade	51	1934	26,4	47	4028	11,7
Moins déc. rougeole	29	1934	15,0	43	4028	10,7
Malade rougeole	22	615	35,8	14	1152	12,2
Moins déc. rougeole	13	615	21,1	14	1152	12,2
Autre maladie	92	3621	25,4	69	7435	9,3
Moins déc. rougeole	50	3621	13,8	68	7435	9,1

Conclusion.

Les enquêtes à passages répétés n'ont pas encore livré les résultats qu'on en attendait en Afrique. Nous utilisons l'analyse d'une épidémie de rougeole comme révélateur, tant des écueils à surmonter que du potentiel de ce genre d'étude pour une meilleure compréhension des phénomènes. En premier lieu, il est illusoire d'étudier la mortalité sur une durée courte ou dans une cohorte d'une année de naissances, étant donné la violence d'accidents de parcours comme les épidémies, et leur effet sur la structure par âge de la mortalité. La formule EMIS, dans sa forme actuelle, ne permet pas de calculer des taux représentatifs pour la période; c'est un instrument pour étudier le devenir d'une cohorte. Avec la périodicité observée des épidémies de rougeole en Afrique, il faudrait sans doute faire porter l'étude sur trois ans au moins. Cela aurait d'ailleurs l'avantage de gonfler les effectifs. Pour étudier la pléthore d'événements intéressants en tenant compte des sous-populations distinctes, des nombres importants sont nécessaires. Les décès d'enfants demeurent des événements rares, et l'enquête à passages répétés est coûteuse.

Du côté positif, il est clair que des analyses intéressantes et neuves sont possibles au moyen de ces enquêtes. Parce qu'elles permettent l'observation quasi-continue d'une séquence de phénomènes liés les uns aux autres, elles permettent d'aller plus loin dans l'étude des déterminants que cela n'était possible avec les enquêtes rétrospectives classiques. Parce que les questions portent sur des événements récents, on peut investiguer des mécanismes et des interrelations relativement complexes. Nous avons montré qu'il était possible d'obtenir des données utilisables sur les causes de décès, et même sur les maladies. Dans la présente enquête, aucun effort spécial n'avait été fait pour étudier la rougeole, et il est clair que les résultats obtenus auraient, à peu de frais, pu être bien plus précis et complets. Mais les analyses des séquences et des causes sont complexes, et c'est un champ nouveau qui s'ouvre au démographe.

REFERENCES.

* L'auteur remercie ses collègues de l'Institut du Sahel, particulièrement Nassour Ouaidou et Baba Traoré, et Mathias Dakuyo de l'Institut National de la Statistique et de la Démographie du Bourkina Faso, sans qui cet article n'aurait pu être écrit.

1. Louis Henry, Démographie: Analyse et modèles, Paris, Librairie Larousse, 1972, p.169.

2. L'enquête de Bobo-Dioulasso est une des EMIS portant sur les centres secondaires du Bourkina Faso, organisées par l'Institut National de la Statistique et de la Démographie, avec l'assistance de l'Institut du Sahel.
 3. T. Stephen Jones, Ronald J. Waldman et William H. Foegen, "Le rôle des programmes de vaccination," dans Jacques Vallin et Alan Lopez (eds.), La lutte contre la mort, INED Travaux et Documents, Cahier no 108, 1985, p. 44.
 4. P.W. Stephens, Morbidity and Mortality from Measles in Ngayokheme, Dissertation a l'Universite de Pennsylvanie 1984.
 5. Voir par exemple pour Machakos au Kenya, A.M. Voorhoeve et al., "The epidemiology of Measles", in Tropical and Geographical Medicine 29, 1977. Pour le Sahel, Stephens (op.cit.) cite Imperat et Traore, 1969.
 6. Sur l'importance des facteurs de densité, voir les travaux de P. Abby et de ses collègues; par exemple, Abby, P. et al., "Spacing, Crowding and Child Mortality in Guinea Bissau," The Lancet, juillet 1983.
-

DETERMINANTS DES FORMES SEVERES DE ROUGEOLE

CONSEQUENCES AU NIVEAU DE L'ACTION PREVENTIVE

Peter Aaby, Jette Bukh, Ida M. Lisse, Arjon J. Smits,
Institut d'Anthropologie, Université de Copenhague,
Frederiksholms Kanal 4, 1220 Copenhague K, Danemark.

Clotilde da Silva,
P.M.I., Ministère de la Santé Publique,
C.P. 50, Bissau, Guinée-Bissau.

En Afrique, la rougeole constitue probablement la plus grave des infections courantes de l'enfance. Le taux de mortalité lors des épidémies affectant des communautés a été estimé à 3-5% (1). Cependant, de nombreuses études sur des communautés africaines semblent révéler un taux de mortalité beaucoup plus élevé - allant parfois jusqu'à 25-35% (2-4). Il ressort clairement de ces études (2-4) que le taux de mortalité varie considérablement selon les communautés africaines. De telles variations se retrouvent dans d'autres parties du monde (4). La compréhension de ces variations est susceptible d'influer sur le choix des priorités au niveau des soins préventifs. C'est pourquoi, sur la base d'études réalisées en Guinée-Bissau (2-3), nous avons tenté d'identifier les principaux déterminants du taux élevé de mortalité de la rougeole.

Contexte

Les données sur la rougeole en Guinée-Bissau proviennent d'études de communautés en cours qui ont débuté en 1978 dans un district urbain, Bandim (2), de la capitale de Guinée-Bissau, et dans une zone rurale, Quinhamel (3), à 40 km de la capitale. Ces études s'efforcent d'allier l'enregistrement fiable d'événements fondamentaux (grossesses, naissances et décès) à l'action préventive. Tous les enfants des communautés sont suivis jusqu'à l'âge de cinq ans. Ils sont pesés régulièrement, afin de détecter ceux qui sont dénutris ou malades. La présence de tous les enfants étant contrôlée tous les trois mois dans le district urbain et deux fois par

an dans la zone rurale, il est possible de détecter tous les décès survenus dans la communauté.

Le projet avait été lancé pour identifier les principales causes de la dénutrition, celle-ci étant considérée comme un des facteurs provoquant la forte mortalité infantile en Guinée-Bissau. Au début, il n'avait pas particulièrement été prévu d'étudier la rougeole. Cependant, l'expérience de la première année nous ayant enseigné que l'infection de la rougeole avait un impact immense, la rougeole a été incluse dans l'enregistrement régulier. Dans toutes les maisons où la rougeole s'est déclarée, des interviews ont été faites afin de découvrir comment l'infection s'était introduite, quel(s) avai(en)t été le(s) premier(s) cas dans la maison (cas initial) et qui avait ensuite contracté l'infection (cas subséquent). Bien que les diagnostics aient généralement été faits par les mères, les tests sérologiques semblent montrer une forte correspondance entre le diagnostic profane et l'apparition d'anticorps contre la rougeole.

Cas mortels de rougeole et dénutrition

De nombreux facteurs, tels que le jeune âge où se manifeste l'infection, la nocivité du traitement, le manque de soins et la prédisposition génétique ont été invoqués pour expliquer le taux élevé de mortalité lors des infections de rougeole (5). Cependant, la dénutrition a été avancée comme facteur prédominant (4). La majorité des documents sur la rougeole dans les pays en voie de développement indiquent que les cas graves de rougeole sont déterminés par la dénutrition qui se manifeste communément dans ces régions du monde. C'est la raison pour laquelle, la suggestion a été faite que le taux mortalité de la rougeole pouvait être utilisé comme indicateur indirect de l'état nutritionnel de la communauté (6).

Dans ce contexte, nous avons été très étonnés lorsqu'une grave épidémie de rougeole s'est déclarée à Bandim dans une population relativement bien nourrie avec pratiquement aucun enfant sérieusement dénutri (seulement deux enfants atteints de marasme sur 1188 examinés). Cependant, le taux de mortalité a atteint 21% chez les enfants de moins de cinq ans (2). Tous les enfants de moins de six ans avaient été examinés anthropométriquement deux mois avant le début de l'épidémie. Il a donc été possible d'évaluer les risques

de décès dus à la rougeole par rapport à l'état nutritionnel. Nous avons été surpris de découvrir que l'état nutritionnel des enfants, qu'ils soient morts ou qu'ils aient survécu, ne différait pas parmi ceux qui avaient été examinés cliniquement pendant l'épidémie (7) (voir tableau 1).

TABLEAU 1. Etat nutritionnel des enfants âgés de 0-2 ans avec rougeole diagnostiquée cliniquement et en fonction de l'issue de l'infection. Bandim 1979.

	<u>Pourcentage moyen de la norme NCHS</u>	
	<u>Morts(N=11)</u>	<u>Survivants (N=34)</u>
Poids rapporté à l'âge	95,3%	94,0%
Taille rapportée à l'âge	96,1%	97,1%
Poids rapporté à la taille	100,3%	99,0%

De même, il n'y avait pas de différence entre l'état nutritionnel de tous les enfants qui étaient morts et celui de la population totale de Bandim (voir tableau 2).

TABLEAU 2. Etat nutritionnel des enfants âgés de 0-2 ans morts de la rougeole et état nutritionnel de la population totale. Bandim, 1979.

	<u>Pourcentage moyen de la norme NCHS</u>	
	<u>Morts de la rougeole (N=52)</u>	<u>Population totale (N=682)</u>
Poids rapporté à l'âge	92,2%	93,1%
Taille rapportée à l'âge	97,1%	97,4%
Poids rapporté à la taille	96,5%	97,3%

Plus tard, nous avons aussi observé une épidémie à Quinhamel, zone rurale de Guinée-Bissau peuplée du groupe ethnique Pepel (3). Là encore, il n'y avait pratiquement aucune différence dans l'état nutritionnel, les 17 enfants morts de la rougeole ayant un poids rapporté à l'âge de 87% et les 27 survivants de 90% (3). A Bandim, la vaccination contre la rougeole a été introduite en raison du taux élevé de mortalité qui s'était produit durant la première épidémie. Cependant, la rougeole a continué à poser des problèmes. La tendance de l'état nutritionnel par rapport à l'issue de l'infection s'est maintenue pendant la période 1980-83 : il y a eu

20% (3/15) d'enfants dénutris (moins de 80% du poids rapporté à l'âge) parmi ceux qui sont morts de la rougeole et 24% (28/118) parmi ceux qui ont survécu.

Dans ces circonstances, il semble qu'il y ait de bonnes raisons d'examiner pourquoi la dénutrition est censée déterminer l'issue de l'infection de la rougeole. Cette hypothèse est essentiellement basée sur des études faites dans les hôpitaux et qui montrent une association entre l'état nutritionnel au moment de l'admission et le risque ultérieur de mortalité (8). Cependant, l'enregistrement de l'état nutritionnel des patients des hôpitaux peut présenter des erreurs. Les patients les plus gravement atteints, par exemple, peuvent très bien avoir perdu plus de poids que ceux dont l'infection est moindre, et s'être déjà déshydratés pendant la période d'incubation (7). En fait, certaines études réalisées dans les hôpitaux montrent qu'aucune relation n'a été trouvée entre l'état nutritionnel et le risque de mourir de la rougeole (7).

Seules deux études de communautés ont signalé une association entre l'état nutritionnel et les cas mortels de rougeole. Une étude faite au Sénégal sur des épidémies de rougeole dans trois villages Serer et trois villages Wolof a découvert que le taux de mortalité était plus élevé dans les villages où l'état nutritionnel était faible avant l'épidémie (9). Ce sont les Serer qui ont été frappés à la fois par une grave dénutrition et un taux élevé de mortalité de la rougeole. Il est donc possible que le(s) même(s) facteur(s) provoque(nt) une forte mortalité parmi les personnes atteintes de rougeole et celles dont l'état nutritionnel est faible. L'étude n'a pas apporté la preuve que l'état nutritionnel déterminait la gravité de la rougeole en montrant que, dans un même groupe ethnique, c'étaient les enfants dont le poids rapporté à l'âge était faible qui mouraient. Une étude du Kenya a signalé que les enfants qui mouraient avaient une circonférence brachiale bien inférieure à celle des survivants (10). Cependant, les résultats sur une plus longue période dans la même région ont montré que cette tendance ne se manifestait pas (11).

Par conséquent, il n'y a pas de preuve irréfutable qu'un faible état de nutrition soit associé à un taux élevé de mortalité de la rougeole. Au contraire, plusieurs récentes études de communautés ne signalent aucune différence dans l'état nutritionnel entre les

enfants morts de rougeole et les autres. Une étude du Bangladesh n'a découvert aucune différence de poids rapporté à la taille entre les 33 cas mortels et les témoins de la communauté (12). Au Kenya, la circonférence brachiale de 31 enfants morts de la rougeole s'élevait à 84% de la norme contre 86% pour les 64 survivants (11). De même, une étude du Zaïre (13) n'a constaté que peu ou pas de différence par rapport à toutes les mesures anthropométriques habituelles (13).

De ce fait, nous pensons que les études de communautés de Guinée-Bissau et d'ailleurs indiquent que l'état nutritionnel n'est pas un déterminant très important de la gravité de la maladie. Il est toutefois possible que les formes les plus sérieuses de dénutrition (marasme et kwashiorkor) entraînent une plus forte mortalité. Chen a signalé que les enfants âgés d'un an avec un poids rapporté à l'âge inférieur à 65% de la norme couraient un risque 2,3 fois plus grand que les autres enfants de mourir de rougeole pendant une période de deux ans. Cependant, les enfants des grandes familles ont un état nutritionnel plus faible et un taux d'attaque de rougeole plus élevé (2). Il est donc possible que le risque accru de mourir de la rougeole parmi les enfants ayant un poids rapporté à l'âge inférieur à 65% de la norme soit dû en partie à un taux d'attaque plus élevé dans les grandes familles. Même si les enfants sérieusement dénutris courent un risque plus grand de mourir de la rougeole, cela n'explique que très partiellement le taux élevé de mortalité de la rougeole dans les pays en voie de développement, parce qu'il y a peu d'enfants sérieusement dénutris. A Bandim, par exemple, où le taux de mortalité résultant de la rougeole s'élevait à 21%, nous n'avons trouvé que deux cas de marasme parmi les 1188 enfants examinés (7).

Cas mortels de rougeole : regroupement et exposition intensive

Si les cas mortels de rougeole ne sont pas étroitement liés au degré de dénutrition, il y a de bonnes raisons de chercher d'autres déterminants de la gravité de la maladie. Ces déterminants devraient influencer sur le choix des priorités au niveau des soins préventifs.

La tendance de la mortalité à être plus élevée dans les familles où plusieurs enfants sont malades en même temps a particulièrement

attiré notre attention. Les résultats de Bandim et de Quinhamel figurent au tableau 3. A Quinhamel, nous avons comparé le taux de mortalité entre les huttes présentant un seul cas et celles avec plusieurs cas (3). A Bandim, la comparaison a été faite entre des maisons présentant plusieurs cas et des maisons avec un enfant seulement atteint de rougeole (2). Dans les deux zones, nous avons constaté que les cas multiples provoquaient un taux de mortalité beaucoup plus élevé que les cas isolés (Quinhamel : $p < 0,001$; Mantel-Haenszel, $X^2 = 10,0$; Bandim : $p < 0,001$; $X^2 = 9,5$). A Bandim, nous avons essayé de vérifier si cette tendance pouvait s'expliquer par la variation de certains facteurs relatifs au milieu, tels que la structure familiale, l'éducation, les conditions socio-économiques et le niveau de l'habitat (2). Nous n'avons trouvé aucune association.

TABLEAU 3. Mortalité due à la rougeole en fonction de l'âge et du regroupement.

<u>Age (années)</u>	<u>Mortalité (no. de décès/no. de cas)</u>	
	<u>Cas isolés</u>	<u>Cas multiples</u>
<u>Quinhamel (1979-1982)</u>		
0-2	18% (4/22)	53% (19/36)
3-4	0% (0/9)	30% (8/27)
<u>Bandim (1979)</u>		
0-2	8% (3/37)	32% (44/137)
3-4	0% (0/10)	10% (7/72)

Cependant, les données de Bandim semblent montrer que le taux plus élevé de mortalité dans les familles présentant plusieurs cas peut être lié à la mortalité plus forte qui se manifeste parmi les cas subséquents - chez les personnes infectées dans la maison - par rapport aux taux de mortalité des cas initiaux qui ont contracté la maladie hors de la maison (tableau 4). On constatera que la mortalité chez les cas initiaux dans les maisons présentant plusieurs cas est très semblable à la mortalité des cas isolés. Il semble peu probable, par conséquent, que la mortalité dans les maisons avec plusieurs cas puisse s'expliquer par des différences socio-économiques, génétiques ou thérapeutiques.

L'importance du regroupement des cas de rougeole et de l'exposition intensive comme facteurs de risque de rougeole grave n'a pas été testée dans d'autres études. Cependant, dans le cadre d'une nouvelle analyse d'une grave épidémie survenue à Sunderland, en Angleterre, il y a une centaine d'années, nous avons trouvé la preuve que le taux de mortalité était plus élevé dans les familles présentant plusieurs cas de rougeole (14). L'accent sur le regroupement et l'exposition est également en accord avec l'abondante documentation plus ancienne des pays industrialisés qui montre que la mortalité due à la rougeole était particulièrement élevée lorsque de nombreuses personnes sensibles étaient rassemblées, notamment dans les institutions pour enfants, les camps de réfugiés, les campements militaires et les bateaux d'immigrants (2). Plusieurs rapports indiquent également que lors de graves épidémies survenant dans des établissements, la mortalité est faible au début, mais s'accroît avec la génération de cas suivant (5).

TABLEAU 4. Mortalité due à la rougeole en fonction de l'âge et de l'exposition. Bandim, 1979.

<u>Age (années)</u>	<u>Mortalité (no. de décès/no. de cas)</u>		
	<u>Cas isolés</u>	<u>Maisons avec de multiples cas</u>	
		<u>Cas initiaux</u>	<u>Cas subséquents</u>
0-2	8% (3/37)	12% (4/43)	35% (43/123)
3-4	0% (0/10)	5% (2/38)	13% (5/39)

Le taux de mortalité plus élevé associé au regroupement et à l'exposition intensive ne pouvant s'expliquer par des différences de conditions socio-économiques, de soins maternels ou de pratiques thérapeutiques, il semble possible que la gravité de l'infection soit accentuée par le regroupement et l'exposition intensive. Le mécanisme pathogène expliquant cet accroissement de la gravité n'a pas été étudié. Cependant, puisque les cas survenus subséquentment ont été exposés de manière intensive, il est possible qu'ils aient été affectés par une plus grande dose d'infection et/ou plusieurs complications dérivées du cas initial. Dans les études sur les animaux, une forte dose entraîne une courte période d'incubation et un taux de mortalité élevé. Bien que nous n'ayons pas pu étudier cet aspect à Bissau, plusieurs indications tendent à prouver qu'une

grave infection de rougeole chez les êtres humains est associée à une courte période d'incubation (5). Il est donc vraisemblable que la dose d'infection joue au moins un certain rôle dans l'accroissement de la gravité d'une infection de rougeole.

Nos données de Guinée-Bissau indiquent également que la mortalité est plus élevée lorsque l'infection est transmise par une personne du sexe opposé (15). Il est donc possible que des caractéristiques cellulaires liées au sexe entravent l'immuno-réaction.

Conséquences au niveau de l'action préventive

L'accent différent suggéré ici pour expliquer la gravité de la maladie peut avoir plusieurs conséquences au niveau de la compréhension des problèmes épidémiologiques et préventifs. Nous en traiterons quelques-unes.

Age

La gravité de la rougeole est généralement associée au jeune âge auquel se déclare l'infection (4). Par conséquent, certains ont suggéré que les jeunes enfants avaient des mécanismes immunitaires immatures ou qu'ils étaient plus susceptibles d'être dénutris (16). Cependant, les enfants présentent aussi le plus fort pourcentage de cas se déclarant subséquentement (5). Il est donc possible que la plus grande fréquence de l'exposition intensive parmi les plus petits enfants soit une des principales raisons de l'association entre le jeune âge et la gravité de l'infection (5).

Logement

L'accent étant mis sur le regroupement, il s'ensuit que les traditions socio-culturelles et les conditions épidémiologiques - qui font que de nombreux enfants sensibles sont rassemblés - peuvent accroître la mortalité. C'est ainsi que nous avons découvert que le risque de mourir de la rougeole était plus grand dans les familles polygames (7). Le genre de logement peut aussi avoir de l'importance si celui-ci regroupe de nombreux enfants. A Bandim, la plupart des enfants vivent dans des maisons où plusieurs familles occupent chacune une ou deux chambres sur les 6-10 chambres de la maison. Ces chambres n'ont pas de plafond et les cloisons ne vont pas jusqu'au toit, donc de nombreuses familles vivent,

à proprement parler, sous le même toit. La conséquence en est que les enfants courent un plus grand risque d'être exposés de manière intensive qu'ils ne le seraient dans des maisons d'une famille, et donc de devenir des cas subséquents. Le tableau 5 explique ce phénomène. Ce n'est pas seulement dans la première famille affectée dans chaque maison que la mortalité a été élevée. Les enfants des familles infectées subséquentment ont produit un taux de mortalité bien plus élevé que les cas isolés ou initiaux. Si toutes les familles avaient eu une maison pour un seul ménage - c'est la tradition dans certaines parties d'Afrique - quelques enfants auraient constitué des cas isolés ou initiaux, ce qui aurait réduit la mortalité.

TABLEAU 5. Mortalité parmi les cas subséquents en fonction du nombre de familles habitant dans la maison et de l'âge. Bandim, 1979.

<u>Age (années)</u>	<u>Mortalité (no. de décès/no. de cas)</u>	
	<u>Première famille</u>	<u>Familles suivantes</u>
0-2	43% (28/65)	26% (15/58)
3-4	12% (3/25)	14% (2/14)

L'exposition intensive constituant probablement un facteur de risque dans plusieurs infections, l'action préventive devrait s'efforcer de diminuer cette exposition. Bien que les traditions en ce qui concerne la construction des maisons soient difficiles à changer, il se peut qu'il vaille tout de même la peine de favoriser la construction de maisons pour une seule famille.

Vaccination

Les cas graves de rougeole ayant généralement été attribués à la dénutrition, la vaccination a souvent été jugée peu importante - sur la base de spéculations - pour la survie des enfants, parce que les enfants dénutris sauvés de la mort par rougeole étaient susceptibles de mourir d'autre chose. Certains ont recommandé que la vaccination ne constitue pas une des priorités des soins préventifs (17). Jusqu'à une époque récente, personne n'avait mis ces spéculations à l'épreuve en examinant l'effet que pouvait avoir sur la survie l'introduction de la vaccination contre la rougeole.

Cependant, du point de vue des facteurs de regroupement et d'exposition, il est possible de réduire considérablement la mortalité. Le vaccin contre la rougeole peut diminuer la mortalité de deux façons différentes :

- 1) en réduisant le nombre de cas de rougeole et, par conséquent, le nombre d'enfants susceptibles de mourir de la rougeole, et
- 2) en diminuant le regroupement des cas restants et, partant, la mortalité parmi ceux qui attrapent encore l'infection.

Nous n'avons pas fait d'expérience contrôlée en vaccinant certains enfants contre la rougeole et en en laissant d'autres comme témoins. Cependant, pendant les deux premières années (1980-81), les vaccinations contre la rougeole ont été faites au cours de campagnes annuelles et il est possible de comparer le taux de mortalité ultérieur entre les enfants qui étaient présents lors de l'examen, et ont été vaccinés, et ceux qui étaient absents (tableau 6). Nous n'avons pas eu d'indications selon lesquelles les enfants absents lors de l'examen s'en seraient dans l'ensemble plus mal tirés que les autres - ils s'étaient généralement simplement absentes de la communauté. Le tableau 6 montre clairement que la mortalité pendant une année de suivi a été beaucoup plus élevée chez les enfants non-vaccinés que chez les enfants vaccinés qui n'ont pas attrapé la rougeole ($p < 0,001$; Mantel-Haenszel, $X^2 = 22,5$). Les enfants vaccinés qui ont attrapé la rougeole ont encore présenté une forte mortalité, ce qui laisse supposer que les enfants vaccinés ne s'en sortent pas nécessairement mieux que les autres enfants de la communauté (18).

TABLEAU 6. Mortalité pendant une année de suivi en fonction de l'âge et de la vaccination ou non-vaccination. Bandim, 1980-81.

Age (mois)	Mortalité annuelle(%) (No. de décès/no. d'enfants suivis)		
	Vaccinés contre la rougeole		Non-vaccinés
	Pas de rougeole	Rougeole	
6-11	3,8% (9/234)	22,2% (4/18)	16,9% (13/77)
12-23	2,3% (7/302)	8,3% (1/12)	8,9% (7/79)
24-35	1,3% (3/232)	- (0/5)	2,7% (1/37)

Note : Les enfants qui ont déménagé en cours d'année ont été comptabilisés comme ayant été suivis pendant six mois.

Deux autres études ont comparé le taux de mortalité entre les enfants vaccinés et les non-vaccinés (tableau 7). Elles montrent toutes deux la même tendance que les résultats de Bandim, les enfants non-vaccinés produisent un taux de mortalité plusieurs fois plus élevé que les enfants vaccinés.

TABLEAU 7. Taux général de mortalité en fonction de la vaccination ou non-vaccination. Différentes études.

<u>Pays</u>	<u>Année de l'étude</u>	<u>Age initial</u>	<u>Période du suivi</u>	<u>Vaccinés (N)</u>	<u>Non-vaccinés (N)</u>
Nigeria (19)+	1960-61	6-24 mois	18 mois	0%(24½)	11,5%(26)
Zaïre (17)§	1974-76	8 mois	15 mois	1,6%(201)	5,4%(389)

+ étude de contrôle

§ le groupe des non-vaccinés représente un autre district dans la même ville.

Ces données corroborent clairement le concept selon lequel ce ne sont pas principalement les enfants dénutris qui meurent de la rougeole. La réduction du taux de mortalité est en fait plus grande que la part de mortalité généralement attribuée à la rougeole. La vaccination contre la rougeole ne protégerait donc pas seulement contre la mortalité résultant des cas graves de rougeole. Cette tendance s'explique probablement par le fait que les cas de rougeole présentent un taux de mortalité supplémentaire différé, si on le compare à celui des enfants qui n'ont pas eu la rougeole, comme nous l'avons observé à Bissau (18) (voir tableau 8).

TABLEAU 8. Mortalité durant une année de suivi en fonction de l'âge et de l'immunisation contre la rougeole. Bandim 1980-81.

<u>Age (mois)</u>	<u>Mortalité annuelle(%) (No. de décès/no. d'enfants suivis)</u>	
	<u>Vaccinés contre la rougeole</u>	<u>Histoire des cas précédents de rougeole</u>
6-11	3,8% (9/234)	0% (0/8)
12-23	2,3% (7/302)	9,3% (6/86)
24-35	1,3% (3/232½)	3,6% (4/112)

En outre, la vaccination contre la rougeole a probablement pour conséquence de diminuer la mortalité parmi ceux qui attrapent encore la rougeole, parce qu'elle réduit le regroupement de cas. A Bandim, il n'y a eu que 15% de cas isolés pendant la première épidémie en 1979. Pendant la période qui a suivi l'introduction de la vaccination contre la rougeole (1980-83), le pourcentage de cas isolés a atteint 28%. Toutefois, la mortalité des enfants de moins de cinq ans a baissé de 21% à 12%.

Conclusion

Les différences entre les explications de la gravité de la maladie ont des conséquences importantes au niveau de l'action préventive. Les divers degrés de gravité de l'infection de la rougeole ont généralement été compris en fonction des facteurs hôtes, par exemple la dénutrition réduisant l'immunité ou l'immaturité immunologique liée à l'âge. Ceci a conduit à mettre fortement l'accent sur les programmes d'apport supplémentaire d'aliments, l'immunisation contre la rougeole étant souvent considérée comme revêtant une importance secondaire. Nous avons suggéré, au contraire, que la variation du degré de gravité s'expliquait mieux en tant que résultat de la variation des facteurs liés à l'infection, par exemple la dose de l'infection et la co-occurrence de plusieurs infections. Il s'ensuit que les mesures préventives diminuant l'exposition, par exemple la vaccination, la prophylaxie avec l'immuno-globuline, l'amélioration de l'habitat, peuvent considérablement réduire le taux de mortalité.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 - OFOSU-AMAAH S.
The control of measles in tropical Africa : a review of past and present efforts.
Rev Infect Dis, 1983, 5 : 546-553.
- 2 - AABY P. ; BUKH J. ; LISSE I.M. and SMITS A.J.
Overcrowding and intensive exposure as determinants of measles mortality.
Am J Epidemiol; 1984, 120 : 49-63.
- 3 - AABY P. ; BUKH J. ; LISSE I.M. ; SMITS A.J. ; GOMES J. ; FERNANDES M.A. ; INDI F. and SOARES M.
Determinants of measles mortality in a rural area of Guinea-Bissau : crowding, age and malnutrition.
J Trop Pediatr, 1984, 30 : 164-168.
- 4 - WALSH J.A.
Selective primary health care : strategies for control of disease in the developing world. IV - Measles.
Rev Infect Dis, 1983, 5 : 330-340.
- 5 - AABY P, and COOVADIA H.
Severe measles : a reappraisal of the role of nutrition, overcrowding and virus dose.
Med Hyp, 1985, 18 : 93-112.
- 6 - JELLIFFE D.B.
The assessment of the nutritional status of the community.
Geneva : WHO, 1966, P. 105.
- 7 - AABY P. ; BUKH J. ; LISSE I.M. and SMITS A.J.
Measles mortality, state of nutrition and family structure : a community study from Guinea-Bissau.
J Infect Dis, 1983, 147 : 693-701.
- 8 - O'DONOVAN C.
Measles in Kenyan children.
East Afr Med J, 1971, 48 : 526-532.
- 9 - DEBOISE A.; SY I. et SATGE P.
La rougeole en zone rurale.
L'Enfant en Milieu Tropical, 1967, 38 : 20-36.

- 10 - MULLER A.S. ; VOORHOEVE A.M. ; 'T MANNETJE W. and SCHULPEN T.W.J.
The impact of measles in a rural area of Kenya.
East Afr Med J, 1977, 54 : 364-372.
- 11 - LEEUWENBURG J. ; MULLER A.S. ; VOORHOEVE A.M. ; GEMERT W. and KOK P.W.
The epidemiology of measles.
In : van GINNEKEN J.K. and MULLER A.S. (eds) : maternal and child health in rural Kenya. London : Croom Helm, 1984.
- 12 - KOSTER F.T. ; CURTIN G.C. ; AZIZ K.M.A. and HAQUE A.
Synergistic impact of measles and diarrhoea on nutrition and mortality in Bangladesh.
Bull. WHO, 1981, 59 : 901-908.
- 13 - The Kasongo Project Team. Anthropometric Assessment of Young Children's nutritional status as an indicator of subsequent risk of dying.
J Trop Pediatr, 1983, 29 : 69-75.
- 14 - AABY P. ; BUKH J. ; LISSE I.M. and SMITS A.J.
Severe measles in Sunderland, 1885. A European-African comparison of causes of severe infection.
Int J Epidemiol (in press).
- 15 - AABY P. ; BUKH J. ; HOFF G. ; LISSE I.M. and SMITS A.J.
Cross-sex transmission of infection and increased measles mortality.
Rev Infect Dis, 1986, 8 : (in press).
- 16 - Editorial. Measles mortality and malnutrition.
Lancet, 1983, 2 : 661.
- 17 - The Kasongo Project Team. Influence of measles vaccination on survival pattern of 7-35 Month-old children in Kasongo, Zaïre.
Lancet, 1981, 1 : 764-767.
- 18 - AABY P. ; BUKH J. ; LISSE I.M. and SMITS A.J.
Measles vaccination and reduction in child mortality. A community study from Guinea-Bissau.
J Infection, 1984, 8 : 13-21.
- 19 - HARTFIELD J. and MORLEY D.
Efficacy of measles vaccine.
J Hyg Cam, 1963, 61 : 143-147.

ENDEMIE PALUSTRE ET MORTALITE EN AFRIQUE
SUB SAHARIENNE

J. VAUGELADE ORSTOM B.P. 182 OUAGADOUGOU - BURKINA FASO

1. - La mortalité palustre dans les enquêtes démographiques

La mortalité palustre entre 1 et 4 ans paraît se situer entre 2 et 7 % des décès (CANTRELLE 1980). En fait les enquêteurs n'ont aucune formation médicale et l'autopsie verbale qu'ils réalisent à postériori se fie à la déclaration d'un membre de la famille. Le diagnostic de paludisme est trop incertain pour pouvoir fournir des ordres de grandeur valables.

2. - Les faciès épidémiologiques du paludisme

CARNEVALE (1984) considère quatre strates écoépidémiologiques principales (voir tableau).

Les limites entre ces quatre strates ne sont pas aussi tranchées qu'elles le paraissent et toutes les situations intermédiaires sont observables. Le fait essentiel est que les paludismes diffèrent d'une strate à l'autre et il est probable que l'effet du paludisme sur la mortalité varie également d'une strate à l'autre.

3. - Mortalité saisonnière

La fréquence des accès palustres augmente en saison des pluies et diminue en saison sèche, elle suit donc la courbe de pluviométrie avec un décalage dû aux cycles de reproduction du vecteur et du parasite. L'étude de la mortalité saisonnière devrait donc permettre de mettre en évidence la mortalité palustre selon la strate écoépidémiologique.

