

L'ÉVOLUTION DES CAUSES DE DÉCÈS D'ENFANTS EN AFRIQUE:

Une étude de cas au Sénégal avec la méthode d'autopsie verbale

Population publie régulièrement des articles sur les causes de décès dans les pays industrialisés. Dans ces pays, la cause du décès est établie par le médecin appelé à constater le décès et donne lieu, ensuite, à un traitement statistique rigoureux (qui n'empêche pourtant pas des difficultés de comparaison dans le temps ou dans l'espace). Or, ce type d'information n'existe habituellement pas dans les pays en développement, où seules les causes des décès survenus à l'hôpital peuvent être établies. Même les « laboratoires démographiques », existant en divers endroits ne bénéficient pas toujours du concours des personnels médicaux qui permettrait d'enregistrer les causes de décès. D'où l'idée de développer des questionnaires spécifiques, destinés aux proches parents des défunts, permettant d'identifier les symptômes des maladies les plus fréquentes : un exemple d'application de cette méthode « d'autopsie verbale » est présenté ici par Annabel DESGRÉES DU LOÛ, Gilles PISON*, Badara SAMB** et Jean-François TRAPE***. L'étude montre notamment qu'en matière de lutte contre la mortalité rien n'est jamais acquis définitivement...*

Les informations sur les causes de décès sont rares dans les pays à forte mortalité, particulièrement en zone rurale où la couverture médicale est faible. Une meilleure connaissance de l'importance relative des différentes maladies est pourtant primordiale pour définir et orienter les programmes de santé. Dans ces pays, la majorité des décès d'enfants est causée par un petit nombre de maladies infectieuses. Ces maladies sont le plus souvent caractérisées par des signes cliniques faciles à reconnaître et à décrire. C'est pourquoi, plusieurs chercheurs ont étudié la possibilité de recueillir des informations sur les causes de décès au moyen d'enquête effectuée par des non-médecins directement auprès des proches de la personne décédée. Un interrogatoire convenablement mené peut alors fournir

* Laboratoire d'anthropologie biologique (UMR 152 du CNRS), Muséum national d'histoire naturelle, Paris.

** Inserm, Unité 13/IMEA, Hôpital Bichat-Claude Bernard, Paris.

*** Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération (Orstom), Dakar.

Population, 4-5, 1996, 845-882

BIH
11433
BAMB TRAP

Fonds Documentaire ORSTOM



010015497

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote : B*15497 Ex : 1

les éléments nécessaires à un médecin pour diagnostiquer la cause du décès, d'où le nom d'« autopsie verbale » souvent donné à la méthode.

Nous avons appliqué cette méthode dans la zone d'étude de Bandafassi, au Sénégal oriental. Sa population, 8 607 personnes en 1994, est suivie par enquête démographique à passages répétés depuis 1970; le niveau et les tendances de la mortalité y sont donc bien connus.

La population de la zone d'étude est répartie en 38 villages dont un seul est équipé d'un poste de santé. Seule une minorité de malades peut être examinée par un infirmier ou un médecin, et les informations que l'on peut obtenir sur les causes de décès, à partir des registres médicaux, sont donc extrêmement lacunaires. Cela nous a conduits à rajouter, en 1985 au système d'observation existant, une enquête complémentaire sur les causes de décès en utilisant la méthode d'autopsie verbale.

Cet article commence par une explication détaillée de la méthode d'autopsie verbale; il présente et discute ensuite les résultats qu'elle nous a permis d'obtenir sur les causes de mortalité des enfants de moins de 5 ans à Bandafassi; il s'intéresse, dans une troisième partie, à trois des principales causes de décès d'enfants dans cette population: la rougeole, le paludisme et le tétanos néonatal, et analyse plus particulièrement leur évolution récente dans la zone étudiée.