Strate	1	2	3	4
zone écologique	forêt dégradée	savane	zones sahéliennes	zone d'altitude d'Afrique Centrale
transmission	intense et permanente	intense et saisonnière	saisonnière courte	irrégulière
Nombre annuel de piqûres infectées par personne	1000 (Djoumouna-Congo)	60 - 130 (Bobo-Dioulasso- Burkina Faso)	1 - 4 (Podor - Sénégal)	négligeable
Durée de la transmission	12 mois	6 - 8 mois	2 mois	0 mois sauf épidémie
Variation des indi- ces plasmodiques et spléniques	négligeable	saisonnière	saisonnière et inter-annuelle	inter-annuelle très forte
Prémunition	très élevée atteinte rapide- ment vers 5 ans	atteinte plus tardivement vers 10 ans	moins forte	non

Au Sénégal, à Niakhar (Fig. 1), la plus forte mortalité s'observe en Octobre, deux mois après le pic pluviométrique ; le maximum décalé par rapport aux pluies se constate également en zone forestière ivoirienne (Fig. 2).

Par contre à Kongoussi (Burkina Faso), avec une pluviométrie semblable à Niakhar, le maximum est en saison sèche (Fig. 4). On trouve deux petits pics de mortalité, l'un en pleine saison des pluies et l'autre deux mois plus tard. Le même profil se retrouve dans la savane ivoirienne (Fig. 3).

Sur le plateau de Dayes (Togo) ou à Libreville (Gabon), la saison sèche est réduite à 3 - 4 mois (Fig. 5), les variations saisonnières de la mortalité sont plus faibles et la liaison mortalité-pluviométrie s'estompe relativement.

Deux réflexions s'imposent : d'abord le maximum de mortalité n'est pas toujours lié au maximum de pluviométrie ; de plus, quand c'est le cas, si les deux liaisons pluies-mortalité et pluies-paludisme sont alors incontestables, l'effet du paludisme sur la mortalité reste à démontrer.

4. - Morbidité et mortalité palustre

Les études médicales montrent une morbidité palustre élevée, les indices plasmodiques qui mesurent la fréquence des individus parasités varient de 50 % en saison sèche à 90 % en saison des pluies pour les enfants dans la région de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). Mais d'une part, une parasitémie positive ne suffit pas à déclencher un accès palustre : un seuil situé entre 10 000 et 20 000 parasites par mm^3 semble nécessaire. D'autre part, la fréquence des accès palustres, qui représentent environ 30 % des cas de fièvre et 10 % de l'ensemble des consultations d'enfants dans les formations sanitaires, ne permet pas de conclure quant à l'effet du paludisme sur la mortalité. Le diagnostic post-mortem ne peut être effectué qu'en milieu hospitalier, mais il est rarement réalisé. La conjonction de l'importante prévalence du paludisme et de l'existence d'accès pernicieux mortels a conduit à

faire trop rapidement du paludisme la première cause de mortalité. Il est possible que cette situation ait existé avant la diffusion des antipaludéens. Actuellement, cela semble exclu, les antipaludéens sont largement diffusés et utilisés, et la population noire développe une prémunition plus ou moins rapidement selon l'intensité et la transmission.

57 - Mortalité et lutte antipaludique

Des opérations de lutte antipaludique ont mis en évidence des baisses de la mortalité qu'on a un peu rapidement attribué au paludisme.

Ainsi à Garki (Nigeria), à l'épandage d'insecticides a été associé un traitement médicamenteux associant un sulfamide retard à un antipaludéen.

Dans les autres opérations, Pare Taveta (Tanzanie) et Kisumu (Kénya), on remarque une chute parallèle de la mortalité infanto-juvénile et générale et même une hausse de la natalité à Pare Taveta. Deux hypothèses sont envisageables : les traitements soit insecticides, soit médicamenteux, ne sont pas spécifiques du paludisme ; ou bien l'intervention médicale massive a eu des effets bénéfiques plus généraux. En effet, les insecticides réduisent les populations d'anophèles, mais aussi de nombreux insectes vecteurs d'autres maladies comme les mouches, vectrices des diarrhées (GRAMICCIA, 1972) et les médicaments à large spectre comme les sulfamides sont actifs dans de nombreuses infections.

Conclusion

Peu de données fiables sont disponibles pour évaluer l'impact du paludisme sur la mortalité. Il est possible que le rôle du paludisme ait régressé avec la diffusion des antipaludéens. Heureusement, il semble plus facile d'entraîner une baisse de la mortalité par une action médico-sanitaire que d'évaluer la part du paludisme dans la mortalité.

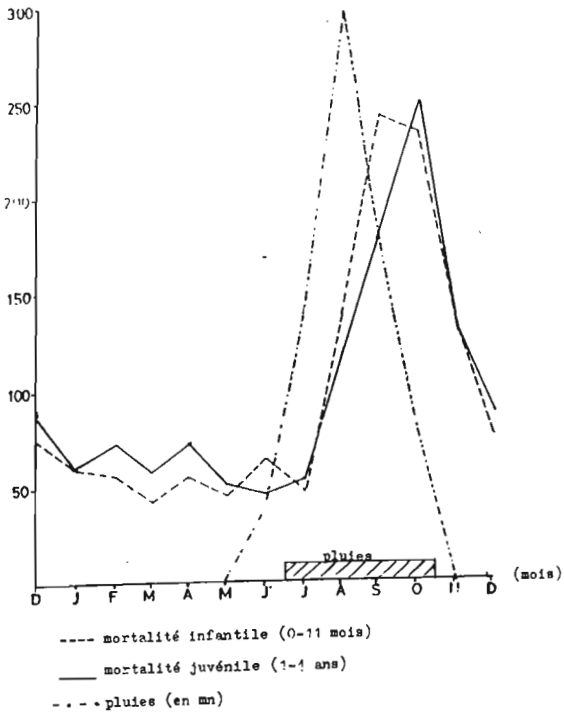


Fig.1- Mortalité saisonnière et pluies
Niakhar, Sénégal 1963-1965

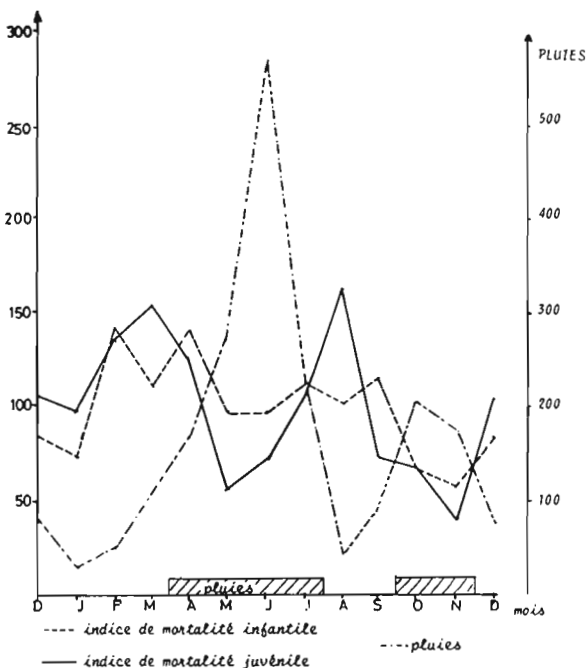


fig.2 Mortalité saisonnière et pluies
région forestière, Côte d'Ivoire

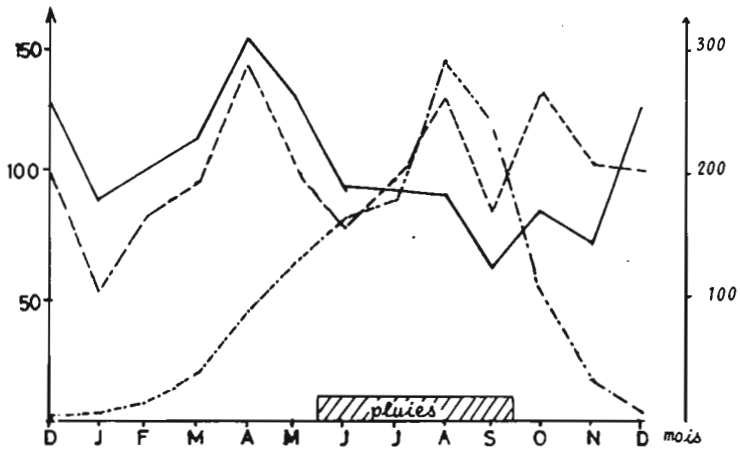
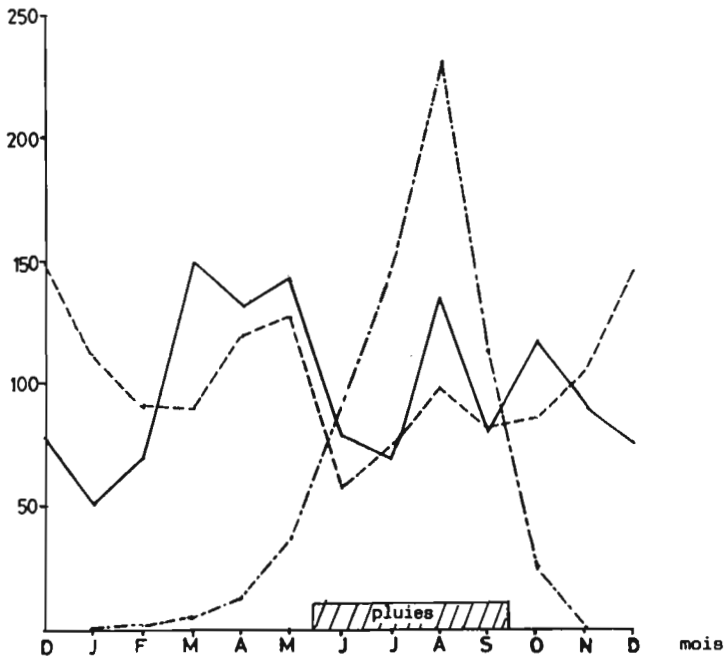


fig.3 Mortalité saisonnière et pluies
région des savanes, Côte d'Ivoire

---- indice de mortalité infantile

— indice de mortalité juvénile

.....pluies



— Mortalité juvénile
 - - - Mortalité infantile
 - · - - Pluies (en mm) Bam (1949-1973)

Fig. 4 Mortalité saisonnière et pluies
Kongoussi, Burkina

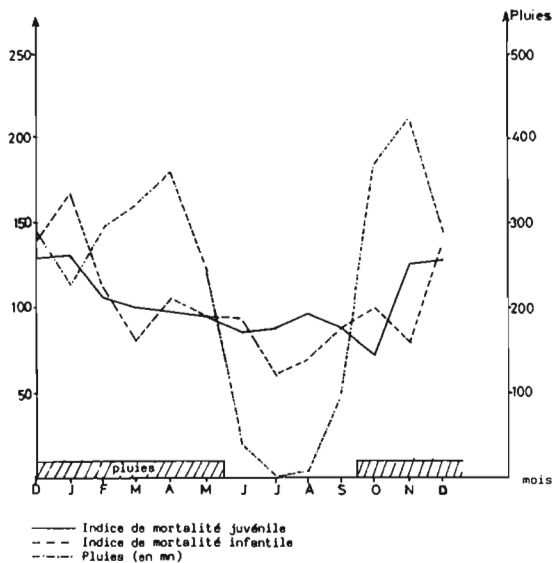


Fig. 5 Mortalité saisonnière et pluies
Libreville, Gabon 1969-1972

BIBLIOGRAPHIE

CANTRELLE (P.) 1980 : "La mortalité des enfants en Afrique" in
La mortalité des enfants dans le monde et dans l'histoire ,
Dir. BOULANGER P.M. et TABUTIN P. Ordina éditions Liège : 197-
244.

CARNEVALE (P.), ROBERT (V.), MOLEZ (J.F.), BAUDON (D.), 1984 :
"Faciès épidémiologique des paludismes en Afrique Subsaharienne"
in Etudes médicales n° 3 : 123-133.

CARNEVALE (P.), VAUGELADE (J.), 1985 : "Paludisme en Afrique"
working paper in Consultation on stratification for planning
antimalaria action, Moscou 3-7 Juin 1985, 40 p.

GRAMICCIA (G.), HEMPEL (J.), 1972 : "Mortality and morbidity
from malaria in countries where malaria eradication is not
making satisfactory progress", Jour. Trop. Méd. Hyg. n° 10 :
187-192.

ORSTOM 1984 : Journées démographiques de l'ORSTOM 1982 in Cah.
ORSTOM sér. Sc. Hum. n° 2, 330 p.

UTILISATION DES ENQUETES COMMUNAUTAIRES DANS L'EVALUATION DES PROGRAMMES
DE LUTTE CONTRE LES MALADIES DIARRHEIQUES

Hogan, Robert, C.

Programme de Lutte contre les maladies diarrhéiques

Organisation Mondiale de la Santé

1211 Genève - Suisse

1. Objectif des enquêtes:

Les enquêtes par sondage décrites ici sont conçues pour déterminer à la fois le taux de mortalité par toutes causes, le taux de mortalité associé à la diarrhée, le taux d'incidence de la diarrhée et le taux de traitement de cette maladie chez les enfants de moins de cinq ans.

2. Approches méthodologiques:

2.1 Informations attendues de l'enquête:

Le plan de l'enquête part du principe que les enquêteurs qui rendent visite à un échantillon de ménages pourront obtenir les informations suivantes en posant une série de questions à la mère ou à d'autres personnes s'occupant des enfants dans chaque foyer:

- 1) le nombre d'enfants de moins de cinq ans vivant dans le ménage;
- 2) le nombre d'enfants de moins de cinq ans qui font ou ont fait un épisode diarrhéique ayant commencé au cours d'une période déterminée (la quinzaine précédente habituellement);
- 3) le nombre de ces enfants de moins de cinq ans atteints de diarrhée qui ont reçu une thérapie par réhydratation orale (TRO) ou un autre traitement;
- 4) le nombre de décès d'enfants de moins de cinq ans au cours de l'année précédente;
- 5) les causes possibles de ces décès.

Lorsqu'on pose des questions sur la diarrhée, on constate en général que les mères comprennent les noms locaux qui désignent cette maladie. C'est

seulement en cas de confusion qu'il sera nécessaire de définir la diarrhée en fonction du nombre et de la fréquence des selles (par exemple: trois selles défaites ou aqueuses, ou plus, par jour).

2.2 Période à couvrir

Dans ce type d'enquête, l'enquêté doit se rappeler et indiquer si des enfants sont morts et s'ils présentaient de la diarrhée avant leur décès. Il est probable que sa mémoire permettra de fournir ce type de renseignement pour une période d'un an au moins.

La personne enquêtée doit également se rappeler et signaler si des enfants ont été atteints de diarrhée dans la période en question. Sa mémoire sera sans doute satisfaisante pour les événements récents mais moins précise pour ceux qui remontent à plus de deux semaines avant l'enquête. Pour obtenir des renseignements exacts sur l'incidence, il ne faut donc poser des questions que sur une période courte et récente, deux semaines par exemple.

2.3 Secteur et population à étudier

On précisera le secteur (ou la population) pour lequel on doit calculer les divers taux. La méthode d'enquête est conçue pour estimer les taux concernant l'ensemble du secteur enquêté, et non pour déterminer une variation à l'intérieur de ce secteur (même si l'on peut s'en faire une idée). Si le secteur à enquêter est nettement divisé en sous-secteurs (par exemple: côtier et intérieur ou urbain et rural) et si les taux dans ces sous-secteurs ont des chances d'être très différents, il est sans doute préférable de conduire deux enquêtes séparées ou plus.

2.4 Combien d'enfants faut-il étudier? - Taille de l'échantillon

La seule façon de mesurer un taux donné avec une exactitude et une précision totales dans une population est d'enquêter sur l'ensemble de la population. Une enquête par sondage fournira une estimation dont les valeurs extrêmes seront fonction de la précision. Plus l'échantillon est grand, plus la précision est grande. Si, dans une population donnée, un certain taux est faible, il faut un échantillon important pour obtenir une estimation précise.

Le choix de la taille de l'échantillon nécessaire dépend donc du taux et du niveau de précision exigé.

2.5 Comment choisir l'échantillon? - Sondage en grappes

Le système proposé utilise la technique des sondages en grappes. La grappe est constituée par un groupe de ménages choisis aléatoirement. Tous les ménages du secteur sur lequel porte l'enquête ont une chance égale d'être inclus dans la grappe. Ainsi, les communautés et villages comptant de nombreux ménages ont plus de chance d'avoir une grappe que les communautés et villages plus petits. Le sondage en grappes présente l'avantage d'une relative rapidité, d'un coût modique et de faibles besoins en personnel, comparé à la sélection aléatoire de ménages individuels. En même temps, il fournit des informations exactes, sans distorsion exagérée, s'il est soigneusement conçu et bien exécuté.

2.6 Choix des grappes de ménage

Au début de l'enquête, on définira le "ménage" en fonction de la situation locale. Par exemple, le ménage peut être considéré comme l'ensemble des personnes dormant sous le même toit ou des personnes qui habituellement partagent le même repas.

Le nombre de ménages à inclure dans l'enquête est calculé de la façon suivante:

Nombre de ménages =

$$\frac{\text{Taille de l'échantillon (nombre d'enfants)}}{\text{Nombre moyen d'enfants de moins de cinq ans par habitation}}$$

Le choix des ménages à enquêter se fait en deux temps. Tout d'abord, on choisit les communautés (une communauté peut être soit un village, soit un quartier d'une ville ou d'une agglomération). Ensuite, on choisit au sein de chacune des communautés des grappes de ménages.

1) Premier temps : sélection des communautés

a) On prépare une liste de toutes les communautés de la région à étudier. On indique la population de chaque communauté et l'on dresse une liste cumulative des populations des communautés. Cette liste devra comprendre des communautés qui ne figurent pas nécessairement dans les listes officielles, avec l'estimation de leur population (nouvelles zones de peuplement, camps de réfugiés, etc.).

- b) Pour atteindre une fiabilité statistique acceptable, il est préférable d'examiner au moins 30 grappes prises dans l'ensemble du secteur. Si les moyens logistiques permettent d'étudier un plus grand nombre de grappes, on en tirera en général une plus grande précision statistique. On détermine les communautés dans lesquelles seront choisies les grappes de la façon suivante :
- On divise la population totale de toutes les communautés du secteur à étudier par le nombre de grappes, ce qui donne "l'intervalle d'échantillonnage".
 - On choisit un nombre aléatoire compris entre 1 et "l'intervalle d'échantillonnage". Ce nombre désigne la première communauté de la liste cumulative des populations dans laquelle se situera la première grappe.
 - On ajoute ensuite "l'intervalle d'échantillonnage" au nombre aléatoire choisi ci-dessus. Ce nombre désigne la communauté dans laquelle se situe la deuxième grappe.
 - Les communautés suivantes s'obtiennent en ajoutant l'intervalle d'échantillonnage au nombre utilisé pour identifier la communauté précédente. On continue jusqu'à ce que le nombre requis de communautés soit choisi.

2) Deuxième temps : identification des ménages

Dans le premier temps de l'échantillonnage, on identifie un certain nombre de communautés dans lesquelles il faut examiner une grappe de ménages. Il faut donner à tous les ménages inclus dans la communauté une chance égale d'être choisis dans la grappe. Cela signifie qu'il faut employer un procédé de sélection aléatoire.

2.7 Essai préalable à l'enquête proprement dite

Les questions et les méthodes employées dans l'enquête devront être élaborées avec soin, puis essayées dans une région semblable à la région d'étude. Les problèmes apparus lors de l'essai peuvent être résolus avant l'enquête proprement dite. Un modèle de questionnaire et des formulaires pour l'enregistrement des données figure dans l'appendice A.

2.8 Techniques d'interrogatoire

Chaque ménage recevra la visite d'un enquêteur. Pour obtenir les renseignements, il faut s'adresser au membre adulte le plus fiable du ménage,

le père ou la mère habituellement. Si les membres de la famille sont absents, il est possible de s'adresser aux voisins. Il faudra obtenir des renseignements sur tous les enfants de moins de cinq ans vivant dans le ménage au moment de l'interrogatoire. S'il est impossible d'obtenir des informations pour une quelconque raison, par exemple absence d'un membre de la famille, ces enfants ne seront pas inclus. Tant que ce fait ne se produit pas trop fréquemment, il n'affecte pas de façon significative les résultats de l'enquête. Si toutefois on a des raisons de penser que la famille qui échappe à l'enquête est différente des autres dans la région considérée, on fera tout ce qu'on pourra pour revenir plus tard et obtenir une entrevue. On conservera un relevé du nombre de ménages visités et du nombre d'absences.

2.9 Formation et contrôle des enquêteurs et des guides-interprètes

Les enquêteurs feront l'objet d'une formation uniformisée. Il recevront un exemplaire des instructions écrites sur les méthodes à appliquer sur le terrain et les techniques d'interrogatoire, et pourront s'y référer pendant les réunions d'information, l'essai préalable et le travail sur le terrain. Les superviseurs surveilleront attentivement le premier interrogatoire conduit par l'enquêteur ainsi qu'un échantillon des interrogatoires ultérieurs. L'appendice B donne un exemple des cours de formation de deux jours.

Dans certaines régions, les enquêteurs seront accompagnés d'un guide du pays, qui pourra également servir d'interprète. Si l'on fait appel à des guides-interprètes, il est essentiel de les choisir parmi le personnel familiarisé avec la langue et la culture de la région. Ils devront accomplir un stage de formation satisfaisant, comprenant d'abord des réunions d'information puis une période d'application supervisée pendant l'essai sur le terrain. Leur travail sera surveillé pendant l'enquête pour qu'ils comprennent la méthodologie employée et la nécessité d'obtenir des réponses précises aux questions.

3. Résultats et Discussion

Dès la fin de l'année 1984, le Programme disposait des résultats de 77 enquêtes sur la mortalité et la morbidité diarrhéiques et sur les taux d'utilisation des SRO, conduites entre 1981 et 1984 dans 33 pays. Ce chiffre ne comprend que les résultats obtenus par la méthode de sondage du Programme LMD de l'OMS, encore que dans environ 40 % des cas le Programme n'ait effectivement pas participé aux enquêtes elles-mêmes, ni à l'analyse des données. Soixante-et-une enquêtes ont été effectuées durant la période biennale 1983-1984. La méthode utilisée a été révisée au début de 1984, la

modification la plus importante étant l'augmentation de la taille de l'échantillon recommandée pour l'estimation du taux de mortalité. Neuf enquêtes ont été faites selon la méthode révisée.

Les résultats de toutes les enquêtes sont indiqués dans la figure 1 et sont résumés par régions dans le tableau 1. On voit ainsi que les enquêtes ont abouti à des résultats très différents, les taux les plus élevés de mortalité générale, de mortalité liée à la diarrhée et d'incidence de cette maladie pour les enfants âgés de moins de 5 ans ayant été enregistrés dans la Région africaine et les taux les plus bas dans la Région du Pacifique occidental. Le pourcentage des décès imputables à la diarrhée a été également le plus élevé dans la Région africaine et dans celle de la Méditerranée orientale (44 %). Le degré de corrélation élevé entre le nombre des épisodes de diarrhée par enfant et par année et la mortalité pour toutes les causes est une preuve supplémentaire que les maladies diarrhéiques entraînent une proportion élevée de décès au cours de l'enfance.

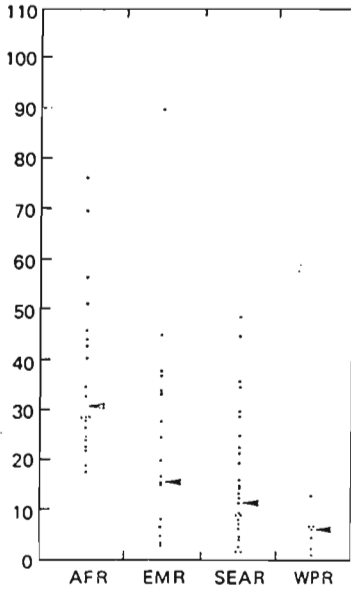
Les taux d'utilisation des SRO déterminés par ces enquêtes (tableau 1) sont généralement supérieurs à ceux qu'on trouve dans les rapports nationaux. Cela est dû au fait que la plupart des enquêtes ont été effectuées dans des régions limitées; près de la moitié d'entre elles se rapportent, en partie ou en totalité, à des populations urbaines pour lesquelles les services de santé étaient généralement bien assurés. Pour le moment toutes les enquêtes ont consisté à rassembler des données de base, de telle sorte que les résultats disponibles ne permettent pas de mettre en évidence l'impact sur la mortalité.

Bibliographie:

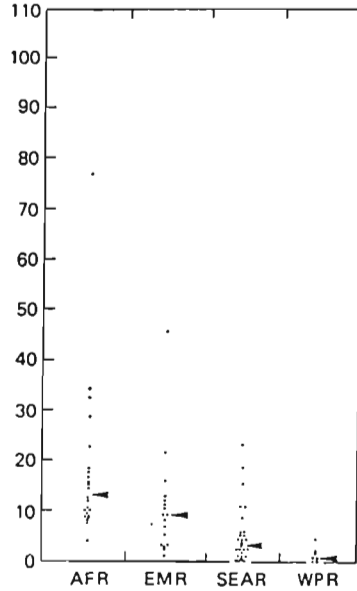
- Manuel pour la planification et l'évaluation des programmes nationaux de lutte contre les maladies diarrhéiques (WHO/CDD/SER/81.5 REV.1 (1984))
- Quatrième rapport du Programme LMD 1983 - 1984 (WHO/CDD/85.13)

FIG. 1 ENQUÊTES SUR LA MORBIDITÉ ET LA MORTALITÉ PAR DIARRHÉE
DANS 4 RÉGIONS DE L'OMS (Groupe d'âge de 0 à 4 ans)

MORTALITÉ DUE À TOUTES LES CAUSES
Taux par milliers de personnes

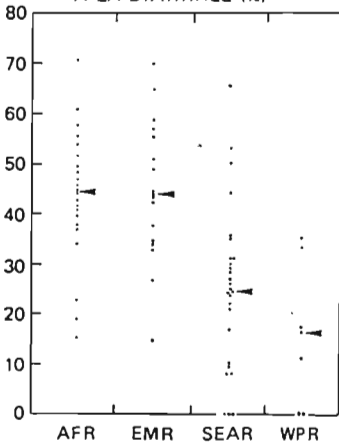


MORTALITÉ ASSOCIÉE À LA DIARRHÉE
Taux par milliers de personnes



▲ = median

POURCENTAGE DES DÉCÈS ASSOCIÉS
À LA DIARRHÉE (%)



ÉPISODES DE DIARRHÉE PAR ENFANT
ET PAR AN

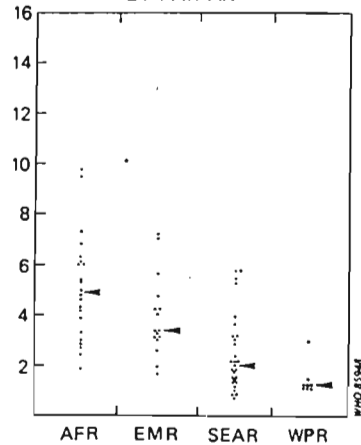


TABLEAU 1.- RECAPITULATION DES RESULTATS DE 77 ENQUETES SUR LA MORTALITE ET LA MORBIDITE DUES A LA DIARRHÉE ET SUR LE TRAITEMENT DES MALADIES DIARRHIQUES CHEZ LES ENFANTS AGES DE 0 A 4 ANS ENQUETES CONDUITES PENDANT LA PERIODE 1982-1984 CONFORMEMENT AUX METHODES LMD DE L'OMS^a

Région	Nombre d'enquêtes (pays)	Taux de mortalité (par milliers d'enfants)				Pourcentages des décès associés à la diarrhée		Taux d'incidence			Pourcentages d'utilisation de SRO		
		Toutes causes		Décès associés à la diarrhée		Fourchette	Médiane	Pourcentages d'incidence sur 2 semaines		Médiane annuelle ^b	Nombre d'enquêtes	Fourchette	Médiane
		Fourchette	Médiane	Fourchette	Médiane			Fourchette	Médiane				
AFR	22 (14)	17,6-109,1	30,6	4,0-76,8	13,7	15,1-70,4	44,4	7,4-37,7	18,9	4,9	10	0,0-24,0	3,6
AMR	2 (2)	7,2-11,0	9,1	1,2-3,9	2,6	16,6-35,5	26,1	3,1-5,6	4,4	1,2	1	-	37,6
EMR	17 (5)	3,1-89,4	24,3	1,0-45,5	9,0	14,9-70,0	44,4	6,1-54,9	12,7	3,3	16	6,5 ^c -64,8	32,5
EUR	1 (1)	-	14,6	-	6,5	-	44,8	-	18,1	4,7	-	-	-
SEAR	28 (7)	1,3-48,3	12,7	0,0-18,4	3,5	0,0-63,2	26,7	2,6-22,2	7,9	2,1	21	1,9-35,8	17,6
WPR	7 (4)	0,8-12,8	6,0	0,0-4,5	0,7	0,0-35,3	16,7	4,2-11,2	4,6	1,2	1	-	8,3

^a La plupart des enquêtes ont été réalisées dans des zones géographiques restreintes; dans ces conditions, les taux estimatifs ne peuvent être considérés comme représentatifs de l'ensemble de chaque pays.

^b Les médianes des taux annuels ont été extrapolées à partir de pourcentages d'incidence sur 2 semaines et ne sont pas corrigées des variations saisonnières.

^c Ce chiffre correspond à un minimum (6,5); il est tiré d'une enquête où il n'a pas été fait de distinction entre SRO et solutions préparées à domicile.

APPENDICE A

QUESTIONNAIRE POUR L'ENQUETE SUR LA MORBIDITE, LA MORTALITE ET LE
TRAITEMENT RELATIFS A LA DIARRHEE

Ménage _____ Nom du chef de ménage _____

Secteur _____ Nom de la personne interrogée _____

Grappe _____

1. Y-a-t-il des enfants de moins de 5 ans vivant actuellement
dans ce ménage? _____
Dans l'affirmative : combien? _____

2. Un épisode de diarrhée s'est-il déclaré chez l'un de ces
enfants pendant la dernière quinzaine? _____
Dans l'affirmative : chez combien d'enfants? _____

Si la réponse à la question 2 est NON, passer à la question 4. Si la
réponse à la question 2 est OUI, poser la question 3 ci-dessous.

Pour chacun des enfants qui a été atteint de diarrhée, répondre à la question
suivante:

<u>3. L'enfant a-t-il reçu comme traitement:</u>	<u>Cas 1</u>	<u>Cas 2</u>	<u>Cas 3</u>
Des remèdes familiaux (par exemple : soupe, thé, eau de riz, jus de fruits)?	_____	_____	_____
Des solutions de sel et de sucre spécialement préparées?	_____	_____	_____
De la solution de sels de réhydratation orale (SRO)?	_____	_____	_____
Un traitement par voie intraveineuse (IV)?	_____	_____	_____

4. Des enfants de moins de cinq ans sont-ils morts dans
ce ménage pendant l'année passée? _____
Dans l'affirmative : combien? _____

5. Des enfants sont-ils nés dans ce ménage pendant l'année passée? _____
Dans l'affirmative : combien? _____

Vérifier que ces naissances ont été incluses soit dans le point 1 soit dans le point 4 ci-dessus.

Si la réponse à la question 4 est NON, passer au ménage suivant. Si la réponse à la question 4 est OUI, poser les questions 6, 7 et 8 ci-dessous.

Pour chacun des décès survenus, répondre aux questions suivantes :

	<u>Décès 1</u>	<u>Décès 2</u>	<u>Décès 3</u>
6. Pendant la semaine qui a précédé la mort, l'enfant a-t-il eu : (cocher la réponse est affirmative)			
Diarrhée?	_____	_____	_____
Dysenterie?	_____	_____	_____
Fièvre?	_____	_____	_____
Toux?	_____	_____	_____
Tétanos?	_____	_____	_____
Eruption?	_____	_____	_____
7. Point de vue de la famille quant à la cause du décès (préciser):	_____	_____	_____
8. Décision de l'enquêteur: le décès doit-il ou non être considéré comme "associé" à la diarrhée:	_____	_____	_____

(REMARQUE: Si l'enfant était atteint de diarrhée au cours de la semaine qui a précédé le décès, celui-ci sera considéré comme "associé à la diarrhée", sauf s'il existe une autre cause de décès patente et indépendante.)

Nom de l'enquêteur: _____

Date: _____

APPENDICE B

APERÇU DES ÉTAPES À SUIVRE POUR LA FORMATION DES ENQUÊTEURS ACTIVITÉS/SUJETS À COUVRIR

- 1er jour
- Présentation: Objet de l'enquête
 - Plan de travail
 - Dispositions administratives (si nécessaire)
 - Examen des formulaires du questionnaire - discussion et définition des termes
 - Démonstrations types soulevant des thèmes importants et mise en pratique de la manière de remplir ces formulaires
 - Discussion
 - Simulation d'entrevues
 - Discussion
 - Pour les Superviseurs uniquement: Examen des formulaires récapitulatifs sur les grappes
 - Accord sur le plan de travail détaillé
- 2ème jour:
- Mise en pratique
 - Entrevue supervisée (2 ménages par enquêteur)
 - Entrevue non supervisée (5 ménages par enquêteur)
 - Étude des formulaires complétés
 - Discussion
 - Pour les superviseurs uniquement: Mise en pratique des formulaires récapitulatifs sur les grappes
-

— III —

**ÉVALUATION DE POLITIQUE
OU DE PROGRAMMES DE SANTÉ**

EVALUATION DES PROGRAMMES DE SANTE

INTRODUCTION GENERALE

Claude RUMEAU-ROUQUETTE - INSERM U. 149
123 boulevard de Port-Royal - 75675 PARIS CEDEX 14

L'évaluation est un processus systématique et scientifique visant à déterminer si une activité ou une série d'activités ont permis d'atteindre des objectifs prédéterminés. Ce processus implique en particulier que l'on mesure l'adéquation, l'efficacité, le rendement des services de santé (1). L'OMS a joué un rôle important dans la définition du processus d'évaluation en établissant des directives pour l'évaluation des programmes de santé (2,3). Plus récemment les conférences de consensus réalisées d'abord sous l'égide de NIH à Washington et qui se mettent en place dans différents pays ont contribué à faire évoluer les méthodes d'évaluation.

Nous nous bornerons ici à considérer la stratégie générale de l'évaluation, le rôle que peut y jouer la mortalité de l'enfant comme indicateur de résultat et les principales méthodes épidémiologiques pouvant concourir à l'évaluation. Le problème du calcul du coût et des indices de coût-efficacité ou de coût-bénéfice ne sera pas abordé ici.

1 - PROCESSUS GENERAL DE L'EVALUATION

Il diffère selon que l'on souhaite évaluer une action relativement simple, par exemple la comparaison de deux vaccins, ou un programme faisant intervenir plusieurs actions de type médical, social ...

1-1. L'EVALUATION D'UNE ACTION SIMPLE représente déjà un ensemble relativement complexe. A titre d'exemple, on retiendra les six niveaux d'évaluation récemment décrits par Iusted pour les méthodes de dépistage du type imagerie (4,5).

- 1 - Evaluation des propriétés physiques de l'appareil.
- 2 - Evaluation de l'image par un observateur.
- 3 - Evaluation de l'effet du dépistage sur les décisions.
- 4 - Evaluation de l'effet sur les décisions du clinicien en matière d'action.
- 5 - Evaluation de l'effet sur le devenir à long terme du patient.
- 6 - Evaluation de l'effet sur les coûts et les bénéfices pour la société.

Cette analyse, bien que très complète, appelle plusieurs remarques. En premier lieu, l'évaluation repose dans la plupart des cas sur des comparaisons : il ne suffit pas d'apprécier les effets d'une technique, il faut les comparer à ceux d'une autre technique ou d'une autre procédure. C'est pour répondre à cette nécessité qu'a été mise au point la méthode expérimentale des essais randomisés. D'abord appliquée aux médicaments et aux traitements des maladies, elle a été étendue aux méthodes de prévention, qu'il s'agisse du dépistage, des vaccinations, de mesures d'hygiène ou de mesures sociales.

En second lieu, il faut souligner la nécessité de réaliser une évaluation continue des techniques et des procédures au fur et à mesure qu'elles pénètrent dans la population d'un pays, et à plus forte raison dans des pays de niveaux différents.

A l'intérieur d'un pays donné, les innovations médicales pénètrent progressivement dans la population avec une vitesse variable. Cette diffusion des innovations se fait généralement à partir des spécialistes vers les généralistes, des cliniques universitaires vers les petits établissements. Ce faisant, les effets d'une technologie médicale peuvent se modifier dans le sens d'une amélioration ou d'une détérioration. Les caractéristiques socio-culturelles des patients jouent un rôle dans ce processus. Les innovations médicales ou sociales pénètrent d'abord dans les couches aisées de la population et dans les zones urbaines, par le jeu à la fois de l'information des individus et de l'accès aux filières médicales. Elles se généralisent peu à peu à l'ensemble des couches sociales si des freins trop importants n'interviennent pas : freins liés à l'accès aux soins, aux résistances...

Le passage d'une technologie d'un pays donné à un pays ayant un niveau différent de développement pose toute une série de questions nouvelles : cette technique répond-elle aux priorités, y a-t-il l'infrastructure médicale nécessaire, existe-t-il un risque important de rejet ...? Autant de questions qui appellent une nouvelle évaluation.

1-2. EVALUATION D'UN PROGRAMME DE SANTE.

Il s'agit d'un processus encore plus complexe, puisqu'il comporte généralement plusieurs actions dont chacune devrait faire l'objet d'une évaluation individuelle ; de plus il peut engager des responsabilités politiques

et financières importantes ; enfin, une erreur dans ce domaine peut avoir un coût considérable en vie humaine ou en souffrance.

C'est pour rendre compte de cette complexité que l'OMS a établi un diagramme de l'évaluation dans le processus de développement sanitaire qui est reproduit à titre d'exemple figure 1 (2), les différentes étapes étant les suivantes :

- 1 - préciser le sujet de l'évaluation ;
- 2 - s'assurer un appui informationnel ;
- 3 - analyser l'adéquation des informations disponibles ;
- 4 - examiner l'adéquation de la définition des problèmes ;
- 5 - vérifier la pertinence du programme ;
- 6 - examiner l'adéquation de la formulation du programme ou projet ;
- 7 - examiner l'état d'avancement, le rendement, l'efficacité et l'impact ;
- 8 - résumer les principales caractéristiques de l'évaluation ;
- 9 - tirer des conclusions et formuler des propositions en vue d'une action ultérieure.

Pour chacune de ces étapes sont précisés sous forme de questions les points qui doivent figurer dans le protocole d'évaluation.

Depuis dix ans, des formulations nouvelles ont été proposées, mais dans l'ensemble la démarche est à peu près la même et c'est dans celle-ci que se situe la mortalité comme critère de jugement.

2 - ROLE DE LA MORTALITE DANS L'EVALUATION

La mortalité de l'enfant de 0 à 5 ans intervient parmi les indicateurs permettant d'évaluer les effets sur la santé d'une action ou d'un programme. A ce titre, elle intervient aussi dans les indicateurs plus complexes que sont le rendement, l'analyse coût-avantage ou coût-bénéfice et de l'impact du programme sur la société.

Nous ne reviendrons pas ici sur les aspects généraux que présente cet indicateur : existence ou non de statistiques valables, imprécision des données de routine... ; nous limiterons la discussion à trois situations :

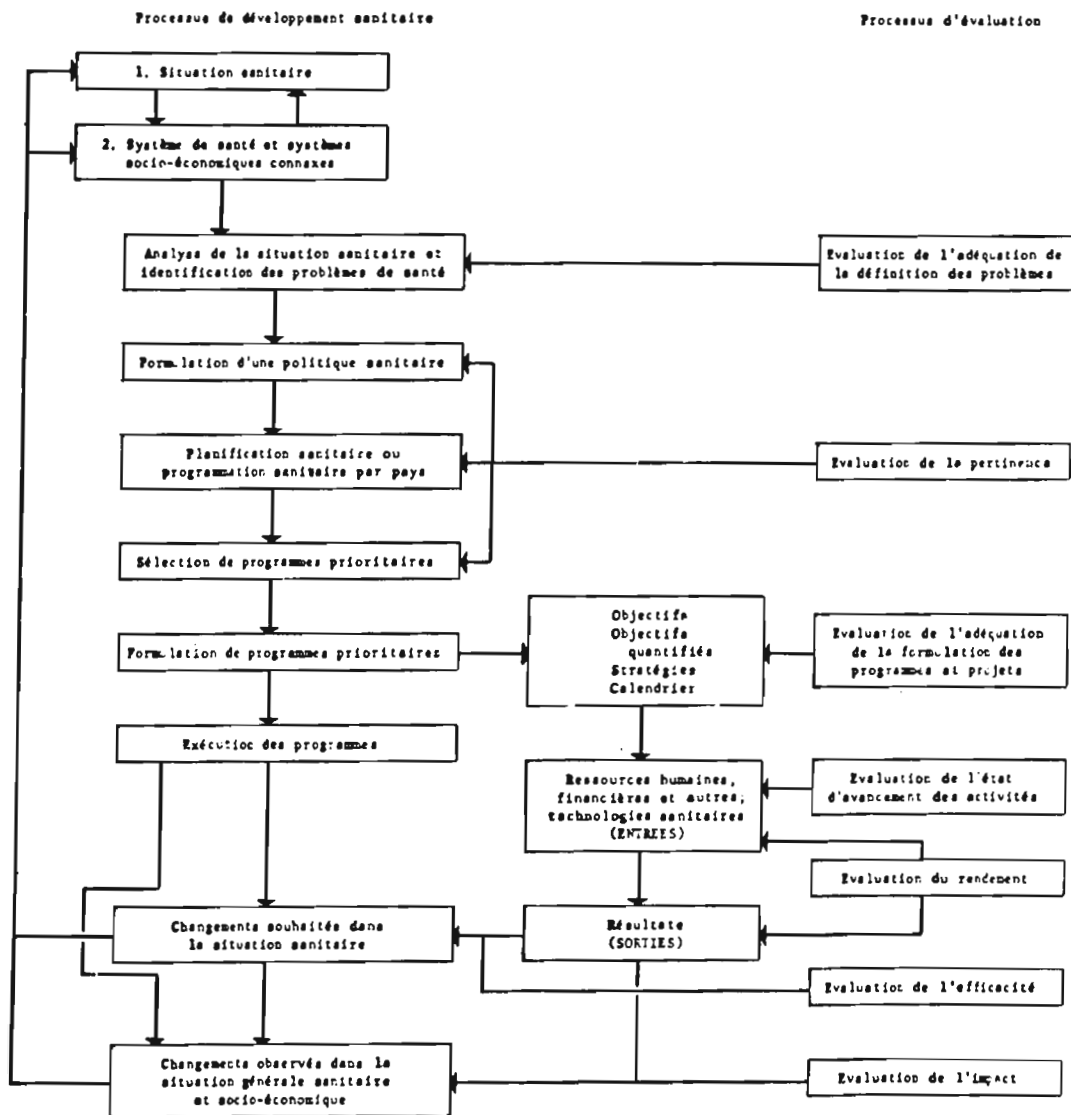


Figure 1
L'évaluation dans le processus de développement sanitaire
d'après l'OMS (2)

- la réduction de la mortalité est l'objectif du programme,
- la mortalité est un indicateur indirect d'efficacité,
- la mortalité sert à mesurer l'impact général du programme.

2-1. LA REDUCTION DE LA MORTALITE DE L'ENFANT CONSTITUE L'OBJECTIF DU PROGRAMME.

Certains programmes peuvent avoir pour objectif de réduire la mortalité générale des enfants de 0 à 6 ans. Mais les objectifs peuvent être plus spécifiques : réduction de la mortalité liée à une cause ou concernant une classe d'âge plus limitée.

L'utilisation des taux de mortalité par cause pose plusieurs problèmes.

- En premier lieu, les causes sont parfois mal connues et il subsiste un nombre important de causes de décès non spécifiées et erronées. Il est souvent difficile pour ces raisons d'utiliser les statistiques d'état civil. Par contre l'établissement d'une étude particulière d'évaluation permet souvent d'arriver à une plus grande précision surtout si elle se déroule en milieu hospitalier (6,7).

- En second lieu la cause de la mort au cours de l'enfance est souvent un phénomène complexe faisant intervenir plusieurs pathologies surajoutées, c'est particulièrement net chez le jeune enfant : une maladie infectieuse comme la rougeole peut entraîner des complications pulmonaires, une déshydratation ..

Lorsqu'un programme a pour objectif de diminuer la mortalité pour un âge donné, il faut veiller à ce qu'il n'y ait pas un simple report des décès sur une autre période de la vie.

Même si la réduction de la mortalité constitue l'objectif spécifique, il peut être plus aisé de mesurer des indicateurs indirects de celle-ci. On sait par exemple que la mortalité au cours de la première année de la vie est très fortement liée au poids de naissance. Le taux de survie à un an peut être quasiment nul au-dessous d'une limite donnée. Si le suivi des enfants pose des problèmes trop difficiles, la détermination du poids de naissance est un indicateur certes insuffisant mais parfois utile.

2-2. LA MORTALITE EST UN INDICATEUR INDIRECT D'EFFICACITE.

Tel est le cas lorsque l'objectif d'un programme de santé est d'abaisser la morbidité et que l'on ne dispose pas d'information valable sur celle-ci. L'efficacité sur la santé d'une campagne de vaccinations par BCG devrait conduire à mesurer la fréquence de la tuberculose. Si cela s'avère impossible, si la détermination des cas de tuberculose est trop entâchée d'erreurs, il peut s'avérer nécessaire d'étudier la mortalité par tuberculose qui constitue alors un indicateur indirect d'efficacité. Sa valeur dépend de l'intensité de la liaison entre la fréquence et la mortalité, de l'efficacité du traitement.

L'utilisation de la mortalité comme indicateur indirect de la morbidité entraîne toujours une perte de puissance dans les comparaisons sauf dans les cas heureusement exceptionnels où la maladie entraîne toujours la mort. Pour essayer de compenser cette perte de puissance, on peut utiliser des méthodes expérimentales qui permettent d'éliminer l'effet des variables parasites. Dans l'évaluation d'une vaccination, si l'on se contente de mesurer la mortalité par une simple observation avant-après la campagne, on risque de prendre en compte l'effet du traitement et celui des mesures sanitaires, sociales ... ; si on procède à un essai contrôlé en distribuant deux vaccins de façon randomisée, on compare la mortalité des individus qui ne diffèrent que par les vaccins, les traitements et l'état sanitaire et social étant comparables dans les deux groupes.

Il arrive également que la mortalité soit utilisée comme un indicateur indirect pour évaluer un programme de santé dont l'objectif est d'améliorer les conditions de vie. Tel est le cas par exemple des programmes de suppléments alimentaires. Pour évaluer leur effet, des indicateurs plus directs comme le poids des enfants, la croissance, devraient être utilisés. La mortalité constitue alors un indicateur encore plus indirect que dans le cas précédent. Il est en effet possible que l'amélioration de l'état nutritionnel n'ait pas d'effet sur la mortalité dans deux situations extrêmes :

- la première est celle des insuffisances alimentaires légères n'entraînant pas de risques graves ;
- la deuxième est celle des périodes de famine où la distribution de nourriture peut améliorer les conditions de vie, diminuer la souffrance sans pour cela diminuer la mortalité qui peut être liée à d'autres causes : les infections par exemple.

2-3. LA MORTALITE COMME INDICATEUR DE L'IMPACT GENERAL D'UN PROGRAMME DE SANTE.

L'OMS introduit la notion d'impact en distinguant dans la figure 1 :

- les changements souhaités dans la situation sanitaire, ceux-ci constituant l'objectif du programme ;
- les changements observés dans la situation générale sanitaire et socio-économique.

Dans le premier cas l'évaluation concerne l'efficacité et dans le second l'impact.

Il peut y avoir une dissociation entre l'efficacité d'un programme et son impact, il est en effet possible qu'un programme ou qu'une technique atteignent pleinement leur objectif sans entraîner une amélioration de la situation sanitaire dans une population donnée.

Ceci est vrai en particulier si l'objectif du programme n'a pas été réellement précisé en terme de santé, mais de progrès technique. De telles situations existent dans les pays en voie de développement comme dans les pays industrialisés où l'inflation des médicaments et des technologies médicales est souvent considérée comme un facteur de progrès sans que l'on en prouve l'efficacité.

Lorsqu'un programme de santé a un objectif clairement défini en terme d'amélioration de l'état de santé, ses effets doivent être situés par rapport au contexte général.

Il faut en effet situer l'importance du progrès réalisé par rapport à la mortalité générale. C'est dans cet esprit que doit être évalué par exemple l'impact des services de réanimation néonatale parfois implantés dans des pays en voie de développement. Quel est le gain en vies humaines par rapport à l'ensemble de la mortalité ? Est-ce qu'en l'absence de mesures d'accompagnement on ne diffère pas la mort d'enfants fragiles, celle-ci finissant par se produire sous l'effet des infections ou au moment du sevrage.

Le suivi de la mortalité permet aussi de juger l'effet à long terme d'un programme et d'enregistrer éventuellement la remontée des taux de mortalité qui peut se produire à l'arrêt du programme.

Il faut enfin tenir compte du fait que plusieurs programmes de santé sont souvent appliqués simultanément aux jeunes enfants : vaccinations, surveillance en PMI, programmes nutritionnels... Il ne suffit pas de mesurer l'efficacité de chacun d'eux, mais il faut aussi observer leur impact général.

La mortalité est un des indicateurs de cet impact mais il en existe d'autres et on les classe généralement en plusieurs sous-groupes :

- indicateurs démographiques : natalité, mortalité, distribution par âge ;
- indicateurs de santé : mortalité et morbidité liées à des causes spécifiques, état nutritionnel... ;
- indicateurs socio-culturels : éducation, répartition professionnelle des hommes et des femmes, revenus...

3 - METHODES D'EVALUATION DE L'EFFICACITE ET DE L'IMPACT

3-1. EVALUATION DE L'IMPACT.

Les changements dans la situation sanitaire en général peuvent être déterminés à travers une surveillance des principaux indicateurs de santé et notamment des taux de mortalité.

Si dans une région donnée des programmes ont un effet positif, on doit s'attendre à une diminution de la mortalité au fur et à mesure qu'ils se déroulent. De plus, la comparaison avec d'autres régions n'ayant pas les mêmes programmes peut permettre de déceler des différences entre régions.

Ces comparaisons chronologiques ou géographiques, sont fondées sur les statistiques sanitaires de routine ou, si celles-ci font défaut, sur des enquêtes visant à les remplacer.

Il faut bien insister sur le fait que ces observations ne permettent pas de préjuger de l'efficacité d'un programme particulier, elles donnent seulement une indication très générale des progrès accomplis sans en rechercher la cause.

3-2. EVALUATION DE L'EFFICACITE.

Elle est plus difficile car elle implique l'étude du lien causal qui unit le programme au résultat. On distinguera les enquêtes reposant sur l'observation des expérimentations.

a) Les enquêtes reposant sur l'observation sont de plusieurs types.

Les enquêtes dites "avant-après" consistent à apprécier la mortalité ou tout autre indicateur de santé dans une zone géographique avant la mise en action du programme, puis à recommencer cette évaluation à la fin du programme, des estimations intermédiaires peuvent être réalisées en cours d'exécution du programme.

Les comparaisons géographiques au cours d'une même période consistent à comparer la valeur des indicateurs de mortalité (ou de morbidité) de zones géographiques ayant des politiques de santé différentes. Les deux types peuvent être combinés dans une approche à la fois chronologique et géographique.

Les enquêtes ci-dessus sont faites au niveau des groupes sans tenir compte du fait que les enfants aient été soumis ou non au programme, on peut seulement connaître la couverture générale de ou des actions et faire une hypothèse sur leur efficacité.

Les enquêtes "avant-après" sont difficiles à interpréter en raison de l'évolution des caractéristiques de la population tout au long de l'application du programme, évolution qui peut être responsable de l'effet positif de celui-ci ou au contraire de l'absence d'effet.

Le programme français de périnatalogie avait pour objectif la réduction de la mortalité périnatale et des handicaps d'origine congénitale. Nous avons pour mesurer son efficacité, établi des enquêtes transversales répétées (6). Elles ont montré une diminution de la prématurité (8,2 % en 1972, 5,6 % en 1981) et plus tardivement des poids de naissance inférieurs à 2.500 g (6,2 % en 1972 et en 1976, 5,2 % en 1981). Enfin la mortalité périnatale est passée de 21,3 ‰ en 1972 à 12,3 ‰ en 1981).

Ces résultats montrent que le programme a eu un impact favorable sur la situation sanitaire : on constate en particulier que l'objectif fixé pour la mortalité a été atteint.

Mais a-t-il réellement été efficace, en d'autres termes : est-ce que les modifications observées sont attribuables au programme et si oui à quelle action en particulier ? On constate en effet qu'entre 1972 et 1981, de nombreux facteurs se sont modifiés :

- la natalité a diminué, il y a eu moins de femmes ayant plus de deux grossesses or ces femmes ont un risque plus élevé de mortalité et de prématurité ;
- les grossesses avant 20 ans ou après 40 ans sont devenues moins nombreuses, or elles présentent des risques particuliers.

On peut alors se demander si les progrès sont liés aux actions de renforcement de la surveillance de la grossesse et de l'accouchement, ou à des modifications démographiques. Sans doute peut-on pousser plus loin l'analyse. C'est ainsi que nous avons comparé les taux de prématurité en ramenant les femmes observées en 1981 à la structure d'âge et de parité de 1972. Les modifications démographiques n'expliquaient que la moitié des progrès observés pour la prématurité. Il faut encore nuancer ce résultat : le fait que les femmes de 20 à 30 ans ayant eu 0 ou 1 enfant soient plus nombreuses en 1981 qu'en 1972 peut expliquer en partie le progrès, mais est-ce pour des raisons biologiques ou parce que ces femmes sont mieux suivies ? (7).

Cet exemple montre que la simple observation chronologique ne permet pas de conclure ipso facto à l'efficacité d'un programme. Il est encore plus difficile de savoir ce qui revient à telle ou telle action. Ceci s'est avéré tout à fait impossible dans les enquêtes nationales. Dans d'autres cas, on bénéficie de conditions plus favorables. Dans une enquête ayant permis de suivre pendant plusieurs années l'activité et les résultats d'un service de réanimation intensive des nouveau-nés, nous avons pu montrer que la mortalité des enfants ayant une détresse respiratoire s'était brusquement abaissée après l'introduction de l'oxygénisation en pression positive continue. Pour les autres pathologies, on observait un progrès plus lent sans doute attribuable aux progrès de la mise en condition en maternité, des conditions de transport...(8).

De même un certain nombre de coïncidences dans le temps et dans l'espace ont pu être interprétées en terme d'efficacité. C'est ainsi qu'au Costa Rica, l'application d'un programme de planification familiale s'est accompagnée d'une baisse de la natalité particulièrement nette chez les femmes âgées de 30 ans ou plus et pour les naissances de rang élevé. Parallèlement la mortalité infantile a diminué et on peut faire l'hypothèse que ce progrès est lié au programme (9).

Ces exemples montrent qu'une simple analyse des tendances ne permet pas de conclure, la prise en considération de l'évolution d'autres indices de santé ou d'indicateurs démographiques et sociaux permet d'améliorer l'analyse, mais il reste difficile de dépasser le simple domaine des hypothèses.

Ce qui vient d'être dit pour les enquêtes de type chronologique, pourrait être répété pour les comparaisons géographiques. Une différence de mortalité entre une région où un programme a été mis en place et une autre région sans programme, ne signifie pas ipso facto que le programme soit la cause de cette différence.

Une revue récente (10) portant sur l'évaluation des programmes sanitaires de prévention des diarrhées a montré les difficultés d'interprétation liées à l'absence de zones témoins comparables aux zones où sont mis en place les programmes de santé. En outre, la prise en compte de critères démographiques ou sociaux pour procéder à des ajustements s'avère souvent plus difficile que dans les enquêtes avant-après car ces critères peuvent être absents dans certaines zones ou mesurés de façon très inégale.

D'autres enquêtes d'observation ont été proposées.

Les enquêtes longitudinales ou prospectives sont destinées à suivre une cohorte pour laquelle on sait si un enfant a été soumis ou non à une mesure de prévention. Ce type d'enquête a été très largement appliqué à l'étude de l'allaitement maternel, la comparaison de la mortalité des enfants nourris au sein et des enfants ayant un allaitement artificiel a montré dans certains pays, à certaines époques, des différences très importantes qui étaient vraisemblablement liées au mode d'alimentation. Lorsque les différences sont moins importantes, il est difficile de savoir ce qui revient à la prévention car les enfants faisant l'objet d'un programme de prévention ne sont pas comparables à ceux qui n'en font pas l'objet. Ils peuvent différer par le lieu d'habitat, la classe sociale des parents. De plus, à niveau social égal, l'attribution d'une mesure de prévention peut être liée à une indication médicale.

Les enquêtes rétrospectives sont moins nombreuses, elles consistent par exemple à comparer des enfants décédés et des enfants vivants en reconstituant a posteriori les mesures de prévention. Cette reconstitution représente une difficulté supplémentaire avec toutes les causes d'erreur qu'elle implique. Ceci s'avère parfois possible si l'on dispose de documents.

C'est ainsi qu'une enquête a été conduite dans 3 villages en Afrique de l'Ouest pour recenser les cas de rougeole et les décès. Il a par ailleurs été possible de relever sur des documents l'existence d'une vaccination et de calculer le taux d'attaque chez les enfants vaccinés et non vaccinés. L'enquête a montré en particulier que l'efficacité du vaccin semblait supérieure pour les enfants qui étaient vaccinés après 9 mois que pour ceux qui étaient vaccinés entre 6 et 8 mois (11). L'importance des différences est en faveur des hypothèses avancées sur l'efficacité, mais on peut s'interroger sur la comparabilité des groupes.

b) Expérimentations.

La seule méthode permettant de prouver l'efficacité et de conclure sur la causalité est l'expérimentation. Celle-ci est couramment utilisée pour comparer des traitements ou des vaccins, elle est plus difficile à employer pour comparer des procédures complexes et des programmes de prévention. Toutefois certaines adaptations des essais thérapeutiques ont été proposées qui peuvent être utiles dans l'évaluation des programmes de santé.

Les essais thérapeutiques reposent sur un schéma qui consiste à définir les sujets devant entrer dans l'essai, on les répartit ensuite au hasard en deux ou plusieurs groupes auxquels sont affectés les traitements que l'on veut comparer. L'effet est déterminé par un indicateur : mortalité, guérison ..., mesuré par des méthodes aussi comparables que possible.

Ces essais ont été largement utilisés pour comparer des vaccins ou des traitements de la diarrhée. Ils sont plus difficilement utilisables pour comparer des programmes de santé relativement complexes.

Un autre schéma a été proposé, visant à répartir au hasard en deux groupes, non des individus mais des collectivités : villages, zones géographiques... Cette méthode a l'intérêt d'éviter certaines causes d'erreurs.

Il est possible en effet que si certains enfants sont vaccinés dans une population et les autres non, la présence des premiers en proportion suffisante protège les seconds. Toutefois dans un tel type d'essai, la comparabilité des groupes comparés est souvent moins bonne et plus difficile à conserver.

Un pas de plus consiste à faire un essai sans randomisation en affectant l'intervention à des zones choisies et aussi comparables que possible.

En dépit des aménagements qui viennent d'être décrits, les essais d'intervention restent relativement peu utilisés en raison des problèmes éthiques et pratiques qu'ils posent.

RESUME

L'évaluation d'un programme de santé est une procédure complexe pouvant porter sur l'efficacité, le coût, le rendement, l'impact ...

L'évaluation de l'efficacité conduit à se demander si le programme a (ou n'a pas) entraîné le progrès souhaité et fixé comme objectif.

L'évaluation de l'impact conduit à observer l'évolution générale des conditions sanitaires avant, pendant et après la réalisation du programme.

La mortalité de 0 à 5 ans est un excellent indicateur de l'impact d'un programme, son utilisation comme indicateur d'efficacité est plus discutable lorsqu'un programme de santé a pour objectif d'abaisser la morbidité ou d'améliorer les conditions de vie.

L'épidémiologie offre un certain nombre de méthodes permettant d'évaluer l'efficacité ou l'impact d'un programme de santé.

Les enquêtes "avant-après" ou "ici-ailleurs" sont largement utilisées. Très utiles pour apprécier l'impact général d'un programme, elles donnent une évaluation souvent biaisée de son efficacité. La technique la plus valable pour porter un jugement causal sur l'efficacité d'un programme reste l'expérimentation, mais celle-ci est souvent difficile à appliquer.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - OMS : Actes officiels OMS, n° 206, 1973, 14.
- 2 - OMS. Directives provisoires pour l'évaluation des programmes de santé. PMS, HPC/DPE/78.1.
- 3 - WHO. Measurement of coverage, effectiveness and efficiency of different patterns of health care. SHS/78/1.

- 4 - LUSTED L.B. Assessing the performance of analytical methodology through outcome studies. FDA'S 8th Scientific Symposium on recent advances in analytical methodology in the life sciences. Uniformed Services University in Health Science. Bethesda, Md, August 15-18, 1982.
 - 5 - NIH. Diagnostic ultra-sound imaging in pregnancy. Report of a consensus development Conference. US Department of Health and human Services, NIH, publication n°84-667. Bethesda, 1984.
 - 6 - RUMEAU-ROUQUETTE C., du MAZAUBRÜN C., RABARISON Y.
Naître en France, 10 ans d'évolution. INSERM-DOUIN, Paris, 1984.
 - 7 - BREART G., RINGA V. Evaluation des traitements contre la prématurité. In : La maîtrise de la parturition. C.SUREAU and all Ed., INSERM-J.LIBBEY, Paris 1986, sous presse.
 - 8 - DARCHY P., GOUJARD J., DEVICTOR D., PIERREY B., RUMEAU-ROUQUETTE C. Evolution du taux de mortalité chez les nouveau-nés transférés dans un service parisien de soins intensifs.
Arch.Fr.Pédiatr., 1984, 41, 171-177.
 - 9 - MONTOYA-AGUILAR. Evaluation de l'efficacité des actions de Santé publique.
Rev.Epidém. et Santé Publ., 1981, 29, 233-234.
 - 10 - BLUM D., FEACHEM R.G. Measuring the impact of water supply and sanitation investment on diarrheal diseases : problem of methodology. Int.J.Epid., 1983, 12, 357-365.
 - 11 - HULL H.F., WILLIAMS P.J., OLDFIELD F. Measle mortality and vaccine efficacy in rural West Africa. Lancet, 1983, 972-975.
-

EVOLUTION DU TAUX DE MORTALITE INFANTILE DANS LA CITE SIMONE

UN BIDONVILLE DE PORT-AU-PRINCE, HAITI

R. BOULOS, C. BOULOS - Complexe Médico-social de la Cité Simone

A. AUGUSTIN - Institut Haïtien de l'Enfance

J. ALLMAN et J. WRAY - Centre pour la Santé de la Population
et de la Famille, Université de Columbia

RESUME

Ce document étudie l'évolution du taux de mortalité infantile dans la Cité Simone, un bidonville de 100.000 habitants à Port-au-Prince, Haïti, en examinant plus particulièrement les dix dernières années, au cours desquelles un groupe d'organisations bénévoles privées a développé une approche communautaire de la prestation des soins primaires. Les statistiques de service, les enquêtes périodiques, les recensements et les études spéciales révèlent une réelle amélioration de l'état de santé, notamment chez les enfants et leurs mères. Ceci peut être attribué au travail des agents sanitaires de la communauté, qui utilisent un système d'enregistrement couvrant l'ensemble de la population, à l'établissement de centres de soins et d'un hôpital ainsi qu'à des interventions sanitaires spécifiques, telles que la thérapie de réhydratation par voie orale, l'élargissement de l'immunisation, les soins prénatals, le planning familial, la surveillance du régime alimentaire, etc...

Introduction

Ce document étudie le taux de mortalité infantile dans la Cité Simone, un bidonville de Port-au-Prince, Haïti, où vivent près de 100.000 pauvres qui ont émigré de la campagne vers la ville. Il examine l'impact des interventions sanitaires réalisées depuis 1975 par un groupe d'organisations bénévoles privées. Bien que les statistiques de service, les enquêtes périodiques, les recensements et les études spéciales indiquent une nette amélioration de l'état de santé, notamment chez les jeunes enfants et leurs mères, de nombreux problèmes de santé persistent. En outre, l'urbanisation rapide, ainsi que les incertitudes et les difficultés de la vie dans un bidonville, ont créé de nouvelles conditions sociales et économiques qui posent à la communauté des problèmes de santé difficiles à résoudre. Ce document examinera quelques-unes des méthodes adoptées pour tenter de résoudre ces problèmes.

Au cours de ces dernières années, les organismes internationaux ont concentré leur attention sur la nécessité d'améliorer l'état de santé des populations rurales des pays en voie de développement en introduisant des services de soins de santé primaires peu coûteux. Cette action est certainement justifiée et des efforts accrus devront être faits dans ce sens à l'avenir. Cependant, le sort des pauvres des zones urbaines mérite aussi qu'on s'en occupe. Comme le soulignent Pottset Bhiwandiwala : "La plus grande migration de l'histoire de l'humanité a lieu aujourd'hui. Au cours des quinze dernières années, 600 millions de gens ... ont abandonné leur vie villageoise traditionnelle pour vivre dans le bouillonnement des villes des pays en voie de développement (1979;vii). Comme nous le verrons en examinant les tendances du taux de mortalité infantile dans la Cité Simone - bidonville typique, sous maints aspects, des pays en voie de développement - les conditions y sont aussi mauvaises, voire pires, que dans les zones rurales. Il est donc urgent d'agir et d'assurer des prestations de soins de base efficaces.

CONTEXTE

La République d'Haïti, avec une population totale de plus de 5 millions d'habitants d'après le recensement de 1982, est classée, sur la base de nombreux indices de pauvreté, comme le pays le plus pauvre de l'hémisphère occidental. Le revenu moyen par habitant de 75-90% de la population - c'est-à-dire des pauvres des villes et des campagnes - est de \$ 150 par an. Port-au-Prince, la capitale, comprend environ 1 million d'habitants. De vastes zones de pauvreté existent à Port-au-Prince, où le niveau de vie est comparable, voire inférieur, à celui des zones rurales. La cité Simone est une des zones péri-urbaines.

Bien que vers la fin des années 50 peu de gens vivaient dans cette zone, l'arrivée d'émigrants de la campagne, qui a commencé dans les années 60 et s'est accélérée depuis lors, a fait augmenter la population de la Cité Simone à près de 100.000 habitants entassés sur moins de 5 km² de terrain sur le remblai qui borde la baie de Port-au-Prince. Le revenu par habitant est très bas et les conditions de vie sont marquées par le surpeuplement et le manque d'hygiène. Les résidents de la Cité Simone font partie des vagues d'émigrants de la campagne qui sont venus chercher du travail dans les villes. Certains résidents ont émigré relativement récemment et gardent des contacts étroits avec leurs lieux d'origine; d'autres sont des habitants des villes de deuxième et troisième génération, qui sont nés et ont été élevés dans les quartiers périphériques de Port-au-Prince.

En 1974, le Comité de Membres Haïtiano-Arabes, groupe privé d'Haïtiens à but non lucratif, a ouvert un petit dispensaire financé exclusivement par des fonds locaux, afin de donner des soins gratuits aux résidents de la Cité Simone. Sous la direction du Dr. Carlo Boulos, un des pionniers des activités de santé publique d'Haïti et ancien Ministre de la Santé Publique, le Comité a joint ses efforts à ceux d'autres groupes oeuvrant pour l'amélioration des conditions de vie des résidents de la zone, notamment le "Plan des Parents Nourriciers" et un groupe de prêtres salésiens. En juillet 1980, le Centre Haïtiano-Arabe a été incorporé sous le droit haïtien à une congrégation de religieuses, les Soeurs de Charité de Saint-Vincent-de-Paul, pour former le Complexe Médico-Social de la Cité Simone (CMSCS).