I. – Méthodes

La méthode d'autopsie verbale

Dès 1956, Biraud proposait de s'appuyer sur la description des symptômes de la maladie et sur le sexe et l'âge du décédé pour déterminer la cause du décès (Biraud, 1956). En 1978, l'OMS a repris l'idée d'un système simplifié de collecte des données sur la mortalité, en proposant de classer les décès selon une cause unique, à partir des informations obtenues sur les symptômes de la maladie au cours d'un entretien non directif avec l'entourage de la personne décédée (OMS, 1978a). Une expérience d'enregistrement des causes de décès par des non-médecins, selon ce principe, a été conduite à Matlab (Bangladesh) en 1975 (Zimicki, 1988). Il s'est avéré, au cours de cette expérience, que le système d'entretien non directif favorisait les biais d'enquête et les pertes d'information: en effet, le déroulement de l'entretien, les questions posées, et les conclusions qui en étaient tirées, dépendaient énormément du bon sens de l'enquêteur et de sa sensibilisation à certaines maladies plutôt qu'à d'autres. À cela s'ajoutait un risque de confusion entre concepts traditionnels et concepts médicaux: on observait, par exemple, une confusion entre le concept médical de tétanos néonatal et le concept traditionnel de « alga », qui définit un enfant saisi de convulsions et refusant de s'alimenter. Les

descriptions d'alga
natales, alors qu'il y
ou à des anomalies

Pour minimiser
utilisée en 1982 à
structurés, portant
la maladie et de le
thode a donné de
d'enquêtes (Garenr
de décès d'enfants
avec un bon degré
néral très détaillée
enfants plus âgés e
La qualité des rép
décès d'enfant, il v
nait soin de l'enfa
quête: les réponses
effectuée peu de te
core précises, mêm

Des mesures c
pour les mêmes en
des mères et les di
mesures ont montré
de diagnostics (Gre
lidité de la méthod
très faciles à identi
cidents, d'autres le
queluche ou les inf
méthode reste incer
al., 1992). La sensil
fisante enfin, pour

L'ob

Population et zone

tement de Kédougou
entre le Sénégal, le
vorisées du pays du
tamment la plus bas
contre la rougeole e
du Programme élarg

La population de
au 1^{er} mars 1994. Elle

descriptions d'alga étaient systématiquement identifiées à des tétanos néonataux, alors qu'il pouvait s'agir aussi bien de décès liés à la prématurité ou à des anomalies congénitales.

Pour minimiser ces biais, une nouvelle méthode de collecte a été utilisée en 1982 à Matlab, à partir de questionnaires standardisés, très structurés, portant sur la description des symptômes développés lors de la maladie et de leur succession dans le temps (Zimicki, 1988) : la méthode a donné de bons résultats et a été reprise dans plusieurs zones d'enquêtes (Garenne et Fontaine, 1988; Gray *et al.*, 1990). Si les causes de décès d'enfants de moins de 5 ans peuvent être déterminées ainsi avec un bon degré de certitude, car les réponses des mères sont en général très détaillées et exactes, la méthode s'applique moins bien aux enfants plus âgés et aux adultes dont la maladie est moins « surveillée ». La qualité des réponses dépend aussi du répondant : dans le cas d'un décès d'enfant, il vaut mieux interroger la mère ou la personne qui prenait soin de l'enfant. Elle dépend enfin du délai entre le décès et l'enquête : les réponses les plus fiables sont obtenues lorsque l'enquête est effectuée peu de temps après le décès, mais elles restent cependant encore précises, même 12 mois après le décès.

Des mesures de la validité de la méthode ont été faites en comparant, pour les mêmes enfants, les diagnostics établis à partir des déclarations des mères et les diagnostics cliniques établis en hôpitaux. Les premières mesures ont montré une concordance de 78 à 88 % entre les deux types de diagnostics (Greenwood, 1987; Alonso *et al.*, 1987). Cependant, la validité de la méthode varie selon la cause de décès : certaines causes sont très faciles à identifier, c'est le cas de la rougeole, de la rage ou des accidents, d'autres le sont un peu moins, comme le tétanos néonatal, la coqueluche ou les infections respiratoires; enfin, pour certaines maladies, la méthode reste incertaine, c'est le cas par exemple du paludisme (Snow *et al.*, 1992). La sensibilité des enquêtes par autopsies verbales n'est pas suffisante enfin, pour détecter les associations de causes.

L'observatoire de population de Bandafassi

Population et zone d'étude La zone d'étude de Bandafassi est située dans le sud-est du Sénégal, dans le département de Kédougou, au sein de la région de Tambacounda, près des frontières entre le Sénégal, le Mali et la Guinée. C'est l'une des régions les plus défavorisées du pays du point de vue sanitaire : la couverture vaccinale y est notamment la plus basse du Sénégal, avec 27 % seulement d'enfants vaccinés contre la rougeole en 1990 contre 48 % dans l'ensemble du pays (évaluation du Programme élargi de vaccination - PEV - au Sénégal, 1990).