Le CMSCS, ou "Le Complexe", comprend actuellement quatre installations médicales principales : le Centre de Soins Haïtiano-Arabe d'origine, qui est une clinique de consultations externes; deux centres médico-sociaux dans deux zones voisines de la Cité Simone connues sous les noms de "Brooklyn" et de "Boston", où les services de soins préventifs sont alliés à des cours de rattrapage et à la formation professionnelle; enfin, un hôpital général de 70 lits, avec laboratoire, ouvert en juillet 1981.

En outre, le CMSCS gère dix Foyers de démonstration de nutrition de la famille disséminés dans le bidonville. Le personnel de ces centres est composé d'auxiliaires de nutrition qui donnent des cours journaliers de préparation des aliments, d'hygiène et d'économie domestique aux jeunes mères.

Le Complexe gère également divers services éducatifs et sociaux, tels que le Centre Culturel de Boston, qui offre des cours de rattrapage et une formation aux métiers de l'artisanat à près de 300 adolescents; le Centre de Puériculture de Brooklyn, qui permet à quelque 250 mères d'enfants sérieusement dénutris d'apprendre la couture et l'artisanat pendant que leurs enfants reçoivent un traitement; et le Centre "Papa Yo", une école professionnelle où les pères peuvent être formés pour des emplois dans l'industrie locale.

LE COMPLEXE ET LA PRESTATION DE SOINS

La politique de prestation des soins a évolué au cours des années dans la Cité Simone. Les étapes suivantes peuvent être relevées :

- (1) 1974-1977 -- Services curatifs offerts dans des dispensaires et programme sanitaire dans les écoles.
- (2) 1978 à ce jour -- Extension de l'action en utilisant un personnel sanitaire communautaire recruté localement et qui cherche, identifie, enregistre et suit toutes les familles et tous les particuliers vivant dans la Cité Simone. Le personnel sanitaire communautaire compte maintenant 112 personnes ("collaborateurs"), chacune d'entre elles s'occupant d'un groupe de 100-150 familles dans la Cité Simone. Le personnel sanitaire rassemble des données sur la situation démographique et l'état de santé de la population qui permettent d'identifier les résidents à haut risque. De plus, le système d'enregistrement couvrant l'ensemble de la population, il

permet de contrôler et d'évaluer l'impact de diverses interventions sur l'état de santé de la population. Les visites et les contacts journaliers du personnel sanitaire communautaire relient efficacement les programmes du CMSCS à leurs populations cibles.

Les programmes sanitaires du CMSCS comprennent les services suivants : surveillance de la nutrition et réadaptation; immunisation; soins prénatals et de maternité; formation et supervision des auxiliaires d'accouchement traditionnels; planning familial; soins curatifs pour lutter contre les maladies endémiques, notamment la tuberculose; enfin, traitement d'urgence et hospitalisation.

(3) 1982 à ce jour -- Interventions sanitaires - dont bon nombre constituent des innovations et prêtent à controverse dans le contexte haïtien - ciblées sur la population à haut risque. Cette politique de prestations des soins s'est développée au fur et à mesure que le Complexe recrutait plus de personnel formé à la santé publique et intéressé par la recherche orientée vers l'action, c'est-à-dire par la recherche destinée à améliorer l'état de santé par des mesures efficaces et peu coûteuses. De plus, après avoir examiné les résultats d'une enquête par sondage menée au cours de l'été 1981, ainsi que les statistiques de service et les données sur l'évolution des maladies du point de vue épidémiologique, les dirigeants du Complexe ont été convaincus de la nécessité de recourir à la recherche opérationnelle et aux études expérimentales, afin de trouver des méthodes répondant mieux aux besoins des membres les plus vulnérables de la population. Ils ont appliqué et testé diverses nouvelles méthodes de prestations des soins.

Cette période a également été marquée par l'accroissement des efforts visant à améliorer la base de données permettant d'évaluer l'impact des interventions, par l'utilisation des techniques de recherche opérationnelle pour mettre en oeuvre et améliorer la prestation des soins, et par l'établissement d'un système intégré de gestion par micro-ordinateur.

En octobre 1985, le Complexe a bénéficié d'une subvention importante (\$ 3 millions) de USAID pour collaborer avec d'autres institutions privées d'Haïti à la mobilisation des mères pour la survie des enfants. Un centre de formation est en construction; des cours de courte durée y seront donnés à un vaste échantillon de personnel sanitaire qui viendra de tout le pays pour améliorer ses compétences

en santé publique et développer une politique communautaire de prestations des soins.

Bien que beaucoup de travail reste à faire avant de pouvoir disposer facilement de données permettant d'évaluer l'impact exact des interventions sur l'ensemble de la population, certains efforts d'innovation expérimentés ces dernières années ont déjà nettement produit des améliorations et méritent d'être répétés et développés. Nous examinerons maintenant la situation démographique dans la Cité Simone et les progrès réalisés jusqu'ici pour réduire le taux de mortalité infantile (TMI).

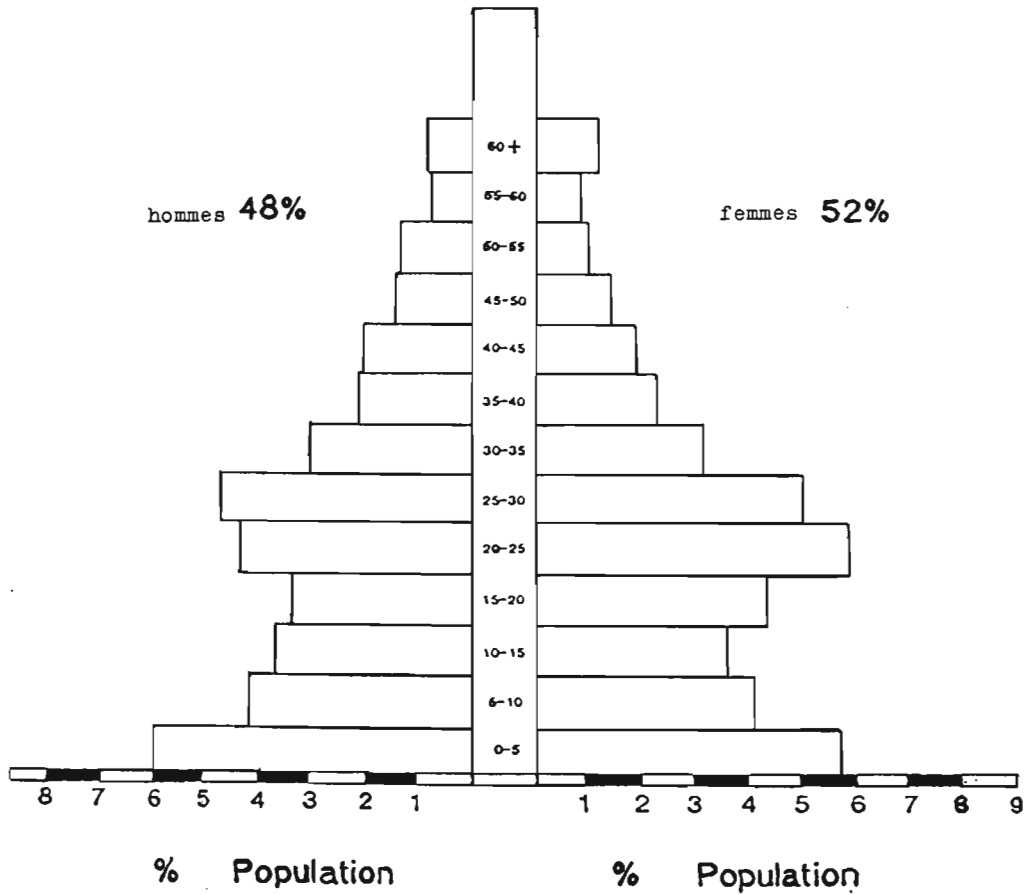
SITUATION DEMOGRAPHIQUE ET ETAT DE SANTE

Les trois principales sources de données démographiques pour la Cité Simone sont les suivantes : une étude de base sur l'état nutritionnel et de santé des mères et des enfants réalisée en été 1981 avec l'assistance technique d'une équipe de recherche de l'Ecole de Santé Publique de Harvard; le recensement de 1983 de la population de la Cité Simone effectué par la Section de Recherche et d'Evaluation du Complexe; et une enquête menée de janvier à juin 1985 - avec l'assistance technique de l'Ecole de Santé Publique de l'Université de Tulane - sur 10.000 femmes ayant donné le jour à un enfant au cours des huit dernières années.

Le graphique 1 ci-joint est une pyramide des âges et des sexes de la population de la Cité Simone basée sur les données du recensement de 1983. Ce graphique montre que la migration vers la Cité Simone est une des principales caractéristiques de la population. Ceci explique le renflement de la pyramide pour les tranches d'âge de 20 à 35 ans. La pyramide révèle que la migration féminine est importante; il y a plus de femmes que d'hommes dans plusieurs tranches d'âge, et ceci probablement pour deux raisons : les femmes émigrent de la campagne vers la Cité Simone en plus grand nombre que les hommes, et les hommes sont plus nombreux à émigrer à l'étranger.

Le graphique 2 montre les tendances de la mortalité infantile sur la base, à la fois de l'analyse de l'histoire des maternités faite dans le cadre de l'étude de 1981 (voir Etude de base... 1981, chapitre 10) et des données d'enregistrement de la zone de Brooklyn.

Graphique 1
C I T E S I M O N E

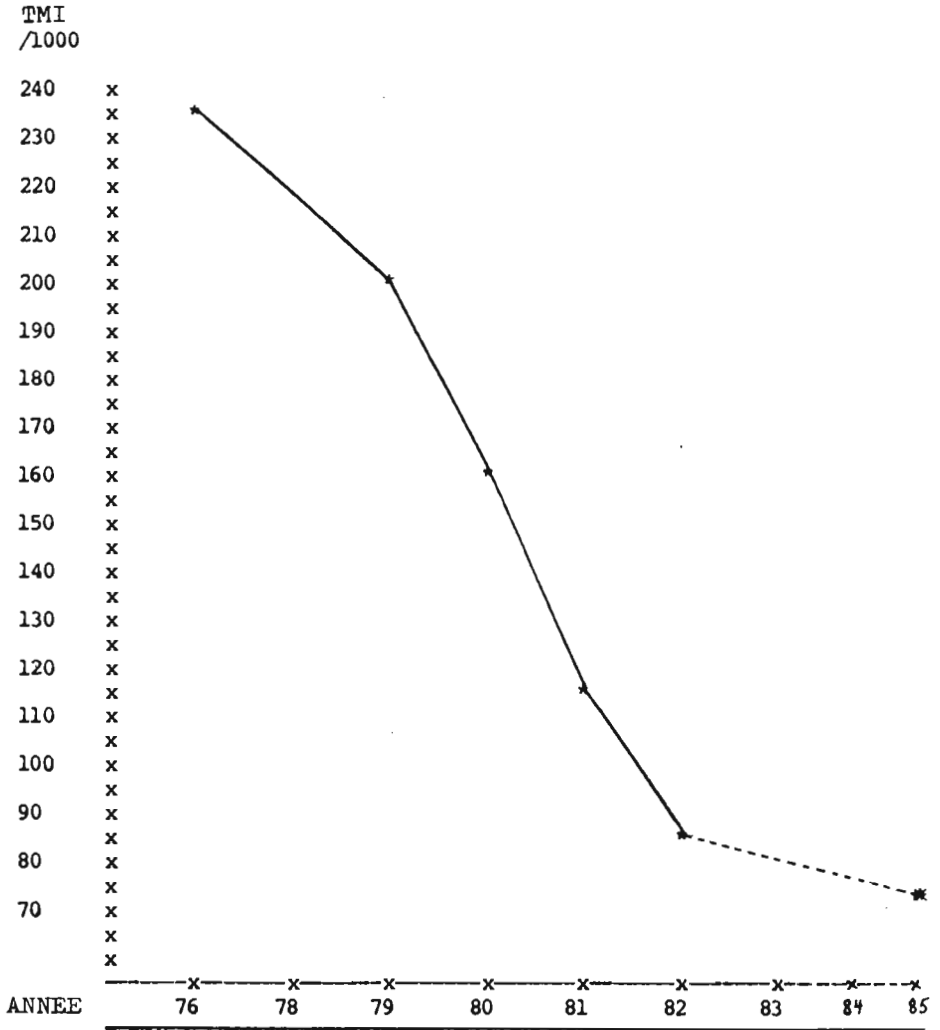


PYRAMIDE DES AGES

SOURCE: recensement 1982

Graphique 2

Evolution du taux de mortalité infantile (TMI) dans la Cité Simone
Complexe Médico-Social de la Cité Simone
Port-au-Prince, Haïti, 1984



Dans l'ensemble de la Cité Simone, le TMI est tombé d'approximativement 235 en 1976 et 1977 à environ 200 en 1979 et 161 en 1980 (p.20). Les données d'enregistrement de Brooklyn signalent un TMI de 235 en 1976, 114 en 1981 et 84 en 1982. Les résultats préliminaires des premiers 1000 questionnaires de l'enquête de 1985 indiquent un TMI de 74 pour mille dans toute la Cité Simone.

Bien que beaucoup de travail reste à faire pour évaluer avec précision les tendances, les niveaux et les causes de l'évolution du taux de mortalité infantile dans la Cité Simone, nous pensons que les tendances à la baisse indiquées dans le graphique 2 sont réelles. Elles s'expliquent par plusieurs facteurs :

Premièrement, nous savons - d'après des études détaillées faites sur Haïti et sur d'autres populations affectées d'un TMI élevé dû au tétanos néo-natal - que l'immunisation des femmes avant l'accouchement peut considérablement réduire le tétanos néo-natal (Foster, 1983:120-126). Dans le département de l'Artibonite (Haïti), le TMI est tombé de 144 à 42 pour mille enfants nés vivants entre 1964 et 1972, un programme d'immunisation de la population cible ayant été mis en oeuvre. Les décès dus au tétanos néo-natal ont été éliminés, passant de 262,2 pour mille enfants nés vivants à 0 en 1971-72 (Berggren et al. 1983:84). Un phénomène semblable s'est probablement produit dans la Cité Simone. En 1979, le tétanos néo-natal causait 120 décès pour 10.000 enfants nés vivants, en 1982 le nombre de décès tombait à 7 pour 10.000 et, depuis 1983, il n'y a plus de cas. En 1983, 55% des femmes enceintes ont reçu, avant l'accouchement, une immunisation totale contre le tétanos et plus de 85% une protection partielle.

Deuxièmement, depuis 1979, des interventions de santé publique sélectionnées selon l'importance de l'impact qu'elles sont susceptibles d'avoir sur les membres les plus vulnérables de la population - les femmes en âge de procréer et les enfants de moins de 5 ans - ont été réalisées. En voici quelques-unes :

(a) Un programme étendu de thérapie de réhydratation par voie orale couvrant pratiquement toutes les mères de la Cité Simone. Une enquête menée en 1985 a montré que les sels employés pour la réhydratation par voie orale, manufacturés localement et achetés dans les pharmacies locales, étaient utilisés par 94% des mères

dont les enfants avaient eu un accès de diarrhée au cours des deux semaines précédant l'enquête.

(b) Vaccination des enfants contre la diphtérie, la coqueluche, le tétanos, la poliomyélite, la tuberculose et la rougeole.

(c) Surveillance de la croissance, éducation nutritionnelle et réadaptation des enfants dénutris.

(d) Soins intensifs à l'hôpital de la Cité Simone ouvert en juillet 1981.

(e) Promotion du planning familial.

(f) Soins prénatals améliorés comprenant un apport supplémentaire d'aliments pour les femmes enceintes et le traitement des infections avec l'érythromycine pendant le dernier trimestre, afin de réduire le nombre d'enfants ayant un faible poids à la naissance.

Bien que l'analyse de l'impact de ces interventions sur l'état de santé et le taux de mortalité soit encore en cours, les lecteurs intéressés peuvent obtenir un complément d'information en consultant Boulos et al. 1984, 1985a et b, et Halsey et al. 1985.

Conclusion

En poursuivant la politique de ces dernières années, le Complexe s'efforcera de relever le défi et de fournir des soins de base à tous les membres de la communauté : des interventions sanitaires peu coûteuses et couvrant toute la communauté seront réalisées, surveillées et évaluées sur la base de la recherche opérationnelle. En outre, grâce à l'Institut de Santé de l'Enfant, créé en collaboration avec l'Association des Institutions de Santé Privées, des efforts sont faits actuellement dans toute la République d'Haïti, en collaboration avec des institutions de santé privées, pour améliorer la survie de l'enfant. L'expérience de la Cité Simone a montré que les efforts indigènes pour améliorer l'état de santé et réduire le taux de mortalité des plus pauvres parmi les pauvres d'Haïti peuvent avoir du succès.

L'installation d'un micro-ordinateur dans la Section de Recherche et d'Evaluation du Complexe a permis d'obtenir de meilleures statistiques de service et d'analyser les études et les enquêtes spéciales dans la Cité Simone sans devoir envoyer les données à

l'étranger pour être traitées. Il devrait être possible dans les années à venir de connaître les effets des interventions sur la santé et le bien-être de la population et de mettre en oeuvre en temps opportun celles qui se sont révélées les plus appropriées.

REFERENCES

BERGGREN, Gretchen et al.

"Baseline Survey of Nutritional Status and Health of Mothers and Children in Cité Simone, Haiti, 1981"
Port-au-Prince, unpublished manuscript.

BOULOS, Reginald, C. Boulos, J. Allman, T. Lyman-Fenn and J.Wray.

"Using Operations Research to Meet the Family Planning Needs of the Urban Poor in Cité Simone, Haiti."
Paper presented at the American Public Health Association Meetings, 11-15 November 1984, Anaheim, California.

BOULOS, R., A. Augustin, J. Allman, T. Fenn, J. Wray and C. Boulos.

"Patterns of Morbidity and Health Status in Cité Simone, an Urban Slum of Port-au-Prince, Haiti"
Paper presented at the Population Association of America Meetings, 28-30 March 1985, Boston, Mass.

BOULOS, R., E. Holt, N. Halsey, J. Allman, J. Rohde, J. Wray and C. Boulos.

"Cité Simone, an Urban Slum of Haiti, the Malnutrition Challenge"
Paper presented at the Workshop on Community Health and the Urban Poor, Oxford, England, 7-12 July 1985.

FOSTER, Stanley O.

"Immunization and Respiratory Diseases and Child Mortality"
Population and Development Review, Supplement to Vol. 10 (1984) : 119-140.

HALSEY, Neal A., Reginald Boulos, Frantz Mode, Jean André, Linda Bowman, Robert G. Yaeger, Serge Toureau, Jon Rohde.

"Factors Affecting the Response to Measles Vaccine in Haitian Infants"
New England Medical Journal, 29 August 1985.

POTTS, Malcolm and Poursu P. Bhiwandiwalla.

"Meeting the Family Planning Needs of the Urban Poor"
Research Triangle Park, North Carolina, International Fertility Research Program, 1981.

DIFFICULTES SE POSANT POUR DETERMINER LA MORTALITE DU JEUNE ENFANT
AFIN D'EVALUER LES INTERVENTIONS SELECTIVES
DE SOINS DE SANTE PRIMAIRES

William R. TAYLOR - Joanne WEINMAN, Monica WERNETTE
Jean ROY, Okwo BELE et Dr. MAMBU
International Health Program Office
Centers for Disease Control - ATLANTA GA 30333 (USA)

Informations générales:

Le programme de Lutte contre les Maladies Transmissibles de l'Enfance (CCCD) représente l'effort coopératif de l'Agence pour le Développement International et de certains pays de l'Afrique sub-saharienne accompli dans le but de réduire la morbidité et la mortalité infantiles en améliorant le système de prévention et de lutte contre les maladies. Mis en oeuvre dans 12 pays, ce programme se concentre sur trois interventions sanitaires: la vaccination, la réhydratation par voie orale et le traitement du paludisme.

Le programme CCCD établit des cibles quantitatives, y compris l'objectif visant à réduire la mortalité de 25% chez les enfants de moins de cinq ans. La diminution de la mortalité sera mesurée en menant deux enquêtes transversales à deux périodes différentes et en comparant leurs estimations sur la mortalité. Des enquêtes de base initiales ont été menées au Togo, au Zaïre et au Libéria en 1984.

Au Zaïre, les enquêtes de base ont été menées dans une zone de santé qui venait de mettre en oeuvre un programme CCCD (Kingandu) et dans une zone voisine où des services préventifs de soins de santé n'avaient pas été organisés (Pai-Kongila). Ce rapport présente les résultats de la première enquête menée à Pai-Kongila et décrit les problèmes rencontrés lorsqu'il s'est agi de mesurer la mortalité à l'aide d'une enquête transversale.

Concept de l'évaluation:

Le but de la conception de l'évaluation est de détecter les changements se produisant dans la mortalité et de déterminer si ceux-ci peuvent être associés à la mise en oeuvre du programme CCCD.

Dans cette étude, deux enquêtes seront menées à des moments différents dans la zone couverte par le programme de façon à détecter les changements se produisant dans la mortalité et l'utilisation des services spécifiques de santé qu'ils soient préventifs ou curatifs. La première enquête (de base) sera menée au début de programme et la deuxième après que des évaluations des activités du programme (telles que le nombre de vaccinations effectuées) indiquent que la mise à exécution du programme a atteint un niveau pouvant affecter la mortalité.

Un système d'évaluation idéal devrait pouvoir comparer les changements qui se sont produits dans les taux de mortalité au sein de la zone couverte par le programme et de la zone témoin n'ayant pas de programme de santé. Dans la zone témoin, l'enquête de base et la deuxième enquête seront menées en même

temps que celles menées dans la zone couverte par le programme. Ces enquêtes serviront à contrôler les facteurs autres que les interventions du programme affectant la mortalité du jeune enfant (changements de conditions socio-économiques, du prix des aliments de base).

Techniques d'enquête:

L'objectif de l'enquête transversale est d'obtenir un moyen fiable et précis de mesurer la mortalité infantile et de déterminer l'utilisation des services de sante. La taille de l'échantillon estimée nécessaire pour obtenir une précision de 5% avec une intervalle de confiance de 95% est d'environ 4000 enfants vivants de moins de six ans.

Une technique d'échantillonnage par grappe à deux niveaux a été utilisée. L'échantillon comprenait 30 grappes, chacune ayant été choisie de la façon suivante: Dans un premier temps, le village de départ était choisi avec une probabilité proportionnelle à sa population à partir d'une liste de tous les villages compris dans la population de l'échantillonnage. Dans un deuxième temps, une habitation de départ était choisie au hasard parmi les villages compris dans la première étape. Les enquêteurs s'étaient rendus dans un nombre prédéterminé d'habitations numérotées consécutivement afin de compléter la grappe. Si le nombre d'habitations était insuffisant dans le premier village de la grappe, les enquêteurs devaient alors se rendre dans le village le plus proche jusqu'à ce que le nombre exigé d'habitations aient été visitées.

Recueil des données:

Des informations concernant trois groupes ont été recueillies: (a) les femmes de 15 à 54 ans, (b) les enfants vivants de moins de six ans, et (c) les décès s'étant produits parmi les enfants nés depuis 1978. On a demandé des informations concernant tous les accouchements de toutes les femmes comprises dans le sondage afin d'identifier les enfants nés au cours des six dernières années - qu'ils soient vivants ou décédés.

Femmes - Données "Brass" (âge, enfants nés, enfants décédés) fécondité, soins prénatals reçus au cours de la dernière grossesse.

Enfants - date de naissance; état vaccinal; incidence de la diarrhée, fièvre et rougeole; traitements reçus

Décès - dates de naissance et de décès, causes principales du décès et causes lui étant associées

Questionnaire pour l'enquête

Les questionnaires ont été traduits dans la langue locale de façon que les questions puissent être posées de manière uniforme. Elles avaient été précodées afin de faciliter l'entrée des données dans l'ordinateur pour l'analyse préliminaire des données sur le terrain. Les informations ne devaient être recueillies qu'après de certains groupes de l'habitation. Chaque habitation devait avoir un formulaire récapitulatif sur lequel toutes les naissances et les questions "Brass" seraient enregistrés pour chaque femme. Le formulaire indiquait quelles femmes, quels enfants et quels décès feraient partie des groupes sélectionnés pour lesquels davantage d'informations seraient recueillies.

Formation

Les cours de formation comprennent une revue des techniques d'interview, les jeux de rôle, la mise en pratique des interviews et les examens écrits servant à vérifier la compréhension et à identifier les domaines de connaissance nécessitant une formation supplémentaire. Les quatre responsables d'équipe étaient des diplômés universitaires qui avaient reçu une formation antérieure de deux semaines; 12 enquêteurs avaient été choisis parmi 14 candidats ayant terminé avec succès leurs études secondaires, après que ces derniers aient suivi d'une manière satisfaisante une semaine et demie de formation.

Travail sur le terrain et supervision

Le travail sur le terrain était dirigé par deux superviseurs sur le terrain et effectué par quatre équipes composées d'un responsable d'équipe et de trois enquêteurs. Le soutien logistique comprenait la notifications préalable des villages de l'arrivée des équipes, les arrangements concernant les transports, la livraison du matériel et la supervision des enquêteurs. Pour s'assurer de la qualité des données, chaque responsable d'équipe a revu tous les questionnaires qui avaient été remplis tandis que l'équipe était encore dans le village, le superviseur a rendu visite à chaque équipe un jour sur deux et tous les questionnaires ont été revus pour vérifier s'ils étaient cohérents et complets avant l'enregistrement des données. Toute contradiction identifiée a été suivie d'une deuxième visite afin d'en vérifier la raison et d'y apporter une solution. Les interviews ont duré en moyenne de 20 à 30 minutes. Huit semaines de travail sur le terrain ont été nécessaires pour mener à bien les enquêtes de base dans les zones du projet et dans les zones témoins.

Résultats

Les résultats présentés sont ceux ressortant de l'enquête de base menée à Pai-Kongila au Zaïre en novembre 1984.

Le taux moyen de mortalité du jeune enfant (0-4 ans) chez les enfants nés au cours des six années précédant l'enquête était de 31 pour 1000 années-enfants. (Tableau 1). Les taux de mortalité par âge montrent une tendance qui suggère que le nombre des décès a été sous-estimé pendant la première année de vie (Tableau 2). Le taux de mortalité chez les nourrissons pour les cinq cohortes est de 42 pour 1000 naissances vivantes et varie de 38 à 49 par année de naissance (Tableau 3).

Les causes principales de décès signalés sont la rougeole, le paludisme/la fièvre, et la diarrhée (Tableau 4). Les taux de mortalité ajustés par âge et donnés par cause, montrent que plus de la moitié des risques de décès signalés peuvent être attribués à ces causes (Tableau 5).

L'utilisation des services du programme indique le niveau d'efficacité des programmes de prévention et de contrôle. La couverture vaccinale des enfants de moins de six ans est faible à 3%-5%, sauf en ce qui concerne la rougeole où elle s'élève à 19% (Tableau 6). 1% seulement des enfants reçoivent une réhydratation par voie orale (Tableau 7). Un traitement approprié contre la fièvre est plus souvent administré à la maison qu'un traitement contre la diarrhée; 26% de ces enfants sont traités à l'aide de chloroquine (Tableau 8).

Tableau 1. TAUX MOYEN DE LA MORTALITE DU JEUNE ENFANT

Taux moyen de mortalité Novembre 1978 - Novembre 1984	=	31,0 Décès par 1000 années-enfant (de 0 à 4 ans)
Numérateur Novembre 1978 - Novembre 1984	=	342 décès chez les enfants de 0 à 4 ans
Dénominateur Novembre 1978 - Novembre 1984	=	11.018 années-enfants vécues par les enfants de 0 à 4 ans, y compris les années-enfants vécues par les enfants décédés avant leur décès

Tableau 2. MORTALITE PAR AGE CHEZ LES 4182 ENFANTS NES ENTRE
NOVEMBRE 1978 ET NOVEMBRE 1984, PAI KONGILA

Age en années	Nombre de décès	Nombre d'années-enfants vécues	Taux de mortalité par 1.000 années-enfants
0	157	3677	42,7
1	85	2826	30,1
2	54	2082	25,9
3	30	1469	20,4
4	16	840	19,0
5	4	254	15,8
Total	346	11.148	31,0

Tableau 3. TAUX DE MORTALITE INFANTILE PAR COHORTE ET PAR ANNEE, NOVEMBRE 1978 -
NOVEMBRE 1984

Cohorte de naissance	Nombre d'enfants mourrant avant leur premier anni- versaire dans la cohorte	Nombre de naissances vivantes	Taux de mortalité infantile
Novembre 1978-79	25	570	43,9
Novembre 1979-80	24	678	35,4
Novembre 1980-81	25	648	38,6
Novembre 1981-82	31	630	49,2
Novembre 1982-83	36	802	44,9
TOTAL	141	3.328	42,4

Tableau 4. PRINCIPALES CAUSES DE DECES PARMI LES ENFANTS NES ENTRE
NOVEMBRE 1978 ET NOVEMBRE 1984, D'APRES LES REPONSES DES MERES

Principale cause de décès	Nombre	Pourcentage du total
Rougeole	91	26
Paludisme/fièvre	75	22
Autre	70	20
Inconnue	41	12
Diarrhée	26	8
Anémie	19	5
Sorcellerie	11	3
Problèmes respiratoires	10	3
Prématurité/anomalies	3	1
Toutes causes	346	100

Tableau 5. TAUX DE MORTALITE AJUSTE POUR L'AGE POUR LES CAUSES PRINCIPALES DE DECES CHEZ LES ENFANTS NES ENTRE NOVEMBRE 1978 ET NOVEMBRE 1984

<u>Cause de décès</u>	<u>Taux de mortalité ajusté pour l'âge par 1000 années-enfants</u>
Rougeole	7,7
Paludisme/Fièvre	4,8
Diarrhée	1,8
Autre	12,1
<u>Total</u>	<u>26,4</u>

Tableau 6. LE NOMBRE ET LE POURCENTAGE DES ENFANTS VACCINES PAR ANTIGENE, N=3836 ENFANTS DE 0 DE 5 ANS

<u>Antigène</u>	<u>Nombre</u>	<u>Pourcentage</u>
BCG	180	5%
DTC 3e dose	92	2%
Polio 3e dose	98	3%
Rougeole	745	19%

Tableau 7. TRAITEMENTS ADMINISTRES A LA MAISON AUX 152 ENFANTS AVEC DIARRHEA AU COURS DES DEUX DERNIERES SEMAINES

<u>Traitement</u>	<u>Nombre</u>	<u>Pourcentage</u>
Aucun	78	51%
Traitement traditionnel	45	30%
Médicaments	16	11%
Solution salée-sucrée	1	1%
Autre	12	8%
<u>Total</u>	<u>152</u>	<u>101%</u>

Tableau 8. TRAITEMENTS ADMINISTRES A LA MAISON AUX 527 ENFANTS AVEC FIEVRE AU COURS DES DEUX DERNIERES SEMAINES

<u>Traitement</u>	<u>Nombre</u>	<u>Pourcentage</u>
Aucun	267	51%
Choloroquine	138	26%
Traitement traditionnel	58	11%
Aspirine	44	8%
Antibiotique	4	1%
Autre	16	3%
<u>Total</u>	<u>527</u>	<u>100%</u>

Les données venant de la deuxième enquête de base qui a été menée à Kingandu montrent des résultats similaires concernant la mortalité et l'utilisation des services de santé.

Discussion

La mortalité a été choisie en tant que moyen de mesure pour évaluer le programme parce que les moyens de mesure actuels existant ne sont pas suffisants à eux seuls. Ces moyens de mesure comprennent les activités du programme et les données de surveillance.

Les données sur les activités du programme, qui comprennent le pourcentage d'enfants vaccinés et le pourcentage d'enfants souffrant de diarrhée ou du paludisme recevant un traitement approprié, sont utiles pour contrôler les progrès accomplis par un programme. Cependant, des changements dans ces moyens d'évaluation peuvent ne pas correspondre aux changements se produisant dans la mortalité parce qu'ils n'évaluent pas l'efficacité des vaccinations ni celle des traitements de réhydratation orale tels qu'ils sont administrés.

Les données de surveillance, qui comprennent les décès et les cas de maladies signalés, sont utiles pour déterminer les changements se produisant dans l'occurrence de ces maladies. Cependant, du fait qu'un programme de soins de santé primaires emploie plusieurs interventions simultanément, les données sur la surveillance de chaque maladie ne permettront pas de mesurer globalement l'effet du programme. Une étude effectuée à Kasongo, Zaïre (1) a suggéré que bien que le nombre de cas de rougeole et de décès se soit trouvé réduit grâce à la vaccination, la mortalité d'ensemble est restée inchangée parce que les enfants protégés de la rougeole sont morts d'autres causes.

Tandis que les limites rencontrées par les activités du programme et les données sur la surveillance font de la mortalité d'ensemble un meilleur moyen de mesure pour évaluer les programmes de soins de santé primaires, des problèmes ont été rencontrés lorsqu'on a voulu mesurer cette mortalité. Le taux moyen de mortalité du jeune enfant révélé par cette enquête est moins élevé qu'on ne s'y attendait. Les taux de mortalité par âge et le taux de mortalité infantile suggèrent que les décès survenant la première année de vie ont été gravement sous-notifiés. Trois raisons peuvent expliquer la sous-estimation de la mortalité dans la première année de vie. Premièrement, la proportion de grossesses ayant pour résultat un avortement ou la naissance d'un enfant mort-né était de 15% pour tous les groupes d'âge. Les enfants décédés peu de temps après leur naissance ont peut-être été enregistrés à tort en tant qu'enfants mort-nés. Deuxièmement, l'enquête se concentrait sur deux groupes distincts - les enfants vivants et les enfants décédés. Etant donné que davantage de questions avaient été posées concernant les enfants vivants, il se peut que certaines mères aient sous-notifié les décès, pensant que ceux-ci étaient moins importants. La défaillance de mémoire ne constitue pas une explication valable pour ce sous-calcul étant donné que les taux de mortalité infantile ne varient pas systématiquement annuellement. Troisièmement, les enquêteurs ont appris au cours de leur formation à demander à ce que les documents écrits comportant les dates de naissance et de décès leur soient montrés afin d'obtenir des données fiables. Dans l'enquête, un papier officiel sur lequel figurait leur date de naissance a pu être montré pour 95% des enfants vivants et 82% des enfants décédés. L'importance donnée à ces documents a peut-être influencé les mères à ne pas signaler les enfants

pour lesquels elles ne possédaient pas de papier officiel, la raison étant souvent que ces enfants étaient morts au cours des premières semaines de leur vie.

De façon à déterminer la fiabilité des informations rétrospectives recueillies auprès des mères, nous avons effectué des interviews "de confirmation" en profondeur, en interrogeant un sous-échantillon composé de 20% des mères qui avaient été interviewées dans le cadre d'une des enquêtes de base. Lorsque l'analyse des données sera terminée, cette deuxième enquête nous permettra de comparer les réponses des mères données dans la deuxième interview avec celles données au cours de la première interview, de façon à déterminer leur fiabilité, à identifier les facteurs qui ont conduit à un sous-calcul des décès et à déterminer les caractéristiques des décès qui ne sont pas signalés. Les données nous aideront également à déterminer si une estimation plus exacte de la mortalité par âge ne serait pas un meilleur système de mesure pour évaluer l'impact d'un programme de soins de santé primaires.

Pour conclure, ces techniques d'enquête n'ont pas fourni d'estimation précise concernant le niveau de la mortalité. Une bonne méthode pour l'évaluation d'un programme de soins de santé primaires doit pouvoir donner des résultats stables pouvant se répéter facilement et qui indiquent les causes de décès pour la prévention desquels les programmes de soins de santé primaires ont été conçus. Qu'une enquête transversale soit une méthode d'évaluation utile ou non dépendra de la fiabilité avec laquelle les mères rapporteront les naissances et de l'exactitude des âges estimés et des dates de naissance et de décès. Avant de décider si la mesure de la mortalité est une méthode utile pour l'évaluation des programmes de soins de santé primaires, il faudra d'abord trouver une réponse à ces questions.

Bibliographie

1. L'équipe du Projet de Kasongo, Influence de la vaccination antirougeoleuse sur les tendances de survie des enfants de 7 à 35 mois à Kasongo, Zaïre, Lancet 1981: 2, 764-67

INTERET ET LIMITES DES ENQUETES D'OBSERVATION

Laure PAPOZ

INSERM Unité 21 - Unité de Recherches Statistiques
16, avenue Paul Vaillant Couturier
F - 94807 VILLEJUIF CEDEX

RESUME

Il est nécessaire d'évaluer les programmes de santé, pendant et après leur réalisation afin d'en tirer les meilleurs enseignements possibles pour les actions à venir, aussi bien sur le plan pratique que sur le plan de la connaissance. Les différents types d'études permettant de procéder à de telles évaluations sont présentés et discutés. L'évaluation concerne d'une part le point d'application du programme (l'intervention a-t-elle réellement fonctionné en pratique ?) et d'autre part son efficacité (permet-elle de réduire la morbidité et/ou la mortalité ?). Une attention particulière est accordée au problème des biais de comparaison qui peuvent affecter les résultats en l'absence de groupe témoin randomisé en cas de succès. Un autre point important concerne les moyens permettant d'analyser les causes d'échec des expériences négatives.

SUMMARY

In order to improve both knowledge and applicability, it is necessary to test the effects of health programs, both during and after they have been achieved. The different types of studies allowing this approach are presented and discussed in this paper. On the one hand, the evaluation process applies to the operational outcome (Did the program

work?); and on the other hand, to the achievement of the expected goal (Have mortality and/or morbidity been decreased?). Special attention has been devoted to comparison biases likely to affect the results of the intervention in absence of a randomized control group. An additional point concerns the issue of whether or not the tools were adequate to permit analysis of negative experiences.

INTRODUCTION

L'évaluation des programmes de Santé ne fait que trop rarement appel à la méthode expérimentale proprement dite, directement inspirée de la méthodologie mise au point pour les essais thérapeutiques, et qui sera exposée plus loin. En effet, les données fournies par les enquêtes d'observation ne permettent pas d'établir avec certitude un lien de cause à effet entre l'intervention et l'état de santé de la population cible. Elles fournissent néanmoins des éléments qui peuvent, soit conforter l'orientation initial d'une action de Santé Publique, soit amener à la réviser. Dans certains cas, elles peuvent confirmer des hypothèses, et même en susciter de nouvelles.

Avant d'examiner les différents types d'enquêtes, il convient de préciser le concept d'intervention.

LE CONCEPT DE L'INTERVENTION OU LA DEFINITION DES OBJECTIFS

Le tableau I présente verticalement les deux types de situation justifiant une intervention : il peut s'agir d'une situation d'urgence exprimant un besoin aigu au sein d'une population (1ère colonne) : famine, épidémie, cataclysme ..., qu'il convient alors de satisfaire au plus vite et au mieux. La situation la plus répandue concerne les déficits (alimentaires, sanitaires) moins aigus mais affectant chroniquement l'état de santé des populations (2ème colonne).

Tableau I : CONCEPT DE L'INTERVENTION

	Déficits aigus	Déficits modérés chroniques
SITUATION	Besoin urgent	

ACTION	Rapide et générale pas d'hypothèse	Réfléchie à moyen/long terme ciblée d'après une hypothèse directrice

EVALUATION DE L'ACTION	Faisable globalement	Faisable si prévue

INTERET	Secours immédiat des populations/ satisfaction d'un besoin	Améliorer l'état de santé/ la qualité de la vie/ mieux comprendre et maîtriser les facteurs d'efficacité

EVALUATION DU RESULTAT	Très difficile sinon impossible jamais prévue	Nécessaire complexe

RETOMBÉES	Correction des méthodes	Correction des méthodes/ progrès des connaissances

Il apparaît clairement deux niveaux d'évaluation de ces actions : le premier niveau consiste à vérifier que le programme "fonctionne" au sens logistique du terme : par exemple l'acheminement des denrées alimentaires, ou des médicaments, etc ...) s'effectue-t-il correctement ? (problème des transports). Ces denrées ne sont-elles pas détournées de leur véritable destination ? Ou bien arrivent-elles dans un état de conservation satisfaisant? ..

Toutes conditions minimales pour espérer un bénéfice réel résultent de l'action entreprise. Il n'est guère possible d'aller plus loin que ce premier niveau d'évaluation dans les cas d'urgences. Il est capital de mettre en oeuvre les procédures d'évaluation dès le début du programme afin de corriger très rapidement les méthodes qui s'avèreraient inefficaces. Le deuxième niveau d'évaluation consiste à étudier les effets du programme sur les sujets ou groupes de sujets concernés. Ceci suppose l'existence d'effets prévus et donc d'une hypothèse de départ qui a entraîné le choix d'actions spécifiques (par exemple la distribution de protéines à des femmes en cours de grossesse doit avoir un effet bénéfique sur la croissance foetale). Il ne suffit pas de vérifier que les femmes enceintes ont bien absorbé les préparations protéinées, il faut étudier également l'issue de ces grossesses : prématuré, morbidité et mortalité néonatales et périnatales. Dans ce cas, l'obtention des effets attendus apporte des arguments très forts à la confirmation de l'hypothèse de départ. Réciproquement, la non obtention des effets attendus conduit à la remise en cause de l'hypothèse. Il y a donc progrès des connaissances d'une façon ou d'une autre. Ces études s'intègrent donc dans une démarche de recherche.

DIFFERENTS TYPES D'ENQUETES

Les enquêtes sont présentées dans leur ordre d'intérêt croissant :

1) Enquêtes "avant - après" :

Exemple : comparaison des taux de mortalité avant et après l'application d'un programme.

2) Enquêtes prospectives :

Suivi des individus d'une cohorte connaissant pour chacun d'eux les critères d'application du programme et les critères de résultat.

3) Enquêtes "ici-ailleurs" :

Exemple : comparaison de la mortalité d'une région ayant eu le programme à celle d'une région ne l'ayant pas eu.

4) Combinaison "ici-ailleurs", et "avant-après".

5) Comparaison de groupes non randomisés.

6) Approche expérimentale :

- Comparaison de groupes randomisés
- Comparaison d'individus randomisés

A l'exclusion de point 6, qui fera l'objet d'un chapitre spécial, les principes essentiels de ces types d'études sont exposés ci-après. Il est possible de regrouper les points 1 et 2 qui font appel à la notion d'évolution dans le temps, et les points 3, 4 et 5 qui font appel à la notion de comparaison dans l'espace.

MESURE D'UNE EVOLUTION DANS LE TEMPS

Il existe schématiquement deux catégories d'études permettant la mesure d'une évolution : l'enquête avant-après et l'étude prospective (tableau II). La première se réfère à la variation de taux ou de distributions établis sur des groupes. Entre le début de l'intervention et l'évaluation, il se produit des naissances, des décès et des migrations de sorte que les indices ne sont pas calculés, avant et après, sur les mêmes sujets. Il est donc important de pouvoir tenir compte dans l'analyse de tous ces phénomènes démographiques qui risquent de fausser l'interprétation des résultats. Par contre, les enquêtes prospectives portent sur des cohortes d'individus, ce qui permet d'étudier les liaisons entre les effets obtenus et des facteurs individuels.

Dans tous les cas, l'obtention d'un effet attendu ne peut suffire à établir un lien de causalité entre l'action et le résultat. L'hypothèse causale est cependant considérablement renforcée dans ce cas, et ceci d'autant plus que toutes les précautions ont été prises pour éviter ou contrôler les facteurs de biais.

En effet, les questions qu'il faut se poser suivant les résultats obtenus (effet X) en liaison avec le facteur (F) sur lequel on a agi sont les suivantes :

1) Effet X positif, et amélioration de F :

Est-ce dû au facteur ? ----> analyse des co-facteurs

2) Effet X négatif ou nul, et pas d'amélioration de F :

Y'a-t-il eu une application défectueuse du programme ? Pourquoi ?

3) Effet X négatif ou nul, mais amélioration de F :

Hypothèse de départ erronée ? ou intervention d'autres facteurs néfastes ?

4) Effet X positif, et pas d'amélioration de F :

Hypothèse de départ erronée ? ou intervention d'autres facteurs bénéfiques ?

Tableau II - Mesure d'une évolution dans le temps

	ENQUETE AYANT-APRES	ETUDE PROSPECTIVE
APPLICATION DU PROGRAMME	A toute une région	A une cohorte d'individus "à risque"
CRITERES	Morbidité/Mortalité registres existants ou spécifiques <u>Taux</u>	Morbidité/Mortalité + statut nutritionnel <u>Cohortes</u>
ANALYSE	Evolution des taux dans la région	Evolution du statut nutri- tionnel/comparaison de la mortalité suivant cette évolution
INTERET	Indicateur pour continuer ou non <u>Renforcement de l'hypothèse de travail si amélioration</u>	Etude malnutrition/ mortalité - correction des échecs possibles
LIMITES	Correction difficile si échec <u>Causalité non établie si réussite</u>	Tiers facteurs difficiles à contrôler
COMPLEMENTS UTILES	Evolution de la natalité et des flux migratoires/ événements locaux/ évolution ailleurs	Facteurs locaux familiaux et individuels/mortalité sur sujets non sélectionnés

COMPARAISONS DANS L'ESPACE

Une démarche simple en apparence consiste à faire le point de la situation dans une région où l'intervention a eu lieu et de comparer la valeur obtenue pour l'indicateur utilisé à celle observée dans une autre région où il n'y a pas eu d'intervention (ou bien une région où l'intervention a été réalisée avec une méthode différente). Ce mode d'évaluation comporte des risques importants en raison des nombreux biais susceptibles d'affecter la comparabilité des 2 résultats. En particulier, les raisons qui font que l'intervention a été possible ici, mais pas là, sont rarement fortuites. Sauf cas exceptionnel, où l'hypothèse causale est très forte, et où la différence observée apparaît très importante, donc difficile à impliquer à un facteur de confusion inconnu, il est nécessaire d'avoir des informations complémentaires sur la démographie, les conditions d'environnement et l'amplitude des phénomènes morbides étudiés, afin de procéder à une comparaison standardisée.

La méthode mixte, qui compare entre 2 régions l'évolution dans le temps d'un indicateur est donc préférable. La connaissance de la situation initiale dans chaque région est une donnée essentielle pour l'évaluation de la comparabilité, compte tenu du classique effet de régression vers la moyenne. On sait en effet que plus une situation est grave, et plus il existe de possibilités d'amélioration spontanée. Tout autre co-facteur disponible susceptible d'affecter la comparaison doit être pris en considération par des méthodes d'ajustement.

Un pas de plus vers une démarche de type expérimental consiste à comparer des groupes simultanés non randomisés, c'est-à-dire d'évaluer l'impact d'une intervention dans plusieurs régions par rapport à des régions où l'intervention n'a pas eu lieu, ou a été d'un niveau différent (Tableau III). Pour des raisons d'ordre pratique ou administratif la désignation des régions ne résulte pas d'un tirage au sort, mais d'un choix raisonné des expérimentateurs, ou bien encore d'une décision indépendante de leur volonté.

Il peut s'agir là encore, soit d'interventions globales, soit d'individus sélectionnés à risque d'après des données antérieures.

Les réserves concernant les possibilités d'interprétation causale en raison de défauts de comparabilité formulées plus haut s'appliquent aussi à ce type d'évaluation.

Tableau III - Groupes non randomisés

CHOIX DES GROUPES	Randomisation <u>impossible</u> Action globale sur toute la région	Sujets à risque bien définis
ACTION	2 (ou +) niveaux d'intervention	
CRITERES	Morbidité/mortalité dans les groupes	Morbidité/mortalité de ces sujets + statut nutritionnel
ANALYSE	Comparaison des taux entre A et B Prise en compte de la natalité et des flux migratoires entre A et B	Comparaison du statut nutritionnel et des taux entre sujets A et B Prise en compte des facteurs locaux familiaux et individuels
INTERET	Recherche d'une méthode qui "fonctionne" <u>Renforcement de l'hypothèse de travail en cas de réussite</u>	Recherche d'une méthode agissant sur des paramètres spécifiques analyse des échecs
LIMITES	<u>Causalité non établie si réussite</u> <u>Possibilité de biais non contrôlés</u>	

DEMARCHE GENERALE DE L'EVALUATION

Ce chapitre a pour but d'insister sur la nécessité d'évaluer toute intervention, ne serait-ce qu'au niveau fonctionnel ; et plus encore sur la nécessité d'adopter la démarche la plus rigoureuse possible dans les procédures d'évaluation. Lorsqu'il n'est pas possible d'adopter un protocole expérimental, les enquêtes d'observation peuvent être utiles, à condition d'être extrêmement vigilant à l'égard des nombreux biais qui risquent d'affecter les résultats.

Il est donc utile de se donner les moyens de contrôler ces biais et/ou de procéder aux ajustements nécessaires au moment de l'analyse, au cas où le résultat se révélerait positif.

À contrario, si l'intervention échoue dans ses objectifs il est tout aussi nécessaire de pouvoir analyser pourquoi elle a échoué ; démontrer le mécanisme d'un échec, c'est se donner de meilleures chances pour l'expérience suivante et c'est la moindre des choses que de ne pas répéter la même erreur deux fois.

Une liste des opérations à effectuer avant, pendant et après l'intervention est donnée au tableau IV.

Pour le détail des méthodes utilisées en épidémiologie, le lecteur pourra se reporter aux ouvrages cités en référence.

Tableau IV - Evaluation : Démarche générale

AVANT LE PROGRAMME

1. Bien préciser les objectifs
2. Analyse des expériences préalables ici/ailleurs
3. Données disponibles avant intervention
4. Etude du terrain
 - Moyens techniques et humains
 - Dimension de la population - cible
 - Faisabilité de l'étude

ETABLISSEMENT DU PROTOCOLE

1. But de l'intervention
2. Population cible
3. Méthodes d'intervention et d'évaluation

EN COURS DE PROGRAMME

1. Suivi de l'intervention
2. Enregistrement des données
3. Contrôle de qualité
4. Evaluation

EN FIN DE PROGRAMME

1. Analyse et interprétation des résultats
2. Recherche des biais et correction en cas de réussite
3. Recherche des causes d'échec
4. Recherche des effets indésirables
5. Problèmes de l'arrêt de l'intervention
6. Extrapolation à des actions futures

REFERENCES

- ARMITAGE P.** (1971) : Statistical methods in medical research. Blackwell Scientific Publication, London, 504 pages.
- BEATON GH., BENGGA JM.** (1976) : La nutrition en médecine préventive. Série de monographies n° 62, OMS Genève.
- HOLLAND EW., RUMEAU-ROUQUETTE C., JEANNERET O.** (1980) : Evaluation des interventions à visée préventive en Santé Publique en Santé Publique. 6ème Réunion Scientifique de l'ADELP, Paris, Rev. Epidem. et Santé Publ., 1981, 29, 231.
- LILIENFELD AM., LILIENFELD DE.** (1980) : Foundations of epidemiology. Oxford University Press, New-York, 362 pages.
- RUMEAU-ROUQUETTE C., BREART G., PADIEU R.** (1985) : Méthodes en épidémiologie. Flammarion Médecines Sciences, Paris, 2è ed., 398 pages.
- SCHWARTZ D.** (1969) : Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. Flammarion Médecine Sciences, Paris, 3è ed., 318 pages.
- SCHWARTZ D., FLAMANT R., LELLOUCH J.** (1981) : L'essai thérapeutique chez l'homme. Flammarion Médecine Sciences, Paris, 2è ed., 297 pages.
- HERCBERG S., DUPIN H., PAPOZ L., GALAN P.** (1985) : Nutrition et Santé Publique. Editions Lavoisier, 1985, 709 pages.
-

Evaluation de l'influence de la lutte anti-palustre et de la potabilité de l'eau sur la mortalité avant 5 ans.

Jacques VAUDELADE

ORSTOM BP 182 Ouagadougou, Burkina-Faso

1. On a vu par ailleurs que les décès par cause sont difficiles à chiffrer. Tout autre est la question de l'évaluation d'une autre action sanitaire. Il est possible d'observer la mortalité là où l'action est entreprise et de la comparer à une zone témoin. Classiquement, l'étude démarre un an avant l'action, ce qui permet d'avoir une année témoin pour voir si les deux zones diffèrent ou non, puis de suivre l'évolution de la mortalité dans chaque zone. Il faut noter que les différences de mortalité mises en évidence ne concerne pas que la seule maladie cible à l'origine de l'action entreprise mais l'ensemble de cette action sur la totalité des causes de mortalité.

2. Le premier objectif de l'étude entreprise au Burkina est l'évaluation de la réduction de mortalité par une lutte anti-palustre. La méthode de lutte retenue est la chimiothérapie de tous les accès fébriles avec une dose unique de chloroquine de 10 mg par kg de poids. Cette stratégie présente plusieurs avantages sur la chimioprophylaxie :

- son coût est moindre.
- les risques de faire apparaître des souches résistantes sont plus faibles.
- la chimiothérapie n'entraîne pas de baisse des anticorps alors qu'une chimioprophylaxie bien faite les fait disparaître. L'enfant se trouve alors démuné quand la chimioprophylaxie s'arrête. Au contraire la chimiothérapie permet à l'enfant de développer une prémunition naturelle.
- et surtout cette méthode est mieux acceptée par les populations car il est plus logique de se soigner seulement quand on est malade.

Ainsi cette méthode peut s'intégrer facilement dans les soins de santé primaire. Dans l'étude que nous avons juste commencée, la distribution de chloroquine sera effectuée gratuitement dans chacun des villages retenus par une personne bénévole du village.

3. Le deuxième objectif est l'étude et l'évaluation de la réduction de la mortalité obtenue par l'alimentation en eau de boisson potable. Des analyses ont constaté que 80% des puits ouverts étaient pollués, au contraire les forages, équipés d'une pompe, ne sont pollués qu'à 20%. Il a été montré que la consommation d'eau potable fait diminuer la fréquence des maladies diarrhéiques. Mais l'influence d'une eau potable sur la mortalité reste à étudier.

4. La méthode d'enquête retenue est l'enquête à passages répétés tous les six mois. L'observation de la mortalité des enfants pendant une période initiale de deux ans implique l'observation de tous les événements démographiques (naissances, décès, migration, mariage et divorce) pour l'ensemble de la population.

5. La question de l'échantillon est le problème le plus délicat à résoudre. Ou bien on cherche à avoir le moins d'interférences entre la zone témoin et la zone traitée, on choisit deux zones complètement distinctes et on mesure les différences liées au traitement, mais éventuellement d'autres différences, ou bien on choisit deux échantillons dans la même zone et on a des risques de propagation du médicament disponible des zones traitées vers les zones témoins. Ce risque n'existe pas pour la potabilité de l'eau car les populations s'approvisionnent au point d'eau le plus proche sans tenir compte de la qualité bactériologique de l'eau.

C'est cette deuxième solution que nous avons retenue en ventilant l'échantillon de 20.000 personnes dans trois zones écologiques et ethniques différentes, une zone à pluviométrie élevée plus de 1000 mm, deux zones à pluviométrie moyenne autour de 600 mm. Dans chaque zone, quatre villages avec forage et quatre villages sans forage ont été tirés au sort parmi les villages d'une taille suffisante. Ensuite chaque groupe de quatre villages est réparti pour la moitié en chimiothérapie et témoin.

Nombre de village pour chacune des trois zones.

eau	chimiothérapie	témoin	total
forage	2	2	4
puits	2	2	4

total	4	4	8

Les villages ont été choisis à plus de cinq km. d'un dispensaire, rayon d'action d'un dispensaire pour les maladies courantes, et en dehors des zones d'action d'une formation médicale plus importante.

En ce qui concerne le paludisme, la chloroquine sous forme de Nivaquine est connue et utilisée, on ne peut donc évaluer la situation sanitaire avant l'existence de chloroquine dans les villages, on peut seulement étudier l'impact d'une distribution organisée.

6. Deux niveaux d'analyses sont possibles, d'abord le niveau macroscopique, qui est celui du village, ou de l'ensemble des villages qui sont dans la même situation sanitaire. Mais cela ne tient pas compte des comportements individuels : non recours à l'agent de santé primaire en cas de fièvre, existence d'un point d'eau plus proche mais pollué, ... Ces comportements peuvent être considérés comme caractéristiques au groupe domestique. Aussi une deuxième approche microscopique devrait comparer les comportements sanitaires des familles avec et sans décès. Cette deuxième approche n'a pas encore été mise en place, l'idée est la suivante : à chaque passage un échantillon de familles serait questionné sur les pratiques concernant l'eau de boisson, l'utilisation de médicaments, ... Les mêmes questions étant posées systématiquement dans les familles où un décès d'enfant serait survenu. L'étude des deux groupes pourraient faire apparaître des différences plus fines qui ne seraient pas apparues au niveau global.

Au niveau global, 1.000 naissances devraient être observé et environ 230 décès chaque année avant l'âge de cinq ans. Sur une période de deux ans une différence de 20% pourrait être mise en évidence.

M F Zone N° ind. _____
 Nom né le _____
 Prenom à _____
 Père _____
 Mère N° mère _____

N° vill. N° C N° CE

N° vill. N° C N° CE Date

Nom mari	N°	date mariage	date fin

N° vis	PA	SIT MAT	Evenement			
			GD IE	date	lieu	cause

Vaccinations	date / N° vis	date / N° vis	date / N° vis
Rougeole			
Fièvre jaune			
Tétracoq			
BCG			
Méningite			
Début alimentation solide			
Fin allaitement maternel			
Maladie rougeole			

DECES Accident (Sápogre) O N Maladie (Baaga) durée (Kaosgo) _____
 Fièvre (Ni-wingre) O N début (singre) _____, durée _____
 Diarrhée (Saaga) O N début _____, durée _____
 Nb. selles par jour (Rudum sôre dare pugi) _____, glaire (nyo tat) O N
 sang (zim) O N
 Toux (Kosgo) O N début _____, durée _____
 avec crachat (karas go) O N couleur (wonogo) _____
 difficultés à respirer (vu sumaya toogo) O N
 Rougeole (bi) O N coqueluche (kôs leble) O N convulsion (vigs gre) O N
 Yeux (nini) enfoncés (kyê faâ) O N jaune (rodo) O N
 Urine (rud-koom) difficultés (pa toê rud ye) O N début _____, durée _____
 couleur (wonogo) _____
 injections (piqûre - kosbo) O N Médicament (tim) _____, nb. jours _____
 comprimés (ti biisa) O N Médicament (tim) _____
 nb. comp./jour (daar - daar) _____, nb. jours (dare sôre) _____

ROUGEOLE ET MORTALITE AU SENEGAL

ETUDE DE L'IMPACT DE LA VACCINATION EFFECTUE A KHOMBOLE 1965-1968

SUR LA SURVIE DES ENFANTS

Michel GARENNE - ORSTOM - U.R. Population et Santé
BP 1386 - DAKAR (Sénégal)

Pierre CANTRELLE - ORSTOM - U.R. Population et Santé
213 rue Lafayette - 75010 PARIS

Bien que les vaccinations de masse contre la rougeole aient commencé dans les années 60, très peu d'études ont été conduites pour mesurer leur impact sur la mortalité dans les pays en développement. Cette vaccination en Afrique tropicale a couvert irrégulièrement certaines populations, notamment en milieu urbain. Cependant, on sait peu de choses sur la couverture des populations rurales et pratiquement rien de l'effet de la vaccination sur la mortalité des enfants. Or de nouveaux programmes de vaccination de masse sont mis en place, tel le programme dit de Bellagio qui reçoit l'aide de l'UNICEF, dans plusieurs pays, dont le Sénégal. Il est donc important de se tourner vers les expériences des années 1960 pour tenter d'évaluer l'impact que l'on peut attendre de ces nouvelles séries de vaccinations.

La rougeole en Afrique tropicale est considérée depuis longtemps comme une des principales causes de décès chez les enfants. P. Cantrelle (in Boutillier et al. 1962) signalait que dans la vallée du Fleuve Sénégal en 1957, 52.5 % des décès des enfants de 1 à 5 ans pouvaient être attribués à la rougeole. La rougeole se présente comme très létale en Afrique tropicale, tant en milieu urbain, comme à Dakar, qu'en milieu rural. Cependant, alors que dans les grandes villes la rougeole est pratiquement endémique, elle apparaît en milieu rural plutôt sous forme d'épidémies d'intensité et de fréquence variables selon les régions. Dans la région Ségambienne elle survient en général au milieu de la saison sèche qui dure de novembre à juin. Là encore la transmission dépend de la densité de la population et dans les régions isolées elle ne vient que sporadiquement. Mc Gregor (1964) en Gambie n'a pas observé d'épidémies pendant 10 ans dans le village de Keneba, jusqu'à une épidémie majeure en 1961 qui décima 25 % de la population des 0 à 5 ans.

L'épidémiologie de la rougeole a été étudiée dans plusieurs régions du Sénégal, en particulier dans les régions du bassin arachidier, à fortes densités de population du bassin arachidier (Cantrelle, 1967, Debrouse et al., 1967). Dans une région de quelques centaines de kilomètres carrés, la rougeole apparaît très saisonnière mais frappe chaque année une partie de la région. Certains gros villages ont des cas de rougeole tous les ans alors que des années passent sans qu'aucun cas ne soit signalé dans certains petits hameaux.

La forte létalité par rougeole en Afrique tropicale reste mal expliquée. Si dans certains cas la létalité semble relativement proche de ce qu'elle était dans l'Europe ancienne, elle semble particulièrement forte à certains âges en Afrique. Une hypothèse couramment admise était que la malnutrition pouvait expliquer cette forte létalité, mais comme le souligne Aaby et al. (1983), aucune étude basée sur une population, c'est à dire en dehors des études hospitalières, ne le prouve et les rares études qui ont cherché une liaison statistique entre état nutritionnel et létalité par rougeole n'en ont pas trouvé. En fait, si la rougeole semble importante, on ne connaît pas son rôle exact dans la mortalité. La seule manière d'avoir une évaluation de ce rôle est de "supprimer la cause", ce qui dans le cas de cette maladie peut être fait par la vaccination.

1. LA ZONE D'ETUDE DE KHOMBOLE

Dans la zone d'étude de Khombole-Thienaba située à une centaine de kilomètres à l'est de Dakar dans le bassin arachidier existe depuis 1958 une infrastructure sanitaire assez importante par rapport aux autres régions du pays. Le centre d'études et d'application des méthodes de santé publique et de protection de l'enfance en milieu rural, qui fonctionne sous l'égide de la Faculté de Médecine et de l'Institut de Pédiatrie Sociale est installé à Khombole, petite ville escale de la région de Thiès, située sur une voie de communication assez importante, la route et la voie ferrée Dakar-Diourbel. Plusieurs interventions sanitaires ont été mises en place au début des années 60 à partir de ce centre. Un programme de PMI, Protection Maternelle et Infantile a été développé dans 6 villages. Il consistait essentiellement en actions d'éducation médico-sanitaires portant sur la nutrition des enfants, l'assainissement, la lutte anti-palustre et les soins aux enfants, organisées à partir de visites hebdomadaires. Dans d'autres villages, les infirmiers avaient reçu les instructions de faire passer le même message auprès des populations dont ils s'occupaient. Tous les villages de l'arrondissement n'étaient pas touchés par ce programme. En outre, plusieurs vaccinations contre le rougeole eurent lieu dans cette zone, dès 1964 lors des premiers tests du vaccin Schwartz. Plus de détails sur les différentes interventions ont été donnés dans un article antérieur (Cantrelle et al. 1969).

2. PROBLEMATIQUE

Pour évaluer l'impact d'une intervention de vaccination contre la rougeole sur la mortalité des enfants, il faudrait en toute rigueur suivre pendant au moins 5 ans des cohortes d'enfants vaccinés avant l'âge minimal à la rougeole (6 mois environ). Il faudrait prendre plusieurs cohortes successives pour amortir les effets des fortes variations annuelles de la mortalité dans ce type de situation. Il faudrait avoir un échantillon témoin d'enfants, vivant dans les mêmes conditions exactement, c'est à dire qu'il faudrait tirer un échantillon aléatoire d'enfants à vacciner au sein de la population à

étudier. Il faudrait en outre étudier parallèlement l'épidémiologie de la rougeole et analyser toutes les causes de décès. Ceci serait évidemment tout à fait impraticable autant pour suivi démographique, du fait de la forte mobilité des enfants, que pour le coût de l'opération et pour les questions éthiques qu'une telle étude soulèverait.

On est donc réduit, pour une étude d'impact de la vaccination contre la rougeole à partir d'une situation réaliste et à essayer de tenir compte des différents biais inhérents à une telle situation. La zone d'étude de Khombole présente une situation assez favorable :

- on a un groupe d'enfants vaccinés, non pas tous à 9 mois mais entre 6 mois et 15 ans au moment de la vaccination. Mais tous ces enfants ont été vaccinés avant d'avoir eu la rougeole, ce qui permet de reconstruire des cohortes d'enfants protégés.
- on a plusieurs groupes d'enfants de moins de 15 ans qui vivent dans des conditions analogues, qui peuvent servir de groupe témoin.
- on a un suivi des enfants vaccinés pendant 2 à 4 ans après la vaccination.

Certes, l'étude de l'impact réel de la vaccination sera relative aux conditions de la région, en particulier aux effets d'âge: structure par âge de la mortalité, structure par âge de la rougeole et de sa létalité ainsi que l'âge à la vaccination. Il faudra donc construire des modèles démographiques qui pourront intégrer ces différentes informations. Ceci sera fait en utilisant la technique des tables à décroissance multiple, qui consiste à reconstruire des cohortes fictives qui auraient l'expérience du moment, c'est à dire la morbidité et la mortalité de la période d'étude.

Ce type d'étude, en dehors des difficultés méthodologiques, possède un certain nombre de difficultés de recueil des données sur le terrain: comment définir un cas de rougeole, une cause de décès dans la situation des villages africains, au cours d'une enquête retrospective auprès des familles. Ces aspects sont discutés plus loin.

Enfin une série de questions se pose sur la nature même de l'étude: que veut dire évaluer l'impact de la vaccination contre la rougeole sur la mortalité des enfants? Quel impact peut-on attendre et par rapport à quoi? En fait, les hypothèses que l'on souhaite tester dans ce type d'étude sont les suivantes: H1 : est-ce que la vaccination supprime tous les décès que l'on attribue à la rougeole. H2 : est-ce que la vaccination supprime moins de décès que ceux que l'on attribue à la rougeole. L'idée derrière cette hypothèse est que ce sont surtout les facteurs de risque qui sont responsables des décès plus que la maladie. Et donc que si on élimine une maladie sans éliminer les facteurs de risque, l'enfant mourra de toute façon d'une autre cause. C'est par exemple l'hypothèse émise par les auteurs du projet Kasongo au Zaïre (Kasongo P.T., 1981).

H3 : est-ce que la vaccination supprime plus de décès que ceux que l'on attribue à la rougeole. L'idée ici est que la rougeole joue un rôle immuno-dépresseur et produit souvent une aggravation de l'état nutritionnel qui peut causer des décès dans les 6 à 12 mois après la maladie, qui sont généralement attribués à d'autres causes. Cette hypothèse a été en particulier émise par Aaby et al. (1984a).

Ces hypothèses vont être testées à partir des données de l'étude de Khombole en construisant d'abord une table à décroissance multiple avec deux causes de décès: rougeole et autres cause. Puis en éliminant la cause rougeole on construira une table de mortalité "sans rougeole" en calculant la table associée à un seul risque. Cette table représentera en théorie l'expérience d'une cohorte fictive d'enfants qui ne seraient pas soumis au risque de décès par rougeole. On comparera cette table de mortalité avec celle des enfants vaccinés, qui elle représente l'expérience d'une cohorte fictive qui serait vaccinée. Puisque les enfants vaccinés dans l'enquête n'avaient pas encore eu la rougeole au moment de la vaccination, ce calcul sera donc équivalent à celui d'une cohorte vaccinée avant l'âge minimal à la rougeole, c'est à dire environ avant 6 mois. Les hypothèses nécessaires à l'établissement de ces tables sont les suivantes:

- les tables de mortalité du moment représentent la mortalité de cohortes qui seraient soumises aux mêmes conditions.
- le pourcentage de décès attribués à la rougeole est constant dans chaque groupe d'âge (formule de Chiang, 1968).

3. L'ENQUETE DEMOGRAPHIQUE

En 1964 il avait été décidé d'évaluer l'impact de ces interventions en milieu rural ainsi que celui du centre de Khombole sur la mortalité des enfants. Une étude démographique de suivi de la population des enfants de 0 à 15 ans avait été organisée par l'ORSTOM (P. Cantrelle) en collaboration avec l'hôpital de Fann, l'Institut de Pédiatrie Sociale et le Centre International de l'Enfance.

L'enquête démographique a couvert environ 40 % de la population de l'arrondissement de Thiénaba (milieu rural) et l'intégralité de la commune urbaine de Khombole, soit environ 40.000 personnes. Seuls les enfants de 0 à 15 ans ont été suivis soit 19.697 enfants. Deux types de recueil de données ont eu lieu: des visites hebdomadaires au sein des ménages dans la zone dite de PMI et une mise à jour annuelle du fichier de population pour l'ensemble de la zone d'étude. Cette mise à jour par appel nominatif se faisait au cours de l'hivernage (saison des pluies). De plus les registres des centres de santé ont été utilisés pour l'enregistrement des grossesses et des nouvelles naissances. L'enregistrement des événements a commencé en janvier 1964 dans la zone PMI, en février 1964 dans la commune de Khombole et entre

avril et octobre 1964 pour le reste de la zone.

Au cours de ces enquêtes on a enregistré toutes les nouvelles naissances, les décès, les cas de rougeole, de sevrage et toutes les vaccinations ainsi que tous les mouvements migratoires. Les cas de rougeole ont été enregistrés d'après la déclaration de la famille. La population reconnaît en effet particulièrement bien les symptômes de la rougeole et la déclaration des familles qui a été souvent confrontée à l'examen de médecins peut être considérée comme fiable. Pour chaque décès on a demandé en outre à la famille quelle était la cause. Cette déclaration du symptôme principal ou de la maladie ayant conduit au décès est très approximative mais elle permet cependant de retrouver des décès par rougeole qui auraient pu être omis si on se fiait uniquement aux cas de rougeole déclarés. On a attribué un décès à la rougeole s'il intervenait dans les deux mois après le début de la maladie, c'est à dire deux mois après l'exanthème. Une étude de validation de la déclaration des familles dans la région voisine de Niakhar en 1983-1984 a permis de montrer que les cas de rougeole étaient spontanément bien déclarés dans 90 % des cas environ. La différence provient essentiellement des difficultés pratiques d'enquête, l'enquêteur n'ayant pas trouvé une personne compétente pour répondre, ou ayant mal posé la question. Les décès par rougeole ont été validés dans 80 % des cas. Les différences sont surtout des différences de définition, aucun cas de décès par rougeole n'ayant été invalidé par refus de considérer le cas de rougeole comme acceptable, mais seulement par application stricte du délai entre la maladie et le décès, fixé à 6 semaines dans cette autre étude (Garenne et Fontaine, 1985). Dans l'étude de Khombole il est peu probable qu'un nombre important de décès par rougeole ait été omis car les deux approches, cas de rougeole et causes de décès, ont été utilisées.

Les premières vaccinations ont eu lieu en 1964 dans la commune de Khombole. Puis une première série a eu lieu dans un groupe de village, appelé groupe "vaccin rougeole", de janvier à mars 1965 suivie par une seconde en mai 1967 dans les mêmes villages. La campagne nationale de 1969 a couvert la zone de mars à juin 1969. Pour l'étude de l'impact de la vaccination on a retenu la période allant du 1-1-1965 au 31-12-1968. Au cours de cette période, en dehors de Khombole, seuls les enfants du groupe dit "vaccins rougeole" ont pu être vaccinés; les autres peuvent donc servir d'échantillon témoin. La période couvre 4 ans ce qui est suffisant pour amortir les variations annuelles. Elle couvre totalement les 4 années, ce qui permet de compenser les effets de saisonnalité.

4. LES DONNEES DEMO-EPIDEMIOLOGIQUES

LA MORTALITE

La mortalité est particulièrement forte dans cette région. Pour la zone rurale non vaccinée, c'est à dire en dehors de la commune de Khombole et du groupe dit "vaccins rougeole", la probabilité de décéder entre 0 et 15 ans a été de 454.9 /1000 au cours de la période 1965-1968. Elle a été nettement plus faible en milieu urbain: 245.9 /1000 (tableau 1 et graphique 1). La zone urbaine qui possède des caractéristiques particulières, tant au point de vue mortalité qu'au point de vue de l'épidémiologie de la rougeole (graphique 2) sera donc exclue de l'analyse pour la comparaison.

La mortalité des enfants a en outre un schéma par âge atypique. Le graphique 1, montre que l'essentiel des décès, en dehors de la période néonatale, est concentré entre 6 mois et 3 ans qui constitue une période à très haut risque. La cause de ce schéma atypique n'est pas connue, mais la même structure a été mise en évidence dans la région voisine de Niakhar (Cantrelle et Léridon, 1971) ainsi qu'en Gambie (Billewicz et Mc Gregor, 1981; Garenne, 1981). De plus, la saisonnalité des décès est extrêmement marquée: les taux de mortalité au cours de l'hivernage sont de 4 fois supérieurs à ceux de la saison sèche. Ici encore la cause n'en est pas connue.

Les tableaux 1 et 2 donnent les taux de mortalité par âge pour les trois zones groupées: Khombole, Vaccins et Témoin, et montrent qu'il n'y a pas de différence marquée de mortalité entre la zone des vaccins et la zone témoin au cours de la période 1965-1968. Il y a cependant une légère différence, d'ailleurs non significative ($P=0.116$), entre les probabilités de survie de 6 mois à 10 ans: 392.3 /1000 dans la zone vaccinée contre 402.1 /1000 dans la zone témoin. On verra que cette différence peut être attribuée entièrement à l'impact de la vaccination contre la rougeole. On peut donc considérer ici que ce troisième groupe peut jouer le rôle de groupe témoin pour la comparaison avec le groupe des enfants vaccinés.

LA ROUGEOLE DANS LE GROUPE TEMOIN

Dans le groupe témoin, au cours de la période 1965-1968, la rougeole apparaît comme répartie sur une tranche d'âge très large: de 6 mois à 15 ans. Le graphique 2 donne les taux d'attaque pour la population au risque. Les taux d'attaque augmentent fortement de 6 mois à 3 ans, puis plus modérément jusqu'à atteindre leur maximum vers 6 ans qui est l'âge de l'école, une source importante de contamination. D'après les

données recueillies, virtuellement tous les enfants attrapent la rougeole avant 15 ans. Le tableau 3 présente la table des rougeoleux pour cette période, c'est à dire la reconstruction de l'expérience d'une cohorte soumise aux conditions du moment: 96.5 % des enfants auraient eu la rougeole avant 15 ans, ce qui montre que la déclaration de la maladie est tout à fait satisfaisante et qu'il n'y a pas eu d'omissions notables de cas ni de sur déclaration. 45.5 % des enfants attrapent la rougeole avant 4 ans. Le fait que l'âge moyen à la maladie est assez élevé (4.86 ans) est dû au fait que la zone rurale est relativement isolée. De plus la saisonnalité de la maladie est très marquée, ce qui est dû en partie à la faible transmission. 70.9 % des cas se sont produits dans les 6 derniers mois de la saison sèche, de janvier à juin, avec un maximum en février; le nombre de cas a été relativement faible en hivernage et le minimum a été atteint en décembre (2.0 % des cas).

LES VACCINATIONS DE 1965 ET 1967

En 1965 et 1967 on a vacciné systématiquement tous les enfants des villages de la zone "vaccins" qui n'avaient pas eu la rougeole et qui étaient présents au moment de la vaccination. En 1965, 278 enfants ont été vaccinés, soit 60.3 % de la population au risque; en 1967, 324 enfants ont été vaccinés, soit 86.2 % de la population au risque.

La répartition par âge de la couverture apparaît dans le graphique 3. Pour l'ensemble des deux vaccinations on a couvert environ le tiers des moins de deux ans, les 3/4 des 2-3 ans et la moitié des plus de 3 ans. Cependant, si une telle série de vaccinations se répétait tous les deux ans dans les mêmes conditions, ce serait 77.0 % des cohortes qui seraient protégées de la rougeole (tableau 4). Ce chiffre peut sembler important compte tenu de la couverture relativement faible et des âges très divers à la vaccination, mais il est rendu possible par à l'âge moyen très élevé à la maladie.

5. RESULTATS

LE ROLE DE LA ROUGEOLE DANS LA MORTALITE DU GROUPE TEMOIN

Avant d'évaluer l'impact de la vaccination il est nécessaire d'apprécier au préalable le rôle de la rougeole dans la mortalité des enfants de cette région pour pouvoir tester les différentes hypothèses. Le tableau 5 indique que la rougeole ne compte que pour 10.3 % des décès au cours de la période à haut risque de 6 mois à 3 ans. Par contre elle joue un rôle majeur après, en particulier entre 3 et 6 ans ou elle compte pour plus du 1/4 des décès et même plus du 1/3 à 4 ans. Ceci est dû au fait

que la maladie reste très létale à ces âges alors que les autres causes de décès ont en grande partie disparues après 3 ans.

Le même tableau indique quel impact on peut attendre de la suppression de la rougeole comme cause de décès. D'après les hypothèses de calcul, si la rougeole était supprimée dans la zone témoin, la mortalité entre 6 mois et 10 ans serait de 348.6 /1000 au lieu de 402.1 /1000 qui a été observé au cours de la période, soit une réduction de 13.3 %. Dans le cas de l'hypothèse H1 on pourrait donc attendre une réduction de la mortalité de 13.3 % entre 6 mois et 10 ans si la rougeole était supprimée comme cause de décès.

MORTALITE DES ENFANTS VACCINES

La mortalité des enfants vaccinés a été en fait beaucoup plus faible que l'hypothèse H1 ne laissait supposer: la probabilité de décéder entre 6 mois et 10 ans a été de 297.8 /1000, soit 14.6 % de moins que le calcul théorique et 25.9 % de moins que la mortalité des enfants non vaccinés (tableau 6). D'après ces calculs, dans un cohorte de 10.000 naissances il y aurait eu 2761 décès entre 6 mois et 10 ans parmi des enfants vaccinés. Il y aurait donc eu 968 décès évités, dont l'essentiel (961) auraient été évités avant 3 ans. Ces résultats sont en partie affectés par le très faible nombre de décès avant 1 an. Mais même si on ne retient que la période de 1 à 10 ans pour les calculs, la réduction de la mortalité est sensible: 347.6 /1000 pour le groupe témoin, 293.4 /1000 pour la mortalité sans rougeole et 279.2 /1000 pour le groupe des enfants vaccinés.

Basés sur 65 et 1352 décès respectivement, on peut affirmer au seuil $p < 0.001$ que la mortalité des enfants vaccinés a été plus faible que celle des enfants de la zone témoin. Par contre la différence entre le calcul théorique et la mortalité des enfants vaccinés n'est significative qu'au seuil $p < 0.063$. Compte tenu de cette réserve il semble que la vaccination contre la rougeole ait évité plus de décès que l'on pouvait attendre du calcul théorique des décès attribués à la rougeole, pratiquement le double entre 6 mois et 10 ans, c'est à dire que c'est plutôt l'hypothèse H3 qui s'applique dans ce cas, contrairement au résultat de l'étude Kasongo au Zaïre.

En fait la réduction de la mortalité due à la vaccination se différencie selon l'âge et se présente à peu près à l'inverse de la réduction théorique attendue dans les groupes d'âge 6 mois-3 ans et 3-10 ans. En théorie, si on supprimait la rougeole, la mortalité serait réduite de 12.1 % entre 6 mois et 3 ans et de 24.2 % entre 3 et 10 ans, valeurs qui approchent les proportions de décès attribués à la rougeole. Mais en pratique la vaccination semble avoir réduit de 30.9 % la mortalité entre 6

mois et 3 ans (232.2 contre 335.8 /1000, $P < 0.028$) mais de 14.5 % seulement entre 3 et 10 ans (85.4 contre 99.8/100, P non significatif). Tout se passe donc comme si la rougeole jouait un rôle beaucoup plus fort que le rôle apparent entre 6 mois et 3 ans (hypothèse 3) mais un rôle moins fort que le rôle apparent entre 3 et 10 ans (hypothèse 2). Ceci suggère que la rougeole aurait avant tout un fort effet délétère sur la santé des tous petits, mais qu'au contraire ce sont les facteurs de risque qui expliqueraient sa forte létalité au delà de 3 ans. Ces résultats sont cependant à considérer avec prudence du fait de la faiblesse des effectifs et mériteraient d'être confrontés à ceux d'autres études dans d'autres circonstances.

Comme il a été noté ci dessus, le plus grand nombre de décès qui semblent avoir été évités par la vaccination sont concentrés entre 6 mois et 3 ans. Ceci souligne l'importance de vacciner très tôt les enfants dans ce type de contexte, même si l'âge moyen à la rougeole est relativement élevé, car c'est à ces âges que les gains sur la mortalité peuvent être le plus important.

EFFET DE LA VACCINATION SUR L'INCIDENCE

Le graphique 2 indique qu'au cours de la période 1965-1968, bien que la couverture ait été modeste, la vaccination semble avoir eu un impact sur l'incidence: les taux d'attaque de la rougeole sont plus faible dans le groupe vacciné que dans le groupe témoin. Ceci est vraisemblablement dû au fait que la taille de la population au risque sur la même superficie a été réduite de plus de moitié. Une conséquence indirecte de la vaccination sera donc d'augmenter l'âge à la rougeole chez les enfants non vaccinés et donc de réduire leur mortalité par rougeole.

5. DISCUSSION

Les résultats présentés dans cette étude n'ont bien entendu qu'une valeur d'exemple, relative à la situation particulière de la zone d'enquête et d'abord à la très forte mortalité dans cette région du monde, à son schéma atypique, aux modalités de transmissions de la rougeole et à sa forte létalité, elle même en forte corrélation avec le mode de vie et la structure des ménages en particulier (Aaby et al. 1984b).

Une autre critique que l'on peut faire à ces résultats est qu'ils diffèrent d'une étude théorique basée sur des cohortes de naissances. Il serait en théorie nécessaire de connaître la survie de tous ces enfants au cours des 5 voire des 10 années suivant la vaccination. Cependant, cette condition reste très

forte et en pratique elle n'est pas indispensable. En effet, puisque l'essentiel des décès est concentré dans les premières années de la vie, il suffit d'être sûr d'avoir dépassé ces premières années pour pouvoir tirer des conclusions. A ce titre un suivi de 3 ans en moyenne semble largement suffisant. En effet, en supposant que les enfants vaccinés dont on a étudié la mortalité n'auraient tiré finalement aucun bénéfice si on les avait suivi pendant 15 ans, il faudrait admettre que les décès évités qui ont été mis en évidence entre 6 mois et 3 ans seraient compensés par une augmentation de la mortalité par la suite. Dans cette hypothèse il faudrait 2.56 fois plus de décès de entre 3 et 15 ans sans tenir compte des décès par rougeole qui seraient de toute façon évités, ce qui paraît tout à fait invraisemblable.

Enfin, les données concernant les cas de rougeole ainsi que les décès attribués à cette maladie sont des données imparfaites. Il faut donc relativiser ces résultats, en particulier il ne peut pas être exclu qu'une partie des décès attribués à la rougeole et des cas de rougeole ait été sous-estimée. Si cela s'est produit on aurait pu sous-évaluer le rôle théorique de la suppression de la cause de décès et donc surévaluer le rôle de la vaccination dans la comparaison. Cependant, même si 20 % des décès attribués à la rougeole avaient été ainsi sous-estimés, l'essentiel des conclusions resteraient valides, car elles sont basées sur des écarts plus importants.

CONCLUSIONS

La rougeole en milieu rural Africain apparaît comme une maladie particulièrement létale chez les enfants en bas âges. Dans le contexte des zones rurales du bassin arachidier du Sénégal elle semble couvrir 15.6 % des décès des enfants de 6 mois à 10 ans. Elle joue apparemment un rôle particulièrement fort dans la mortalité aux alentours de 4 ans, environ le tiers des causes de décès, à un âge qui est à peu près l'âge moyen et l'âge modal à la rougeole dans ces régions.

Il est difficile d'évaluer avec précision le rôle effectif que la rougeole joue dans la mortalité des enfants. On a émis les hypothèses successives qu'elle pouvait jouer un rôle soit inférieur au rôle apparent, si sa forte létalité pouvait être attribuée à des facteurs de risque qui sont aussi des facteurs de la mortalité pour d'autres causes concurrentes, ou bien, autre hypothèse, qu'elle pouvait jouer un rôle supérieur au rôle apparent, si son impact sur l'état de santé des enfants, c'est à dire sur l'état immunitaire et sur l'état nutritionnel pouvait affecter la mortalité par d'autres causes de décès.

Les résultats d'une étude comparative entre un échantillon d'enfants vaccinés dans une zone rurale du Sénégal et

un échantillon témoin d'enfants vivant dans les mêmes circonstances entre 1965 et 1968 supportent l'hypothèse que la rougeole semble jouer un rôle supérieur à celui qui transparait dans les causes de décès attribués à la rougeole, c'est à dire dans cette étude, les décès survenant dans les deux mois après la maladie. La mortalité entre 6 mois et 10 ans parmi les enfants vaccinés a été de 25.9 % inférieure à celles des enfants du groupe témoin (résultats significatifs au seuil $P < 0.001$). D'autre part cette mortalité est aussi inférieure de 14.6 % à la mortalité théorique d'un groupe d'enfants placé dans les mêmes conditions dont on aurait supprimé la rougeole comme cause de décès (significatif au seuil $P < 0.063$).

Dans cette étude, le rôle de la rougeole semble plus important dans la mortalité avant 3 ans qu'après. La réduction de la mortalité entre 6 mois et 3 ans suite à la vaccination serait de 30.9 % soit 2.5 fois plus que ce qui était attendu d'après le calcul théorique de la suppression de la rougeole comme cause de décès dans ce groupe d'âge. Par contre la réduction de la mortalité entre 3 et 10 ans semble plus faible, de 14.5 % seulement, soit 1.7 fois moins que ce qui était attendu à ces âges où la rougeole apparaissait comme une cause relativement plus importante de décès des enfants.

Bien que ces résultats soient basés sur des effectifs relativement faibles, et sur un suivi moyen de 3 ans seulement, c'est à dire non pas sur des cohortes réelles, mais sur des cohortes fictives des tables de mortalité, il semble difficile de les mettre en doute sans faire des hypothèses irréalistes sur la mortalité subséquente. En ce sens ils peuvent être considérés comme représentant l'expérience de cohortes réelles qui seraient placées dans les mêmes circonstances.

Si la vaccination contre la rougeole apparait dans cette étude comme très bénéfique pour la survie de l'enfant, les modalités de cette vaccination restent un paramètre majeur de cette efficacité. Les calculs ont été fait pour des enfants qui sont vaccinés avant d'attraper la rougeole. Dans les faits, cela ne se produit que si tous les enfants sont vaccinés avant 9 mois, et même si possible avant 6 mois, ce qui est devenu possible avec l'apparition de nouveaux vaccins plus performants (souche Edmonston Zagreb). Si la vaccination était faite dans les conditions de terrain telle qu'elle a été réalisée dans l'étude, seuls 77 % des enfants seraient protégés et seulement une partie des décès potentiellement évitables le seraient à cause de la forte létalité des premières classes d'âge.

Tous ces résultats sont bien entendus relatifs aux conditions décrites ci dessus. Ils seraient probablement considérablement différents en milieu urbain, dans des régions à faible mortalité ou encore des populations n'ayant pas les mêmes facteurs de risque ou les même schémas de mortalité. Ainsi serait-il utile de faire de telles évaluations dans différentes situations pour le montrer.

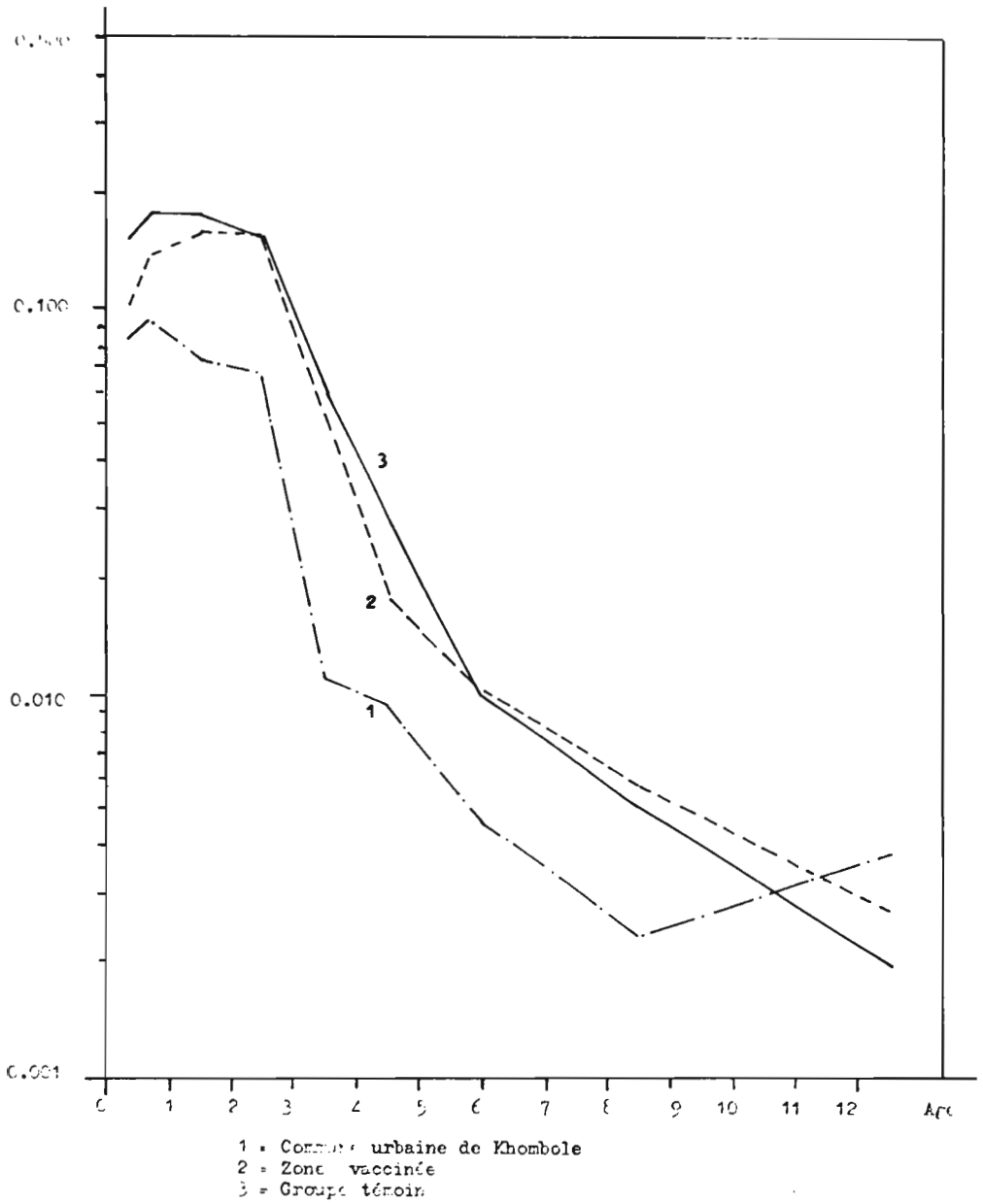


Figure 1 : Taux de mortalité par âge, Khombole 1965-1968
 selon le groupe, enfants de 0 à 15 ans

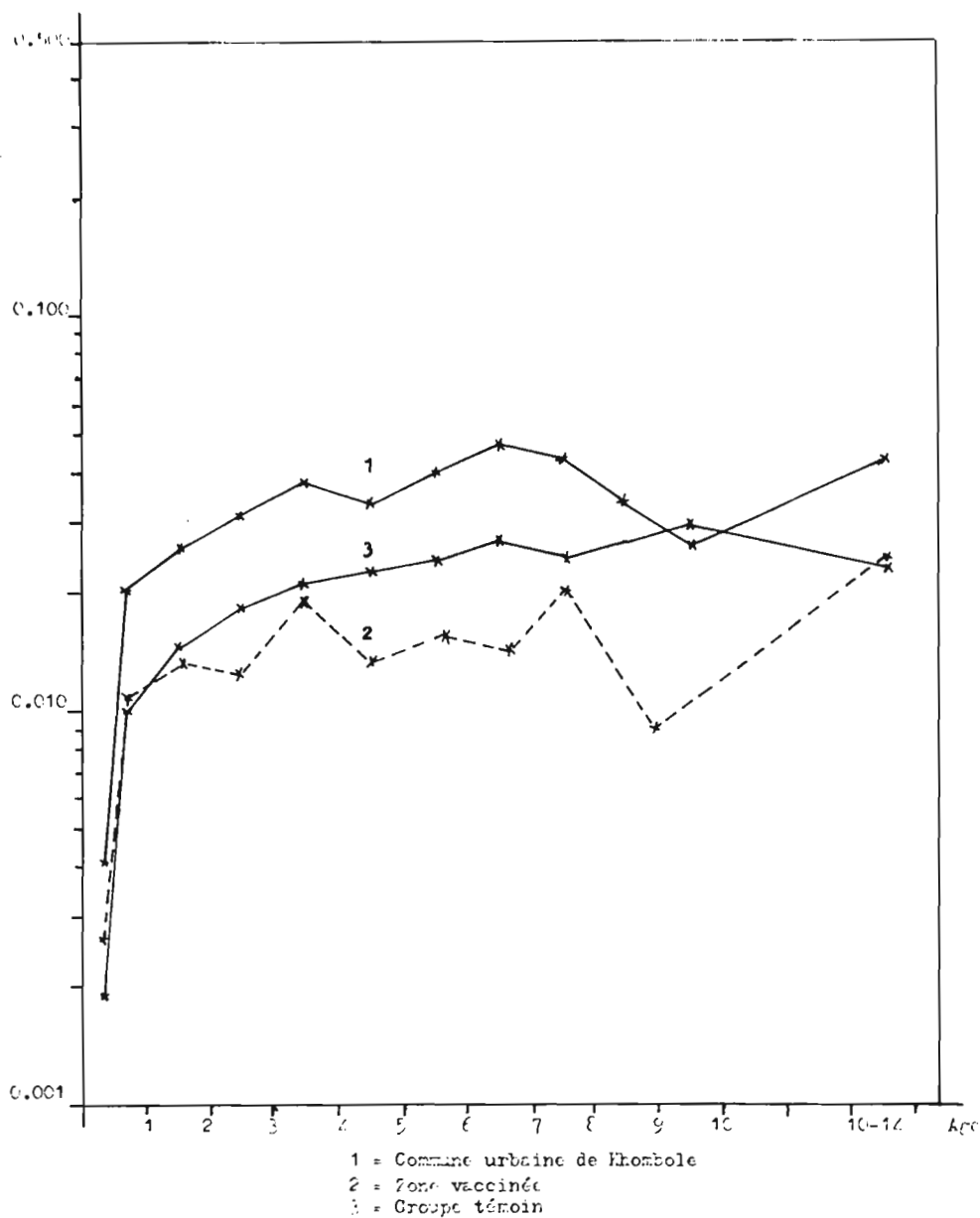
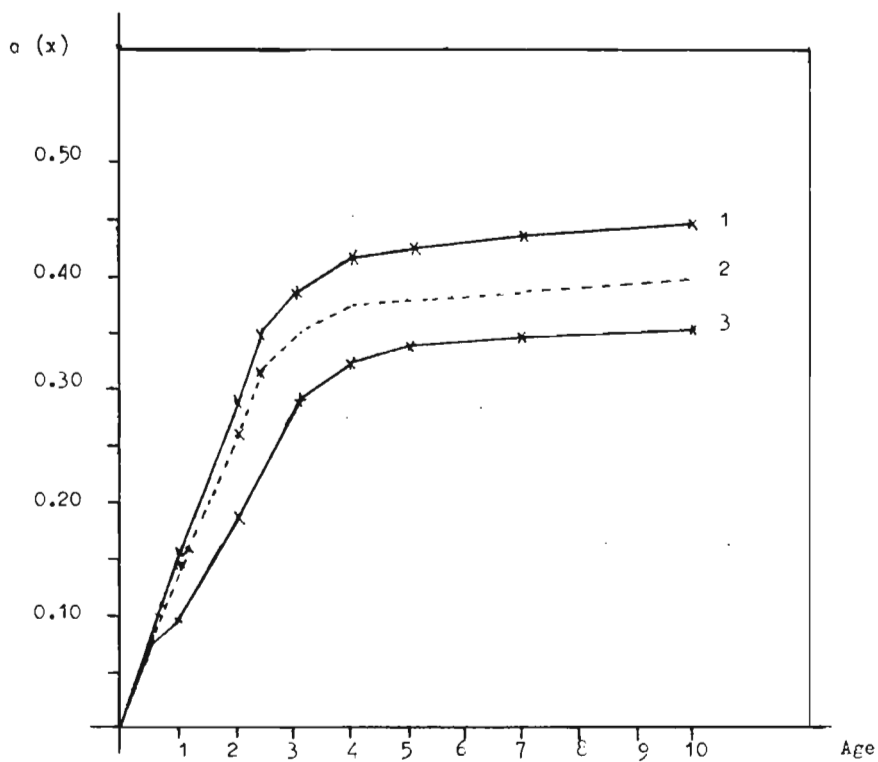


Figure 2 : Taux d'attaque de la rougeole, Khombole 1965-1968
 selon le groupe, enfants de 0 à 15 ans au risque
 (non vaccinés, n'ayant pas eu la rougeole auparavant)



- 1 = Zone témoin
- 2 = Zone témoin si la rougeole était supprimée
- 3 = enfants vaccinés contre la rougeole.

Figure 3 : Probabilités cumulées de décès entre 0 et 10 ans,
 Khombole 1965-1968
 Zone témoin et enfants vaccinés

Tableau 1 : taux de mortalité par Age selon la zone d'étude, Khombole, 1965-1968, enfants de 0 à 15 ans

Age	Milieu urbain		Milieu rural			
	Khombole		zone vaccinée		zone témoin	
	Taux	nb de décès	Taux	nb de décès	Taux	nb de décès
0.0	0.08232	39	0.10237	33	0.15325	266
0.5	0.09171	41	0.12748	39	0.17451	281
1.0	0.07341	61	0.15746	86	0.17211	479
2.0	0.06722	51	0.15532	72	0.14912	344
3.0	0.01070	8	0.05939	26	0.05038	113
4.0	0.00919	7	0.02767	12	0.01787	42
5.0	0.00462	7	0.00957	8	0.01017	51
7.0	0.00233	4	0.00498	6	0.00557	42
10.0	0.00377	6	0.00196	3	0.00270	24

Tableau 2 : Quotients de mortalité par groupe d'Age, selon la zone d'étude, Khombole, 1965-1968, enfants de 0 à 15 ans.

Age	Milieu urbain		Milieu rural			
	Khombole		zone vaccinée		zone témoin	
	quotient	nb de décès	quotient	nb de décès	quotient	nb de décès
6 mois- 3 ans	0.17018	(153)	0.31419	(197)	0.33583	(1104)
3-9 ans	0.03542	(26)	0.11386	(52)	0.09978	(248)
0-15 ans	0.24593	(224)	0.42794	(285)	0.45301	(1642)

Tableau 3 : Taux d'attaque de la rougeole selon l'âge des enfants, Khombole, zone témoin, 1965-1968, enfants de 6 mois à 15 ans.

Age en années	Nb de cas de rougeole	Personnes-Années vécues au risque	Taux d'attaque	Probabilité d'avoir la rougeole avant l'âge $x + n$
<1	141	1428.0	0.09874	0.06065
1	335	2260.4	0.14821	0.19026
2	294	1605.3	0.18314	0.32611
3	265	1254.4	0.21126	0.45487
4	237	1051.9	0.22530	0.56525
5	213	868.7	0.24521	0.66021
6	188	697.7	0.26944	0.74089
7	140	575.5	0.24328	0.79709
8	125	468.1	0.26706	0.84489
9	105	356.8	0.29429	0.88468
10-14	200	871.6	0.22946	0.96579

Tableau 4 : Table des risques concurrents d'attraper la rougeole ou d'être vacciné, Khombole, zone de vaccination, 1965-1968, enfant de 6 mois à 10 ans

Age	Nb de vaccins	Nb de rougeole	Personnes-années vécues au risque	Probabilité cumulée de vaccin	Probab. cumulée de rougeole
0.5	99	30	268.9	0.12851	0.05984
1.0	172	46	337.9	0.37478	0.14974
2.0	145	21	166.8	0.62113	0.19145
3.0	87	17	87.5	0.72130	0.21577
4.0	47	10	72.1	0.74566	0.22235
5.0	40	11	67.9	0.75621	0.22635
6.0	41	9	61.6	0.76301	0.22826
7.0	25	9	43.4	0.76551	0.22966
8.0	20	1	26.5	0.76803	0.22979
9.0	9	3	18.2	0.76861	0.23007

Tableau 5 : Table associée de mortalité si la rougeole était supprimée comme cause de décès, Khombole, zone témoin, 1965-1968, enfants de 6 mois à 10 ans.

Age	Nb de décès	Personnes -années vécues	Taux de mortalité	% décès attribués à la rougeole	Probabilité cumulée de décès sans rougeole
<1	281	1610.2	0.17451	0.075	0.07761
1	479	2782.0	0.17218	0.158	0.20226
2	344	2306.8	0.14912	0.170	0.29537
3	113	2243.0	0.05038	0.265	0.32090
4	42	2350.8	0.01787	0.357	0.32864
5-6	51	5012.5	0.01017	0.216	0.33925
7-9	42	7541.2	0.00557	0.143	0.34864

Tableau 6 : Table de mortalité des enfants vaccinés, Khombole 1965-1968, zone vaccinée, enfants de 6 mois à 10 ans

Age	Nb de décès	Personnes Années vécues	Taux de mortalité	Probabilité cumulée de décès depuis 6 m jusqu'à l'âge x+n
0.5	1	19.168	0.05217	0.02574
1	15	144.659	0.10369	0.12178
2	30	233.726	0.13409	0.23214
3	13	257.946	0.05040	0.26979
4	4	233.617	0.01712	0.28217
5-6	1	304.061	0.00329	0.28687
7-9	1	194.504	0.00514	0.29777

REFERENCES

- Aaby, P.; J. Bukh; I.M. Lisse and A.J. Smits. 1983. Measles Mortality, State of Nutrition and Family Structure : a Community Study from Guinea Bissau. *Journal of Infectious Diseases* 147 (4) : 693-701.
- Aaby, P.; J. Bukh; I.M. Lisse and A.J. Smits. 1984 a. Measles Vaccination and Reduction in Child Mortality : a Community Study from Guinea Bissau. *Journal of Infection* 8 : 13-21.
- Aaby, P.; J. Bukh; I.M. Lisse and A.J. Smits. 1984 b. Determinants of Measles Mortality in a Rural Area of Guinea-Bissau: Crowding, Age and Malnutrition. *Journal of Tropical Pediatrics*. 30 : 164-
- Billewicz, W.Z. et I.A. Mc Gregor. 1981. The Demography of Two West African (Gambian) villages, 1951-1975. *Journal of Biosociological Sciences* 13 : 219-240.
- Boutillier, J.L.; P. Cantrelle; J. Causse; C. Laurent et Th. Ndoye. 1962. *La Moyenne Vallée du Sénégal*. Dupont, Paris.
- Cantrelle, P. 1967. Mortalité par Rougeole dans la région du Sine-Saloum 1963-1965. In : *Conditions de vie de l'Enfant en Milieu Rural en Afrique*. CIE, Paris : 156-158.
- Cantrelle, P. 1969 a. Etude Demographique dans la Région du Sine-Saloum (Senegal). *Etat Civil et Observation Démographique*. Travaux et Documents de l'ORSTOM 1. Paris.
- Cantrelle, P.; M. Diagne, N. Raybaud et B. Vignac. 1969. Mortalité de l'Enfant dans la Région de Khombol-Thiénaba (Senegal). *Cahiers ORSTOM, série Sciences Humaines* 6 (4) : 43-74.
- Cantrelle, P. et H. Leridon. 1971. Breastfeeding, Mortality in Childhood and Fertility in a Rural Zone of Senegal. *Population Studies* 25 (3) : 505-533.
- Chiang Chin Long. 1968. *Introduction to Stochastic Processes in Biostatistics*. John Wiley & Sons. New York.
- Debroise, A.; I. Sy et P. Satge. 1967. La Rougeole en Zone Rurale. In : *Conditions de vie de l'Enfant en Milieu Rural en Afrique*. CIE, Paris : 149-156.
- Garenne, M. 1981. The Age Pattern of Mortality in Ngayokheme. (rural Senegal). Working Paper 8. University of Pennsylvania.
- Garenne, M. et O. Fontaine. 1985. Assessing Probable Causes of Death By Verbal Autopsy Using a Standardised Questionnaire: a Study in Rural Senegal. Document de Travail. ORSTOM. DAKAR.
- Kasongo Project Team. 1981. Influence of Measles Vaccination on Survival Pattern of 3-35 Month Old Children in Kasongo, Zaire. *The Lancet*. 14 April 1981 : 764-767.
- McGregor, I.A. 1964. Measles and Child Mortality in the Gambia. *West African Medical Journal*. 14 : 251-257.

EVALUATION DE LA PROTECTION CONFEREE PAR LE BCG A LA NAISSANCE
AU TOGO, DANS UNE POPULATION A HAUTS RISQUES

Colette FILLASTRE

Centre International de l'Enfance - 75016 - PARIS (France)

Osseni TIDJANI

C.H.U. de Lomé - LOME (Togo)

Le BCG n'est pas un vaccin de tout repos. Ce n'est surtout pas un vaccin comme les autres. Ses objectifs sont différents et la protection qu'il confère est limitée aux incidents de la primo-invasion par le bacille tuberculeux et non à l'ensemble des différents stades de la maladie tuberculeuse. Il s'agit pour s'en convaincre de relire les trois phrases de Calmette (1) :

- 1) - Un animal auquel on fait ingérer en un unique repas infectant, une petite quantité de bacilles tuberculeux virulents finement divisés, contracte sûrement la tuberculose soit pulmonaire, soit exclusivement ganglionnaire, soit pulmonaire et ganglionnaire en même temps. Il réagit à la tuberculine pendant 1 à 2 mois, quelquefois davantage et peut guérir.
- 2) - Les animaux ainsi guéris ne sont plus susceptibles, au moins pendant un certain temps, d'être réinfectés, alors même qu'on leur fait ingérer des quantités plus considérables de bacilles virulents. Ils sont donc vaccinés.
- 3) - Par contre, les animaux que l'on soumet à 2 ou plusieurs infections successives par le tube digestif, répétées à courts intervalles ne guérissent jamais ; leurs lésions s'aggravent et évoluent rapidement vers la caséification.

Les résultats de l'enquête indienne jetés en pâture aux journalistes, médecins ou non, ont mis le doute chez certains

responsables de médecine préventive sur l'efficacité du BCG. (2)

Certes, cette enquête a été bien planifiée par des statisticiens chevronnés. Malheureusement, les organisateurs semblaient ignorer les objectifs poursuivis par Calmette, qui a peut-être eu tort d'écrire en français. Ayant constaté ce qui précède chez les animaux, Calmette s'est trouvé effectivement très touché lorsqu'il était responsable de la crèche de l'hôpital de Laennec, de voir ces petits nourrissons au sein de leur mère, mourir de méningite tuberculeuse ou miliaire. Son vaccin BCG n'avait pour but que de protéger ces jeunes enfants vis-à-vis de ces premières infections graves et souvent mortelles.

Toutes les enquêtes de protection connues jusqu'à présent, se sont situées dans l'hémisphère nord, et lorsque les campagnes de vaccinations ont été étendues aux pays du tiers-monde, en particulier, aux zones tropicales, nous n'avons pas obtenu des résultats aussi probants vis-à-vis de la prévention contre la tuberculose primaire. La première démarche à faire est donc sans doute de vérifier si l'efficacité du BCG dans les zones tropicales est vraiment différente de celle observée dans les zones tempérées.

Certes, des recherches fondamentales sont actuellement en cours dans certains laboratoires pour vérifier certains points : influence du paludisme, de la malnutrition ... (3)

Cependant, l'Organisation Mondiale de la Santé et le Centre International de l'Enfance ont jugé utile de faire un certain nombre d'études sur l'efficacité du BCG en Afrique.

Trois types d'études ont été proposés :

- deux études rétrospectives et
- une étude prospective.

La première des études rétrospectives concerne les enfants de 0 à 6 ans hospitalisés pour tuberculose-maladie. Certes, le diagnostic de tuberculose est difficile chez les enfants mais les

cas de méningites ou de miliaries ne font aucun doute et la présence d'images radiologiques ou un test tuberculinique positif, et un contexte social, permettent de faire le diagnostic. Il s'agit alors de vérifier la présence ou non de cicatrice BCG, chez ces sujets hospitalisés.

La seconde étude consiste dans le recensement des méningites tuberculeuses hospitalisées depuis une dizaine d'années dans un secteur et dans la vérification en fonction des campagnes des vaccinations BCG, de la diminution ou non de ces méningites tuberculeuses. Ce deuxième type d'étude rétrospective semble difficile à réaliser dans les pays en développement où l'enregistrement des maladies et la conservation des archives hospitalières semblent poser des problèmes difficilement surmontables.

Une enquête prospective est sûrement plus intéressante et plus valable. C'est le sujet de l'étude que nous avons mise en place à l'hôpital de Lomé avec le concours du Docteur TIDJANI et l'accord et l'aide des Professeurs AMEDOME et ASSIMADI, depuis le 1er janvier 1983. Le Togo est un petit pays qui comporte environ 2.170.000 habitants. Les centres de santé font assez correctement le dépistage des tuberculeux bacillifères grâce à l'examen des crachats.

Ces malades sont alors systématiquement adressés à l'hôpital universitaire de Lomé, et c'est à partir de ces malades bacillifères hospitalisés que l'enquête prospective a pu être menée auprès des enfants âgés de 0 à 6 ans, vaccinés et non vaccinés, qui entourent habituellement le malade. On compte en moyenne trois enfants de cet âge par cas indicateur.

Voici les résultats : deux bases de calculs sont importantes pour apprécier cette étude :

1) - Connaître la couverture vaccinale. Ceci peut se faire soit par des enquêtes par sondage par grappes, selon la technique recommandée par l'OMS, dans la tranche d'âge considérée, ou bien en ce qui concerne l'étude présente, après avoir examiné les enfants à

l'aveugle, de regarder les enfants qui sont ou non porteurs de cicatrice BCG.

2) - Le deuxième élément est la formule qui permet de calculer l'efficacité d'un vaccin. Cette formule est la suivante :

$$EV = \frac{TAN - TAV}{TAN} \times 100$$

EV : Efficacité vaccinale

TAN : Taux d'attaque des non vaccinés

TAV : Taux d'attaque chez les vaccinés.

Voici les résultats actuels après une étude de faisabilité qui a été faite en 1982. L'étude a réellement été mise en place le 1er janvier 1983. Entre le 1er janvier 1983 et le 1er août 1985, 326 sujets bacillifères ont été hospitalisés et ont fait l'objet d'enquêtes vaccinale et sociale à domicile. C'est ainsi que 1.056 enfants âgés de 0 à 6 ans ont été examinés dans les 15 jours qui ont suivi l'hospitalisation du sujet indicateur. On a observé au total 144 maladies. Parmi ces 1.056 sujets, l'efficacité globale a donc été de 73,8 %, pour la couverture vaccinale de 59,46 %.

EFFICACITE DU B.C.G.

Enfants 0 - 6 ans

Contacts	Vaccinés	Non vaccinés	<u>Total</u>
BK+	628	428	1.056
326			
		COUVERTURE VACCINALE	59,46 %
	Tuberculoses 40	Tuberculoses 40	
		EFFICACITE	73,8 %

Lomé : 1er.01.1983 - 1er.08.1985

Au cours de ces 2 ans et demi, des résultats partiels ont pu être faits à peu près tous les 6 mois et on a pu constater que plus la couverture vaccinale est élevée, meilleure est l'efficacité du BCG. Un autre point a pu être considéré et est en cours d'étude : c'est la gravité des tuberculoses. Nous n'avons observé ni mort, ni méningite chez les sujets vaccinés ; deux méningites dont un mort chez les non vaccinés. Parmi les tuberculoses miliaires aiguës, une seule chez les vaccinés pour six chez les non vaccinés.

L'enquête sociale étant faite à domicile, on a pu aussi tenir compte d'autres facteurs de risques : d'abord, la relation du jeune enfant par rapport au sujet indicateur. Pour 244 sujets, c'est la mère qui était bacillifère ; l'efficacité n'a été que de 66 %. Pour 199 sujets, c'était le père qui était bacillifère ; efficacité : 72,5 %. En ce qui concerne les frères et soeurs dans 99 cas, l'efficacité a été de 82,3 % ; il semble donc que les jeunes frères et soeurs ne jouent pas tellement avec leurs benjamins.

EFFICACITE EN FONCTION DE LA RELATION
SOCIALE AVEC LE SUJET CONTACT

		<u>Efficacité</u>
Mère	244	66 %
Père	199	72,5 %
Grands-parents	132	75,8 %
Frères ou soeurs	99	82,3 %
Autres	382	70,5 %
Total	1.056	73,8 %

Un autre point intéressant a pu être observé, ce sont les conditions dans lesquelles les enfants vivent par rapport au

sujet contaminateur. Lorsque les enfants vivent dans la même pièce, et il s'agit le plus souvent d'enfants très jeunes encore au sein de leur mère, la protection conférée n'a été que de 29,9 %, alors que dans les autres cas où l'enfant vit et dort en dehors de la pièce où vit le sujet bacillifère, l'efficacité du BCG a été de 75,27 %.

EFFICACITE DU BCG EN FONCTION DE L'IMPORTANCE
ET DE LA DUREE DE LA CONTAMINATION

- Enfants vivant dans la même pièce que le contact	425	-	29,9 %
- Enfants en contact accidentel	631	-	75,27 %

Cette étude n'est pas terminée. D'autres facteurs de risques sont encore à l'étude, mais de ces premiers éléments, des mesures peuvent être prises et des conclusions peuvent être tirées.

Quand le BCG est fait dès la naissance, correctement, (BCG standard par voie intradermique), la protection conférée est identique à celle observée dans les pays de l'hémisphère nord (4). Mais, en cas de contact avec un tuberculeux, des mesures sont à prendre et, en conclusion, nous pourrions dire qu'il est nécessaire de dépister les tuberculoses chez les femmes enceintes puisque c'est chez leurs nourrissons que l'efficacité du BCG est la moins bonne ; (dépistage par radiologie systématique). La vaccination des nouveau-nés est le deuxième point, mais il est recommandé dans tous les programmes élargis de vaccinations et c'est vraiment une des bases essentielles de la lutte anti-tuberculeuse.

Enfin, quand on a dépisté un bacillifère, père ou mère, là où se trouvent de jeunes enfants, il faut envisager la séparation de ces jeunes enfants tant que le cas indicateur crache des BK.

Cette étude a pu être faite grâce à l'aide financière de l'O.M.S. Nous tenons à remercier tout particulièrement, le Docteur PIO et Monsieur TEN DAM pour leur aide.

BIBLIOGRAPHIE

- 1.) - CALMETTE A.,
L'infection bacillaire et la tuberculose.
Masson et Cie éditeurs Paris, p. 873-874.
 - 2.) - O.M.S.,
Trial of BCG vaccines in South India for tuberculosis prevention : first report.
Bull. World Health Organ, 1979, 57, 819.
 - 3.) - O.M.S.,
La vaccination antituberculeuse.
Série de rapports techniques, O.M.S., 1980, N° 651.
 - 4.) - TENDAM H.G., HITZE K.L.
La vaccination par le BCG protège-t-elle efficacement les nouveau-nés et les nourrissons ?
Bull. O.M.S., 1980, 53, 399.
-

MORTALITE DES ENFANTS AYANT PARTICIPE A UN PROGRAMME
DE PROTECTION NUTRITIONNELLE (Diohine, Sénégal)

Michel GARENNE - ORSTOM - U.R. Population et Santé
BP 1386 - DAKAR (Sénégal)

Pierre CANTRELLE - ORSTOM - U.R. Population et Santé
213 rue Lafayette - 75010 PARIS

Un programme de protection nutritionnelle ayant été mis en place dans de nombreux centres ruraux du Sénégal, nous avons tenté d'en évaluer l'effet sur la baisse de mortalité de l'enfant. Nous avons donc voulu d'abord savoir s'il était possible de mesurer la mortalité des enfants bénéficiaires du programme, et dans l'affirmative, de la comparer à celle d'une zone témoin. Nous avons choisi le dispensaire de Diohine parce qu'il est situé dans le même département, celui de Fatik, que l'ancienne zone d'étude de l'ORSTOM.

LE PROGRAMME DE PROTECTION NUTRITIONNELLE ET SANITAIRE (PPNS)

Le PPNS résulte d'une convention passée entre le gouvernement du Sénégal (Ministère de la Santé, BANAS) et le Catholic Relief Service (Cathwell) en Janvier 1973. Il a pour objet la nutrition prénatale et la surveillance de la croissance ainsi que la supplémentation calorico-azotée.

La mère se présente une fois par mois au centre avec son enfant d'âge pré-scolaire (0-5 ans) munie de la fiche de surveillance de croissance. Le PPNS reçoit les enfants dès l'âge d'un mois, mais ne prend plus de première inscription après deux ans.

L'enfant est pesé et son poids inscrit sur la fiche maîtresse et la fiche de surveillance de croissance.

Des conseils sur la nutrition et l'hygiène de l'enfant sont donnés régulièrement aux mères.

Le jour de l'examen mensuel on remet à la mère une dotation de nourriture de complément en calories et protéines destinée à permettre une croissance normale :

- 3 750 gr. de sorgho ou de farine de maïs,
- 3 750 gr. de CSM, mélange de farine de blé, de soja et de poudre de lait.

Le PPNS de Diohine a commencé en 1972 alors que dans l'Arrondissement de Niakhar le PPNS a commencé seulement en Octobre 1979, et n'a que très peu touché la zone de Ngayokhème (Sass Niafadji).

ORGANISATION ET EFFECTIF DE L'ENQUETE

Les registres du PPNS fournissent pour chaque enfant ayant participé au programme :

- nom, prénom, sexe, date de naissance de l'enfant,
- nom du père et de la mère,
- village de résidence,
- religion et profession du père,
- date de chaque visite mensuelle avec le poids relevé.

Ces informations ont été transcrites sur des fiches individuelles, soit au total 1446 fiches (voir modèle). Pour chaque enfant ne venant plus à la consultation, un enquêteur est retourné dans le village de résidence pour obtenir l'information sur le devenir de l'enfant : décédé, émigré, abandon, exclusion ou fin de programme à l'âge limite de 5 ans, avec chaque fois la date et le motif correspondant. Pour tous les enfants qui ont été retrouvés on a en outre demandé s'ils avaient reçu un traitement pour la diarrhée ou pour les fièvres lors d'une visite au dispensaire.

L'enquête a été bien reçue par la population et l'enquêteur a bénéficié de l'aide des soeurs du dispensaire de Diohine. Cette partie de l'enquête a demandé trois mois.

Tous les enfants n'ont pas été retrouvés et pour certains il n'a pas été possible de compléter toute l'information requise. Le tableau 1 indique les cas d'élimination du fichier pour l'exploitation. Au total 1337 enfants ayant participé au moins une fois au programme PPNS ont été retenus pour l'exploitation, soit 92.5 % de ceux qui figuraient sur le registre du dispensaire.

La principale cause d'élimination est de ne pas avoir pu retrouver l'enfant sur le terrain (38 cas, soit 2.6 %). En effet l'information disponible, à savoir le village et les noms des pères et mère, n'a pas toujours été suffisante pour retrouver tous les enfants. Il manquait le nom du chef de concession qui aurait peut-être permis d'en retrouver plus.

Parallèlement au suivi des registres une enquête a été menée, avec le programme d'étude Population et Santé de L'ORSTOM, qui a permis d'estimer la couverture du PPNS de Diohine et l'évaluation de la mortalité dans cette zone en fonction de cette couverture. L'ensemble a déjà donné lieu à publication (Garenne 1985). Nous nous limiterons ici aux données obtenues à partir du suivi des registres.

MORTALITE DES ENFANTS AYANT PARTICIPE AU PPNS

La table de mortalité a été construite en tenant compte de tous les enfants qui ont participé au moins une fois au PPNS, y compris les émigrés et ceux qui y participent encore.

Pour chaque individu on calcule les personne-années vécues dans chaque groupe d'âge. Pour chaque groupe d'âge on a le nombre de décès. En rapportant les décès à la somme des années vécues on obtient des taux. Ces taux sont convertis en quotients en supposant que l'âge moyen au décès dans un groupe d'âge est la moyenne des valeurs extrêmes de ce groupe d'âge, car la force de mortalité semble varier très peu d'un groupe d'âge à l'autre. La formule de passage des taux aux quotients est la suivante :

$$q = n.m / (1 + (n/2).m)$$

où m représente le taux observé et n la largeur de l'intervalle en années. Le reste de la table est calculé en appliquant les formules classiques (voir par exemple in Coale et Demeny, 1966).

Les résultats apparaissent dans le tableau 2. Il y a très peu de décès enregistrés avant 1 an, puis la force de mortalité semble se stabiliser aux environs de 52 p. 1000 entre 1 et 5 ans, ce qui donne une probabilité de décéder de 192 p. 1000 entre 1 et 5 ans, soit environ 1 enfant sur 5. Ceci constitue une valeur très élevée, voisine des valeurs relevées dans la zone d'étude de l'ORSTOM, Ngayokhème, pour la période 1972-1981: 250 p. 1000. Si l'on tient compte du fait que la majorité des enfants ayant participé au PPNS est née après 1977, période après laquelle la mortalité a été nettement plus faible à Ngayokhème et que d'autre part l'estimation faite pour les enfants du PPNS est probablement légèrement sous évaluée du fait des individus non retrouvés, on peut conclure que le niveau global de la mortalité entre 1 et 5 ans des enfants ayant participé au PPNS n'a pas été différent de celui des autres enfants de la région.

Le fait que la mortalité entre 0 et 1 an soit considérablement plus faible que dans la zone de Ngayokhème (19.8 p. 1000 contre 180.0 p. 1000) ne peut s'expliquer que par un effet de sélection: les enfants en mauvais état de santé avant 1 an n'ont pas été inscrits au PPNS ou ne figurent pas sur le registre pour une raison ou une autre. S'il en était autrement, ces enfants auraient eu une mortalité à peine supérieure à la mortalité observée en France à la même période.

Ce qui reste surprenant dans ces résultats, c'est la structure par âge de la mortalité. Ordinairement les taux de mortalité par âge diminuent régulièrement entre 1 et 5 ans. Il a été démontré dans la zone d'étude de Ngayokhème que les taux de mortalité restaient très élevés jusque vers 3 ans (Cantrelle, 1969; Garenne, 1982). Le résultat le plus surprenant ici est probablement la très forte valeur enregistrée entre 3 et 5 ans, qui est bien supérieure aux taux de mortalité enregistrés à Ngayokhème aux mêmes âges.

Tout se passe comme si les décès d'enfants avaient été repoussés dans le temps et que la survie à 5 ans n'avait pas changé. Ce report des décès à un âge légèrement plus élevé constitue le seul effet significatif du PPNS que nous ayons pu observer, mais nous n'ayons pas d'interprétation à proposer pour en rendre compte.

Tableau 1 : Exploitation du registre PPNS de Dioghine : nombre de cas éliminés selon les résultats du contrôle.

Source d'erreur	Nombre de cas	Pourcentage
Devenir inconnu	38	2,6 %
Date de naissance inconnue	16	1.1
Date de sortie inconnue	24	1.7
Date de sortie non spécifiée	23	1.6
Date de lère visite inconnue	5	0.3
Inconsistance dans les dates de visite	3	0.2
Total cas éliminés	109	7.5
Cas étudiés	1.337	92.5
Cas figurant dans le fichier original	1.446	100.0

Tableau 2 : Table de mortalité des enfants du programme PPNS de Dioghine, 1972-1982.

Age	Décès observé	Personnes Années vécues	Taux de mortalité	Quotients	Survivants	Décès cumulés
0	2	207.3	0.01254	0.00625	100 000	625
6 mois	13	474.0	0.02743	0.01362	99 375	1978
1 an	47	883.3	0.05321	0.05180	98 022	7055
2 ans	27	633.5	0.04362	0.04170	92 945	10 930
3 ans	39	658.5	0.05923	0.11121	89 070	20 835
5 ans	2	35.3	0.05673	0.24537	79 165	40 259

REFERENCES

- Cantrelle, P. 1969. Etude démographique dans la région du Sine-Saloum. (Senegal). Etat civil et observation démographique. Travaux et Documents de l'ORSTOM, N 1, ORSTOM, Paris.
- Garenne, M. 1982. Variations in the age pattern of infant and child mortality with special reference to a case study in Ngayokheme (rural Senegal). PhD dissertation, Université de Pennsylvanie, Philadelphie.
- GARENNE M., CANTRELLE P. 1985. Eléments pour une évaluation de l'impact d'un programme nutritionnel sur la mortalité des enfants en milieu rural d'Afrique de l'Ouest (Dioghine, Sénégal). Communication présentée au séminaire du groupe de travail de l'UIESP sur les micro-approches en démographie. Londres, 28-30 mai 1985

LES ETUDES EXPERIMENTALES : PRINCIPES ET POINTS FONDAMENTAUX DU PROTOCOLE

Gérard BREART

Unité de Recherches Epidémiologiques sur la Mère et l'Enfant
(I.N.S.E.R.M., U.149), 123, Boulevard de Port-Royal - 75014 PARIS

Evaluer veut dire comparer et la comparaison la plus habituelle, pour évaluer une intervention préventive ou thérapeutique consiste en celle de deux groupes : un groupe de sujets bénéficiant de l'intervention à évaluer (groupe A) et un groupe de sujets bénéficiant de l'intervention de référence (groupe B). A partir de cette comparaison, on souhaite porter deux jugements : un jugement de signification (Est-ce que les résultats dans le groupe A sont significativement meilleurs que dans le groupe B ?) ; et un jugement de causalité (Est-ce que la différence de résultats constatée est expliquée par la différence entre les deux interventions ?). Le jugement de signification dépend de calculs statistiques. Dans le jugement de causalité intervient pour une grande part la méthodologie de l'étude d'évaluation et, en particulier, son adéquation aux objectifs de l'étude. Le but de ce travail est donc de présenter, à partir d'exemples, les points les plus importants à discuter lors de la mise au point d'une étude d'évaluation afin d'avoir la meilleure chance de tirer des conclusions valables.

EXPERIMENTATION ET TIRAGE AU SORT

Lorsque l'on réalise une comparaison du type de celle envisagée en introduction, le risque majeur de biais est lié à la non comparabilité des deux groupes étudiés, c'est-à-dire au fait que les deux groupes diffèrent sur d'autres points que l'intervention. Deux sont particulièrement importants : le comportement vis-à-vis de la prévention et les caractéristiques pronostiques des deux groupes comparés. Si, pour évaluer l'intérêt de la vaccination anténatale pour la prévention du tétanos néonatal, on compare la fréquence du tétanos dans deux régions, l'une où, spontanément, la couverture vaccinale des femmes enceintes est de 30 % et l'autre où elle est de 5 %, il est vraisemblable que la différence constatée sera supérieure à l'effet du seul vaccin. En effet, si la

couverture vaccinale spontanée est de 30 % dans une région, il est probable que le comportement vis-à-vis de la prévention est différent (consultation prénatale plus fréquente, moins de pratiques néonatales dangereuses). Par conséquent, le risque de tétanos, indépendamment de la vaccination, est plus faible dans la première région que dans la seconde. Les solutions proposées pour éviter les biais liés aux deux éléments qui viennent d'être évoqués sont de deux ordres : l'expérimentation et le tirage au sort. *Expérimentation* signifie que l'observateur choisit la population à laquelle l'intervention doit être appliquée et décide du moment de cette application. Un avantage important est d'assurer que la mise en place de l'intervention ne s'accompagne pas d'autres modifications de comportement vis-à-vis de la prévention. *Tirage au sort* veut dire ici que l'appartenance au groupe A ou au groupe B est déterminée de façon aléatoire. Cette façon de procéder a pour but d'assurer que les deux groupes sont comparables pour tous les facteurs pronostiques (connus ou inconnus). On peut donc avoir, parmi les études expérimentales, des expérimentations sans tirage au sort, un exemple en est l'étude réalisée par Scheer et col (1) pour l'évaluation d'un programme de soins de santé primaire. Les auteurs ont choisi six zones, dans trois de ces zones le programme a été implanté. Les résultats des trois zones-test ont été comparés à ceux des trois zones témoins. Un autre type d'expérimentation est celle qui comporte un tirage au sort au niveau de groupe d'individus, un exemple en est donné par l'essai de vaccin anti-typhique réalisé en Egypte où des classes d'écoliers avaient été réparties par tirage au sort en deux groupes celles vaccinées par le produit actif et celles qui ne l'étaient pas. Le troisième type d'expérimentation comporte un tirage au sort au niveau des individus, un exemple en est l'étude de Hassan-King et col (2). Les auteurs ont comparé deux méthodes de vaccinations contre la méningite, par voie intradermique ou sous-cutané à différentes doses. Dans cette étude, les sujets ont été répartis en quatre groupes par tirage au sort.

Le choix entre les différents types d'étude dépend des objectifs et de l'intervention évaluée et sera envisagé lors de la discussion des points fondamentaux du protocole.

LES POINTS FONDAMENTAUX DU PROTOCOLE

Pour discuter les points fondamentaux du protocole, trois thèmes d'étude ont été retenus : les soins de santé primaire, la rougeole et la méningite.

DEFINITION DES OBJECTIFS

Pour définir les objectifs, ce qui constitue la première phase de toute étude, il faut répondre à trois questions :

- Que sait-on ?
- Comment se pose le problème ?
- Que veut-on faire des résultats ?

Pour les trois domaines envisagés comme exemple les réponses à ces trois questions peuvent se résumer de la façon suivante* :

Soins de santé primaire

Dans beaucoup de pays, il existe de nombreux morts liés à la pauvreté et au retard aux soins (1, 3). L'hôpital n'est pas efficace pour éviter ces décès dans la mesure où ils sont plutôt liés à des problèmes d'information ou de comportement vis-à-vis de la prévention. Pour éviter ces décès, l'implantation de centres de santé primaire, au sein même de la population à laquelle ils s'adressent, paraît la meilleure façon de procéder. Même si elle a fait la preuve de son intérêt dans certains endroits, il semble justifié, avant d'en généraliser la mise en place dans un environnement donné, d'en évaluer l'impact sur le comportement de la population et son état de santé.

Rougeole

Pour la rougeole on sait que la vaccination est efficace mais que les anticorps maternels gênent l'acquisition d'une immunité par le très jeune enfant (4). Dans les pays en développement, la mortalité par rougeole existe chez les enfants de moins de 6 mois. La question se pose donc de savoir quel est le meilleur calendrier vaccinal (5, 6) : celui consistant à vacciner une seule fois les enfants à 9 mois ou celui comportant deux injections la première à 6 mois, la seconde à 15 mois.

Méningite

On sait que le vaccin contre le méningocoque A et C en sous-cutané

* Comme tout résumé, il est forcément incomplet et excessivement simplificateur.

est efficace mais qu'il coûte cher. Il existe actuellement des projets de développement de nouveaux types de vaccins dont le pouvoir immunogène est peut être plus important, pouvant être injecté en intra-dermo (7). Il semble donc légitime dans un premier temps de comparer le pouvoir immunogène de ce nouveau vaccin avec celui de l'ancien.

DEFINITION DE LA POPULATION

Après avoir défini les objectifs, la deuxième étape est celle de la définition de la population. Là encore, le choix dépend des objectifs. S'il s'agit d'une étude dont on veut tirer des applications pratiques immédiates (étude pragmatique selon la terminologie de D. Schwartz (8)) il faut la faire porter sur une population représentative de celle à laquelle on souhaite appliquer les conclusions. Par contre, s'il s'agit d'une étude visant à augmenter les connaissances ou à apprécier l'efficacité théorique d'une intervention (étude explicative selon la terminologie de D. Schwartz) on choisira la population la plus favorable au déroulement de l'étude.

Les deux premières études visent à des retombées pratiques, on choisira des populations correspondant à celles auxquelles on veut étendre les résultats. Elles pourraient être pour la première étude celle de zones rurales isolées ou de quartiers urbains défavorisés et pour la seconde un échantillon représentatif d'enfants de moins de 6 mois suivis jusqu'à deux ans. Pour la troisième étude, plutôt de type explicatif, on choisira la population la plus susceptible de répondre au vaccin et la plus facile à surveiller.

LE TIRAGE AU SORT

Pour le tirage au sort, on a vu qu'il existait trois possibilités : absence, répartition aléatoire de groupes de sujets, répartition aléatoire de sujets. Le choix entre ces différentes éventualités se fait essentiellement sur trois critères : le type de l'intervention, le risque de contamination, les considérations pratiques.

S'il s'agit d'une intervention de nature collective telle que campagne anti-tabac dans les médias, le tirage au sort ne peut être individuel et ne peut porter que sur des groupes de sujets. Le fait d'appliquer une

intervention à un groupe peut retentir sur les autres groupes. Si on vaccine la moitié de la population d'un village, l'autre moitié sera également protégée. Si on compare les résultats entre les deux groupes (vaccinés et non vaccinés) on aura une sous-estimation importante de l'effet du vaccin. Le même phénomène peut jouer lorsqu'il s'agit d'un programme d'information pour lequel les consignes peuvent diffuser d'un groupe à l'autre. Il y a alors contamination d'un groupe par l'autre. Pour éviter cette contamination, la meilleure façon de procéder est de faire un tirage au sort au niveau des groupes. Dans l'exemple de la vaccination, il est plus correct de répartir, par tirage au sort, les villages en deux groupes ceux qui seront vaccinés et ceux qui ne le seront pas. Les considérations pratiques peuvent également jouer un rôle. Dans l'exemple d'une vaccination, indépendamment de tout risque de contamination, il est plus pratique de l'organiser dans certains villages et pas dans d'autres.

Soins de santé primaire

Si l'objectif de l'étude est d'évaluer l'implantation de centre de soins primaires dans une zone rurale défavorisée et de comparer les résultats dans cette zone à ceux d'une zone témoin. Le tirage au sort ne peut garantir la comparabilité ce que l'on essaiera de faire par choix raisonné. Par contre, une fois choisies deux zones le plus semblable possible, on peut tirer au sort laquelle sera la zone **test**, laquelle sera la zone **témoin**.

Rougeole

Le but de l'étude étant l'évaluation de deux calendriers vaccinaux, le risque de contamination d'un groupe par l'autre existe et on ne peut donc envisager qu'un tirage au sort de groupes d'individus (en fonction du lieu de naissance, par exemple).

Méningite

Si le critère de jugement retenu est la séro-conversion, il vaut mieux procéder par tirage au sort au niveau des individus.

LES CRITERES DE JUGEMENT

La phase suivante du protocole consiste à définir les critères de jugement en fonction des objectifs. Dans la première étude (centres de soins primaires), on choisira des critères multiples puisque l'impact est espéré à plusieurs niveaux. Parmi ces critères figurera la mortalité infantile. Dans la deuxième étude (rougeole), le critère de jugement pourra être la mortalité de 0 à 2 ans et, si on peut l'obtenir, l'incidence de la rougeole. Dans la troisième (méningite), on retiendra un critère plutôt de type explicatif (la séro-conversion) alors qu'un critère de type pragmatique aurait été l'incidence de la méningite.

LE NOMBRE DE SUJETS NECESSAIRE

Le nombre de sujets nécessaire dans un essai dépend des risques d'erreur que l'on accepte et de la différence attendue entre les groupes comparés (8). Plus on accepte un risque élevé de se tromper, moins il faudra de sujets dans les groupes comparés. Plus la différence attendue entre les groupes comparés est élevée plus elle sera facile à mettre en évidence.

Les risques d'erreur

Lorsque l'on effectue une comparaison, il y a trois risques d'erreur, le premier (**risque α**) est celui de conclure à une différence alors qu'elle n'existe pas. Il apparaît dans les tableaux des résultats sous la forme d'un niveau de signification ($p > 0, \dots$). Le deuxième (**risque β**) est celui de ne pas conclure à une différence qui existe réellement. Il est souvent dû à un manque de puissance et est très lié au nombre de sujets. Le troisième (**risque γ**) est celui de conclure dans un sens ($A > B$) alors que la différence est dans l'autre sens ($B > A$). Ce dernier risque est négligeable quand les deux premiers sont faibles.

La différence attendue

Pour calculer le nombre de sujets nécessaire, il faut faire une hypothèse sur la différence attendue ou sur la plus petite différence que l'on ne veut pas laisser échapper.

La formule

En cas de comparaisons de deux interventions A et B, si l'on veut savoir si A est meilleur que B (ou B meilleur que A) le nombre de sujets par groupe est donné par la formule.

$$n = \frac{(\epsilon_{2\alpha} + \epsilon_{2\beta})^2}{2(\text{arc sin } \sqrt{P_B} - \text{arc sin } \sqrt{P_A})^2}$$

Le résultat de ce calcul donne le nombre minimum de sujets par groupe, il doit être augmenté en cas de critères multiples, en cas de tirage au sort au niveau de groupes, si les groupes sont homogènes (9).

$\epsilon_{2\alpha}$ représente l'écart-réduit correspondant à deux fois le risque α $\epsilon_{2\beta}$, l'écart-réduit correspondant à deux fois le risque β . P_B et P_A représentent les résultats attendus dans les groupes B et A.

Soins de santé primaire

Puisque α et β sont égaux à 0,05, $\epsilon_{2\alpha}$ et $\epsilon_{2\beta}$ sont égaux à 1,64. Si l'on pense que l'implantation des centres de soins primaires va réduire de 25 % la mortalité infantile et que celle-ci, en l'absence de programme, est de 40%, on a $P_A = 0,004$ et $P_B = 0,003$.

$$n = \frac{(1,64 + 1,64)^2}{2(\text{arc sin } \sqrt{0,004} - \text{arc sin } \sqrt{0,003})^2} = 7.380$$

Pour pouvoir mettre en évidence une réduction de 25 % de la mortalité infantile, il faudra faire porter l'étude sur deux zones comptant au moins 7.500 enfants de moins de 1 an.

Rougeole

On peut faire le même type de calcul pour l'étude sur la rougeole, sous deux hypothèses. Si on pense que la vaccination précoce va réduire de 50 %, l'incidence de la rougeole avant 1 an (en la faisant passer de 10 % à 5 %), il faudra au moins 600 enfants par groupe. Pour évaluer l'effet sur la mortalité avant 9 mois (réduction de 50 %, de 6 % à 3 %) il faudra plus de 1.000 enfants dans chaque groupe d'étude.

Méningite

Si on estime que la fréquence de séro-conversion sera de 70 % avec le nouveau vaccin contre 50 % avec le nouveau, le calcul donne 534 sujets par groupe.

CONCLUSION

Dans cette présentation viennent d'être envisagés les points principaux du protocole qui ne permettent que d'écrire les principes d'une étude. Si la réalisation d'une étude expérimentale avec tirage au sort est la méthode de choix pour l'évaluation d'une intervention, la méthodologie doit être adaptée à la question posée. Pour que les règles d'éthique soient respectées, la question posée doit correspondre à un réel problème non résolu. Le point essentiel de la discussion d'une étude d'évaluation est donc bien la définition des objectifs et leur pertinence par rapport aux connaissances déjà acquises.

REFERENCES

- 1.- SCHEER P., PINTO A., TUQA S., EBRAHIM G.J., ABEL R., MUKHERJEE D. - Does health intervention ameliorate the effects of poverty related diseases ? 1. Experience in rural South India. *Journal of Tropical Pediatrics*, 1985, 31, 219-223.
- 2.- HASSAN-KING M., GREENWOOD B.M., WALL B.A., WILLIAMS K. - Meningococcal vaccine : Intra dermal versus subcutaneous. *The Lancet*, 1984, I, 790.
- 3.- LAMB W. H., FOORD F. A., LAMB C.M.B., WHITEHEAD R.G. - Changes in Maternal and child mortality rates in three isolated Gambian villages over ten years. *The Lancet*, 1984, II, 912-913.
- 4.- HOPKINS D.H., HINMAN A.R., KOPLAN J.P., LANE J.M. - The case for global measles eradication. *The Lancet*, 1982, I, 1396-1398.
- 5.- HULL H.F., WILLIAMS P.I., OLDFIELD F. - Measles mortality and vaccine efficacy in rural West Africa. *The Lancet*, 1983, I, 972-975.
- 6.- HEYMANN D.L., MAYBEN G.K., MURPHY K.R., GUYER B., FOSTER S.O. - Measles control in Yaounde : justification of a one dose, nine month minimum age vaccination policy in tropical africa. *The Lancet*, 1983, II, 1470-1471.
- 7.- GREENWOOD B.M. - Selective primary health care : Strategies for control of disease in the developing world, XIII, Acute bacterial meningitis. *Review of Infectious Diseases* 1984, 6, 374-389.
- 8.- SCHWARTZ D., FLAMANT R., LELLOUCH J. - L'essai thérapeutique chez l'homme, Flammarion, Paris, 1981.
- 9.- RUMEAU-ROUQUETTE C., BREART G., PADIEU R. - Méthodes en Epidémiologie, Flammarion, Paris, 1985.

INDEX DES AUTEURS

- AABY P., 429.
ALLMAN J., 131, 479.
ANANE T., 73.
ASSARI R., 221.
ASSOGBA L., 159.
AUGUSTIN A., 131, 479.
- BARAKET M., 197.
BELE O., 491.
BEN AICHA N., 197.
BEN AYED N., 197.
BERGES J.-C., 277.
BOULOS C., 479.
BOULOS R., 131, 479.
BRÉART G., 545.
BROUARD N., 385.
BUKH J., 429.
- CANTRELLE P., 241, 277, 515, 541.
CLUZEAU F., 107.
COUILLET F., 277.
COURBAGE Y., 49.
- DACKAM-NGATCHOU R., 355.
DA SILVA C., 429.
- FARGUES P., 13, 139.
FERRY B., 277.
FILLASTRE C., 533.
- GARENNE M., 515, 541.
GOUJARD J., 233.
GRAB B., 409.
GRANGAUD J.P., 73, 221.
GUEDDANA N., 197.
- HAMZA B., 197.
HATTON F., 255.
HILL A.G., 107.
HOGAN R.C., 451.
- JARRAYA S., 197.
JEMAI H., 61.
JOUGLA E., 255.
- KERMANI S., 73, 221.
- LARABA A., 73.
LISSE I.M., 429.
LOCOH T., 183.
- MADDER A., 197.
MAMBU Dr, 491.
MAZOUNI S.M., 73.
MFOULOU R., 371.
MIDDLETON K., 131.
MOKKADEM M., 221.
- OCLOO A., 159.
- PAPOZ L., 499.
PISON G., 37.
PREVOST G., 131.
- RAKOTOBÉ H., 89.
ROY J., 491.
RUMEAU-ROUQUETTE C., 465.
- SANKARA M., 337.
SMITS A.J., 429.
- TAYLOR W.R., 491.
THIAM A., 107.
TIDJANI O., 533.
TRAORE B., 305.
TRAORE S.M., 107.
- VAN DE WALLE E., 419.
VAUGELADE J., 443, 511.
- WEINMAN J., 491.
WERNETTE M., 491.
WRAY J., 479.

PARTICIPANTS

AABY Peter

Institute of Ethnology and
Anthropology
Frederiksholms Kanal 4
1220 COPENHAGUE (Danemark)

AGBOTON Yves

Coordonnateur des Etudes
Centre régional de Développement
sanitaire
BP 918
COTONOU (Rép. du Bénin)

ASSIMADI Kossi

Service de Pédiatrie
CHU de Lomé
BP 57
LOME (Togo)

ASSOGBA Laurent

Assistant de Recherche
Unité de Recherche Démographique
Université du Bénin
BP 12971
LOME (Togo)

AUGUSTIN Antoine

Association des Œuvres
privées de santé
Po Box 76
PORT-AU-PRINCE
(Haïti)

BOIS Etienne

INSERM U. 155
Château de Longchamp
Bois de Boulogne
75016 PARIS (France)

BREART Gérard

INSERM U. 149
123 boulevard de Port-Royal
75014 PARIS (France)

BRENGUES Jacques

ORSTOM
213 rue Lafayette
75010 PARIS (France)

BROUARD Nicolas

INED
27 rue du Commandeur
75675 PARIS CEDEX 14 (France)

CANTRELLE Pierre

ORSTOM - U.R. Population et Santé
Institut de la Santé et du Développement
15-21 rue de l'Ecole de Médecine
75270 PARIS CEDEX 06 (France)

CHAULIAC Michel

Centre International de l'Enfance
Château de Longchamp - Bois de
Boulogne
75016 PARIS (France)

COPPEL Claudine

Perception
74420 BOEGE (France)

COSTAGLIOLA Dominique

INSERM U. 263
Biomathématiques et Biostatistiques
Université Paris VII
2 place Jussieu
75251 PARIS CEDEX 05 (France)

COULIBALY Moussa

14 rue J.P. Laurens
92260 FONTENAY-AUX-ROSES (France)

COULIBALY Salif

Chef de la Division Planification
sanitaire/DNPESS
Ministère de la Santé
BAMAKO (Mali)

COURBAGE Youssef

FNUAP
Casier ONU
RABAT CHELLAH (Maroc)

DACKAM-NGATCHOU Richard

IFORD
BP 1556
YAOUNDE (Cameroun)

DEMAY Gérard

Centre **International** de l'Enfance
Château de Longchamp - Bois de
Boulogne
75016 PARIS (France)

DORMONT Simone

INSERM/Centre **International** de
l'Enfance
Château de Longchamp - Bois de
Boulogne
75016 PARIS (France)

ESCHWEGE Evelyne

INSERM U. 21
16 avenue Paul Vaillant Couturier
94807 VILLEJUIF CEDEX (France)

FARGUES Philippe

INED
27 rue du Commandeur
75675 PARIS CEDEX 14 (France)

FEINGOLD Josué

INSERM U. 155
Château de Longchamp - Bois de
Boulogne
75016 PARIS (France)

FERRY Benoît

ORSTOM - U.R. Population et Santé
Institut de la Santé et du Déve-
loppement
15-21 rue de l'Ecole de Médecine
75270 PARIS CEDEX 06 (France)

FILLASTRE Colette

Centre **International** de l'Enfance
Château de Longchamp - Bois de
Boulogne
75016 PARIS (France)

FLOURY Bruno

Coopération et Développement
Direction des Projets de Déve-
loppement
Sous-Direction de la Santé et du
Développement
20 rue Monsieur
75700 PARIS (France)

GOLDSTONE Léo

Senior Policy Specialist
Statistics
UNICEF
c/o United Nations
NEW YORK 1017 (USA)

GOUJARD Janine

INSERM U. 149
123 boulevard de Port-Royal
75014 PARIS (France)

GRAB Bernard

Parc des Mayens 1
1218 GENEVE (Suisse)

GRANGAUD Jean-Paul

Service de Pédiatrie
Secteur sanitaire et universitaire
d'Aïn-Taya
WILAYA de BOUMERDES (Algérie)

GUEDDANA Nebiha

Institut **National** de Santé de
l'Enfance
Boulevard du 9 avril
1007 JEBBARI
TUNIS (Tunisie)

GUERIN Nicole

Centre **International** de l'Enfance
Château de Longchamp - Bois de
Boulogne
75016 PARIS (France)

HAMZA Béchir

Institut National de Santé de
l'Enfance
Boulevard du 9 avril
1007 JEBBARI
TUNIS (Tunisie)

HATTON Françoise

INSERM U. 164
44 chemin de Ronde
78110 LE VESINET (France)

HILL Allan

Centre for Population Studies
31 Bedford Square
LONDRES WC1 B 3EL
(Grande-Bretagne)

HOGAN Robert

Programme de Lutte contre les
Maladies diarrhéiques
OMS
Via Appia
1211 GENEVE 27 (Suisse)

IMBOUA BOGUI

Institut National de la
Santé publique
BP V 47
ABIDJAN (Côte d'Ivoire)

JEMAI Hedi

PNUD
Casier ONU
RABAT CHELLAH (Maroc)

JOLIF Claude

Centre International de
l'Enfance
Château de Longchamp - Bois de
Boulogne
75016 PARIS (France)

KAMINSKI Monique

INSERM U. 149
123 boulevard de Port-Royal
75014 PARIS (France)

KEITA Mamadou Marouf

Cité universitaire
Pavillon Grancher
59 boulevard Jourdan
75690 PARIS CEDEX 14 (France)

KERMANI S.

Service de Pédiatrie
Secteur sanitaire et univer-
sitaire d'Aïn-Taya
WILAYA de BOUMERDES (Algérie)

LAFAY Michèle

Tomas Saco Street
Vamenta Compound
Cagayan de Oro City
8401 PHILIPPINES

LOCOH Thérèse

INED
27 rue du Commandeur
75675 PARIS CEDEX 14 (France)

MAIRE Bernard

Le Rochambeau
190 Allée du Nouveau-Monde
34000 MONTPELLIER (France)

MBODJI Fara Guédel

Direction de la Statistique
Ministère du Plan
BP 116
DAKAR (Sénégal)

MFOULOU Raphaël

IFORD
BP 1556
YAOUNDE (Cameroun)

MREJEN Denis

86 rue des Rigoles
75020 PARIS (France)

PAPOZ Laure

INSERM U. 21
16 avenue Paul Vaillant Couturier
94807 VILLEJUIF CEDEX (France)

PECHEVIS Michel

Centre International de
l'Enfance
Château de Longchamp - Bois de
Boulogne
75016 PARIS (France)

PISON Gilles

INED
27 rue du Commandeur
75675 PARIS CEDEX 14 (France)

RAKOTOBÉ Henriette

Service des Statistiques sanitaires
et démographiques
BP 568
ANTANANARIVO (Madagascar)

ROSETTA Lyliane

INSERM U. 21
16 avenue Paul-Vaillant Couturier
94807 VILLEJUIF CEDEX (France)

ROYER Pierre

Centre International de l'Enfance
Château de Longchamp - Bois de
Boulogne
75016 PARIS (France)

RUMEAU-ROUQUETTE Claude

INSERM U. 149
123 boulevard de Port-Royal
75675 PARIS CEDEX 14 (France)

SANKARA Michel

Institut du Sahel
BP 1530
BAMAKO (Mali)

SIMONDON François

ORSTOM/Nutrition
Institut Bertrand
Rue de la Croix-Verte
ZOLAD
34100 MONTPELLIER (France)

TAYLOR William

International Health Program
Office
Centers for Disease Control
ATLANTA GA 30333 (USA)

TRAORE Baba

Institut du Sahel - U.S.E.D.
BP 1530
BAMAKO (Mali)

VALLIN Jacques

INED
27 rue du Commandeur
75675 PARIS CEDEX 14 (France)

VAN DE WALLE Etienne

Population Studies Center
3713 Locust Walk Center
PHILADELPHIE
Pennsylvanie 19174 (USA)

VAN DE WALLE Mme

Population Studies Center
3718 Locust Walk Center
PHILADELPHIE
Pennsylvanie 19174 (USA)

VAUGELADE Jacques

ORSTOM
BP 182
OUAGADOUGOU (Burkina-Faso)

LES ÉDITIONS INSERM

Dans le domaine de la recherche médicale et de la santé :

COLLOQUES ET ENSEIGNEMENTS TECHNOLOGIQUES

publiés par les Editions INSERM ou en co-édition avec des éditeurs privés ou publics.

COLLECTIONS

- Grandes enquêtes en épidémiologie et santé publique (INSERM-DOIN)
- Statistiques de santé
- Recherches en ... (INSERM-JOHN LIBBEY)
- Acquisitions et perspectives (INSERM-FLAMMARION)
- Analyses et prospective (diffusion par la Documentation Française)

Ces ouvrages sont diffusés par les librairies médicales et par les Editions INSERM, 101, rue Tolbiac, 75654 Paris Cedex 13. Tél. : 45.84.14.41 (poste 40-43). Certains titres figurent dans les pages qui suivent.

*Les ouvrages épuisés sont disponibles sous forme de microfiches auprès
du Service « Signalement et Microfiches »,
INSERM, 78110 LE VÉSINET; Tél. 39.76.33.33.*

COLLOQUES INSERM

La liste des comptes rendus des colloques organisés de 1971 à 1981 (volume I à 106) figure dans le catalogue des publications disponible auprès des Editions de l'INSERM.

COLLOQUES DE L'ANNÉE 1982

- **Vol. 107 : Méthodologie des liposomes / *Liposome methodology***
Enseignement technologique publié sous la direction de L.D. Leserman et J. Barbet — INSERM U. 136
Epuisé

- **Vol. 108 : Cours pratique de génie génétique
Constitution d'une banque d'ADN génomique**
Enseignement technologique organisé en mars 1982 sous la direction du Pr Pierre Tiollais — INSERM U. 163
Edité par Simon Wain-Hobson, Christian Bréchet et Christine Pourcel
Epuisé

- **Vol. 109 : Ontogénèse du système endocrinien / *Ontogenesis of the endocrine system***
Sous la direction de / *Edited by* J.M. Saez, J. Bertrand, J.R. Ducharme, R. Collu
579 pages / 171,20 francs

- **Vol. 110 : Régulations cellulaires multihormonales en neuro-endocrinologie / *Multihormonal regulations in neuroendocrine cells***
Sous la direction de / *Edited by* A. Tixier-Vidal, Ph. Richard
618 pages / 192,60 francs

- **Vol. 111 : Applications cardiovasculaires de l'échographie Doppler / *Cardiovascular applications of Doppler echography***
Sous la direction de / *Edited by* P. Péronneau, B. Diebold
624 pages / 181,90 francs

- **Epidémiologie du diabète / *Advances in diabetes epidemiology***
Colloque INSERM publié par Elsevier Biomedical Press
INSERM symposia Series, n° 22 — *408 pages*
Sous la direction de / *Edited by* E. Eschwege
En vente dans les librairies médicales

- **Antigènes de différenciation leucocytaire humains / *Human leucocyte differentiation antigens***
1^{er} atelier international INSERM / OMS / UI SI publié par Springer-Verlag
Sous la direction de / *Edited by* A. Bernard, L. Boumsell, J. Dausset, C. Milstein, S.F. Schlossman
814 pages / environ 500 francs
En vente dans les librairies médicales

COLLOQUES DE L'ANNÉE 1983

- **Vol. 112 : Voies nouvelles de l'évaluation scientifique et réglementaire du Médicament**
2^e colloque INSERM / Direction de la Pharmacie et du Médicament
492 pages / 160,50 francs
- **Vol. 113 : Groupes à risque de carence en fer dans les pays industrialisés / *Groups with high risk of iron deficiency in industrialized countries***
Sous la direction de / *Edited by* H. Dupin et S. Hercberg
356 pages / 139,10 francs
- **Vol. 114 : Les bacilles à gram négatif d'intérêt médical et en santé publique / *Gram negative bacteria of medical and public health importance***
Sous la direction de / *Edited by* H. Leclerc
700 pages / 171,20 francs
- **Vol. 115 : Chromatographie liquide de haute performance en chimie des protéines**
Séminaire technologique organisé par H. Wajcman et J. Elion
227 pages / 90,95 francs
- **Vol. 116 : Tests à court terme en toxicologie génétique. Principes et techniques**
Séminaire technologique INSERM — Institut Pasteur organisé sous la direction de M. Hofnung
145 pages / 85,60 francs
- **Vol. 117 : Mécanisme de la formation des cellules malignes / *Mechanism of the formation of malignant cells***
Sous la direction de / *Edited by* R. Daudel, Y. Moulé et F. Zajdela
320 pages / 139,10 francs
- **Vol. 118 : Cours pratique de génie génétique INSERM / Institut Pasteur Constitution de banques d'ADN génomique à l'aide de phages ou de cosmides**
Sous la direction du Pr Pierre Tiollais — INSERM U. 163 par Simon Wain-Hobson, Colin Bishop et Anne Dejean
88 pages / 64,20 francs

- **Vol. 119 : Mutagenèse et toxicologie génétique / *Mutagenesis and genetic toxicology***
 Sous la direction de P. Janiaud, D. Averbeck et E. Moustacchi
 225 pages / 160,50 francs

- **“Platelet-activating factor” et les éther-lipides de structures analogues / *PAF and structurally related ether-lipids***
 Colloque INSERM publié par Elsevier Biomedical Press
 INSERM symposia series, n° 23 — 370 pages / 406,60 francs
 Sous la direction de / *Edited by* J. Benveniste et B. Arnoux

- **Hormones et régulation cellulaire — Vol. 8 / *Hormones and cell regulation***
 Colloque INSERM publié par Elsevier Biomedical Press
 Sous la direction de / *Edited by* J.E. Dumont et J. Nunez
 335 pages / 385,20 francs

COLLOQUES DE L'ANNÉE 1984

- **Vol. 120 : Nouvelles techniques d'étude d'hémostase et de thrombose**
 Enseignement technologique organisé sous la direction de J.P. Caen,
 INSERM U. 150
 Edité par S. Lévy-Tolédano
Epuisé

- **Vol. 121 : La diarrhée du jeune**
 Sous la direction de J.F. Desjeux et R. Ducluzeau
 508 pages / 171,20 francs

- **Vol. 122 : Méthodologie des études épidémiologiques et cliniques sur le diabète**
 Séminaire d'enseignement organisé par Laure Papoz
 264 pages / 96,30 francs

- **Vol. 123 : Développements récents de l'endocrinologie du testicule / *Recent progress in cellular endocrinology of the testis***
 Sous la direction de / *Edited by* J.M. Saez, M.G. Forest, A. Dazard,
 J. Bertrand
 523 pages / 187,25 francs

- **Vol. 124 : Régulations calciques dans les muscles lisses : aspects biochimiques et physiologiques / *Calcium regulations in smooth muscles : biochemical and physiological aspects***
 Sous la direction de / *Edited by* J. Mironneau
 521 pages / 187,25 francs

- **Vol. 125 : Morphogenèse et différenciation dentaires / Tooth morphogenesis and differentiation**
Sous la direction de / Edited by A. Belcourt et J.V. Ruch
603 pages / 214 francs
- **Vol. 126 : Aspects cellulaires et pathologiques du métabolisme des glycoconjugués / Cellular and pathological aspects of glycoconjugate metabolism**
Sous la direction de / Edited by H. Dreyfus, R. Massarelli, L. Freysz et G. Rebel
662 pages / 235,40 francs
- **Vol. 127 : Substances opioïdes médullaires et analgésie / Spinal opioids and the relief of pain**
Sous la direction de / Edited by J.M. Besson et Y. Lazorthes
520 pages / 187,25 francs
- **Vol. 128 : Cours pratique de génie génétique INSERM/Institut pasteur Clonage d'un cDNA dans *Escherichia coli***
Sous la direction de Pierre Tiollais — INSERM U. 163
par Jean Weissenbach, Colin Bishop et Marie-Annick Buendia
Sous presse
- **Vol. 129 : Méthodes statistiques pour l'analyse des données de survie**
Enseignement organisé par Catherine Hill et Claude Chastang
A paraître
- **Human in vitro fertilization / La fécondation humaine in vitro**
Colloque INSERM/OTAN publié par Elsevier Biomedical Press
INSERM symposia series, n° 24 — 328 pages / 385,20 francs
Sous la direction de / Edited by J. Testart et R. Frydman
- **Hormones et régulation cellulaire — Vol. 9 / Hormones and cell regulation**
Colloque INSERM publié par Elsevier Biomedical Press
Sous la direction de / Edited by J.E. Dumont et J. Nunez
442 pages / 481,50 francs

COLLOQUES DE L'ANNÉE 1985

- **Vol. 130 : Pharmacovigilance et épidémiologie**
Journées de travail INSERM/Direction de la Pharmacie et du Médicament
233 pages / 96,30 francs
- **Vol. 131 : Cours INSERM de biologie de la peau : structure et fonctions — Acquisitions récentes**
Sous la direction de J. Thivolet et D. Schmitt — INSERM U. 209
177 pages / 90,95 francs

- **Vol. 132 : Hépatotoxicité médicamenteuse / *Hepatotoxicity of drugs***
 Sous la direction de / *Edited by* J.P. Fillastre
 Co-production INSERM/Presses Universitaires de Rouen
 254 pages / 200 francs

- **Vol. 133 : Physiologie cardiovasculaire et respiratoire du fœtus et du nouveau-né / *Cardiovascular and respiratory physiology in the fœtus and neonate***
 Sous la direction de / *Edited by* M. Monset-Couchard, P. Karlberg, A. Minkowski, W. Oh, L. Stern
 Co-édition INSERM — John Libbey Eurotext diffusée par John Libbey Eurotext, Paris-Londres
 204 pages / 210 francs

- **Vol. 134 : Porphyrines et porphyries / *Porphyryns and porphyrias***
 Sous la direction de / *Edited by* Y. Nordmann
 Co-édition INSERM — John Libbey Eurotext diffusée par John Libbey Eurotext, Paris-Londres
 240 pages / 250 francs

- **Vol. 135 : Maladies des climatiseurs et des humidificateurs / *Humidifiers and air-conditioners diseases***
 Sous la direction de / *Edited by* Cl. Molina
 380 pages / 171,20 francs

- **Vol. 136 : Les malnutritions dans les pays du Tiers-Monde**
 Sous la direction de D. Lemonnier
 Sous presse

- **Vol. 137 : Chimiothérapie néo-adjuvante / *Neo-adjuvant chemotherapy***
 Sous la direction de / *Edited by* C. Jacquillat, M. Weil, D. Khayat
 Co-édition INSERM — John Libbey Eurotext diffusée par John Libbey Eurotext, Paris-Londres
 864 pages/620 francs

- **Vol. 138 : Prévention de la naissance prématurée. Nouveaux objectifs et nouvelles pratiques des soins médicaux**
 Sous la direction de E. Papiernik, G. Bréart, N. Spira
 Sous presse

- **Vol. 139 : Hormones et régulation cellulaire / *Hormones and cell regulation***
 Sous la direction de / *Edited by* J. Nunez et J. Dumont
 Co-édition INSERM — John Libbey Eurotext diffusée par John Libbey Eurotext, Paris-Londres
 304 pages/330 francs

- **Vol. 140 : Plasticité sensorimotrice : aspects théoriques, expérimentaux et cliniques** / *Sensorimotor plasticity : theoretical, experimental and clinical aspects*
Sous la direction de / *Edited by* S. Ron, R. Schmid, M. Jeannerod
508 pages / 198 francs
- **Vol. 141 : Approches thérapeutiques de la drépanocytose** / *Approaches to the therapy of sickle cell anaemia*
Sous la direction de / *Edited by* Y. Beuzard, S. Charache, F. Galacteros
572 pages / 198 francs
- **Vol. 142 : Génétique des populations humaines** / *Human population genetics*
Sous la direction de / *Edited by* E. Ohayon, A. Cambon-Thomsen
410 pages/200 francs
- **Vol. 143 : Techniques en biorhéologie**
Séminaire technologique organisé sous la direction de J.F. Stoltz —
INSERM U. 284
Edité par J.F. Stoltz, M. Donner, E. Puchelle
373 pages / 150 francs
- **Vol. 144 : De la recherche biomédicale à la pratique des soins**
Premier colloque CNAMTS/INSERM
806 pages / 150 francs
- **Vol. 145 : Estimation de la mortalité du jeune enfant (0-5 ans) pour guider les actions de santé dans les pays en développement**
Séminaire méthodologique CIE-INSERM-ORSTOM-INED
570 pages / 200 francs
- **Peptides régulateurs des systèmes digestif, nerveux et endocrine** / *Regulatory peptides in digestive, nervous, and endocrine systems*
Co-edition INSERM/Elsevier Biomedical Press
INSERM Symposia series n° 25
Sous la direction de / *Edited by* M.J.M. Lewin et S. Bonfils
433 pages / 460,10 francs
- **Transport couplé aux gradients ioniques** / *Ion gradient-coupled transport*
Co-edition INSERM/Elsevier Biomedical Press
INSERM Symposia series n° 26
Sous la direction de / *Edited by* F. Alvarado et C.H. Van Os
442 pages / 500 francs
- **Anticorps monoclonaux et plaquettes sanguines humaines** / *Monoclonal antibodies and human blood platelets*
INSERM Symposia series n° 27
Sous la direction de / *Edited by* J.L. McGregor
328 pages / 400 francs

AUTRES OUVRAGES

- *Collection « Grandes enquêtes »*
Co-édition INSERM-DOIN
- **Naître en France (dix ans d'évolution)**
C. Rumeau-Rouquette, C. du Mazaubrun, Y. Rabarison
1984, 218 p., 110 francs
- **Mortalité des jeunes dans les pays de la CEE (de la naissance à 24 ans)**
M. Kaminski, M.H. Bouvier-Colle, B. Blondel
1985, 312 p., 190 francs
- à paraître*
- **Suicide et tentative de suicide aujourd'hui**
F. Davidson, A. Philippe et coll.
- **Les marqueurs génétiques dans les provinces françaises**
E. Ohayon, A. Cambon-Thomson
- **Mortalité et causes de décès en France**
M.H. Bouvier-Colle, J. Vallin, F. Hatton
- *Collection « Analyses et prospective »*
Diffusée par la Documentation Française
29-31, quai Voltaire 75340 Paris Cedex 07 - Tél. : 42.16.50.10
- **Réduire les handicaps**
1985, 556 p. — 180 francs
- **Santé et conditions de travail (une recherche à développer)**
1985, 84 p. — 57 francs
- **La recherche-action en santé**
1985, 152 p. — 110 francs
- *Collection « Recherches en » / Series "Research in..."*
Co-édition INSERM — JOHN LIBBEY
- **Les hépatocytes isolés et en culture / Isolated and cultured hepatocytes**
Sous la direction de A. Guillouzo et C. Guguen-Guillouzo
Deux versions française et anglaise
1986, 500 p., 450 francs
- *Collection « Techniques en Immunologie »*
INSERM — SFI
- **Techniques du complément**
Ateliers techniques de la Société Française d'Immunologie
M. Kazatchkine, G. Hauptmann, U. Nydegger
1985, 120 p., 80,25 francs

● *Collection « Statistiques de santé »*

— **Statistiques des causes médicales de décès — Résultats nationaux 1979**

F. Hatton et coll.

1985, 212 p., 85,60 francs

Années 1980, 1981, 1982 (tomes à paraître)

— **Atlas de la mortalité par cancer en France**

A. Rezvani, F. Doyon, R. Flamant

1986, 120 p., 214 francs

● *Hors-Collection*

— **Recherche médicale, Santé, Société**

Colloque XX^e anniversaire de l'INSERM

(octobre 1984, Paris - Sorbonne)

1985, 204 p., 120 francs

90 francs pour personnel INSERM

à paraître

— **Nickel et environnement humain**

Sous la direction de F.W. Sunderman

— **Atlas du développement du SNC du fœtus**

J.C. Laroche

— **Précis de psychopathologie du nourrisson**

S. Lebovici, F. Weil-Halpern

EDITIONS INSERM

101, rue de Tolbiac — 75654 PARIS Cedex 13

Téléphone : 45.84.14.41 - Poste 40-43

Vente sur place et par correspondance

Règlement à joindre à toute commande : Chèque bancaire à l'ordre de l'INSERM ou chèque postal à l'ordre de l'Agent Comptable de l'INSERM — CCP Paris 9062-38 X

IMPRIMERIE LOUIS-JEAN
Publications scientifiques et littéraires
05002 GAP — Tél. : 92.51.35.23
Dépôt légal : 501 — Octobre 1986

LES EDITIONS
INSERM 

1986
ISBN 2-85598-306-1

Prix : 200 F