La population de la zone d'étude, entièrement rurale, comprenait 8 607 habitants au 1^{er} mars 1994. Elle est répartie en 38 villages de petite taille : 194 habitants

en moyenne. La densité de population est faible : 10 habitants au km². La population est divisée en trois groupes ethniques vivant dans des villages distincts : Peul, rassemblant 56 % de la population, Bedik, 28 % et Malinke, 16 %.

La mortalité, et en particulier celle des enfants, est élevée bien qu'elle ait diminué au cours des deux dernières décennies : le risque de décès entre 0 et 5 ans, qui était de 458 pour mille pendant les cinq premières années d'observation (de 1970 à 1974), est passé à 250 pour mille vingt ans plus tard (de 1990 à 1994).

L'hôpital le plus proche est celui de la capitale départementale, Kédougou, située à 20 km pour les villages les plus proches et 60 km pour les plus éloignés. Dix villages, au nord de la zone d'étude, sont visités tous les 15 jours par l'infirmière de la mission catholique de Kédougou pendant la saison sèche (entre décembre et mai). Les 28 autres villages dépendent du poste de santé localisé dans l'un d'entre eux, Bandafassi. La plupart des routes de la zone d'étude sont impraticables pendant la majeure partie de la saison des pluies. Aussi, comme précisé plus haut, seule une minorité de malades peuvent être examinés par un infirmier ou un médecin, et les informations que l'on peut obtenir sur les causes de décès, à partir des registres médicaux, sont extrêmement lacunaires.

Le suivi démographique La collecte d'informations démographiques s'effectue dans la zone de Bandafassi par enquête à passages répétés à intervalle annuel. Elle a commencé en 1970. Après un premier recensement, chaque village a été visité une fois par an, en général entre janvier et mars. À l'occasion de chaque visite, la liste des personnes présentes lors de la visite précédente est vérifiée et des informations sont recueillies sur les naissances, mariages, migrations et décès (y compris leur cause) survenus depuis. Les informations sont données en général par le chef de chaque concession ou quelques informateurs privilégiés du village.

À son début, en 1970, l'étude ne portait que sur une partie des villages de la zone d'étude, le groupe de villages malinké (8 villages). Elle a été étendue aux autres villages en deux étapes : en 1975 ont été ajoutés les 22 villages peul de la zone et, en 1980, les 8 villages bedik. La durée de l'observation démographique n'est donc pas la même pour les trois groupes de villages : 24 ans (1970-1994) pour les villages malinké, 19 ans (1975-1994) pour les villages peul et 14 ans (1980-1994) pour les villages bedik. L'analyse qui suit ne prend, cependant, le plus souvent en compte que les données recueillies à partir de 1984. Nous ne décrivons pas plus ici cette enquête qui a été présentée en détail précédemment (Pison et Langaney, 1985; Desgrées du Loû et Pison, 1995; Pison, Desgrées du Loû et Langaney, sous presse; Desgrées du Loû, 1996).

La détermination des causes de décès

liser de questions et la méthode d'analyse de l'information.

Pour les questionnaires du Sénégal (Garen) successivement

— l'identité de la date et le lieu de décès déclarés;

— l'historique des symptômes reçus;

— les circonstances de la mort lorsqu'un symptôme d'apparition et recueillies à l'exemple, en cas de survenue de la consistance éventuellement

Les passages n'excèdent pas une fois par an faite en interrogatoires menées, le plus souvent cet article, avec concernant la mort rencontré de décès pendant arrivé à l'enfant, en particulier nous avons interrogé

Ces questions sont posées par les auteurs, médecins, pour déterminer les causes de décès de l'enfant. Lorsque plusieurs spécialistes de la cause principale de la mort sont rencontrés pour pouvoir en

Le traitement des données de diagnostic

décès dont les causes

La détermination des causes de décès Dans la première partie de l'étude, entre 1970 et 1984, les informations sur les causes de décès ont été recueillies à Bandafassi sans utiliser de questionnaire. Ce n'est qu'à partir de 1985 que nous avons appliqué la méthode d'autopsie verbale avec questionnaire, ce qui a amélioré la qualité de l'information.

Pour les autopsies verbales avec questionnaire, nous avons repris le questionnaire mis au point pour l'étude de Niakhar, située également au Sénégal (Garenne et Fontaine, 1988). Ce questionnaire permet de recueillir successivement des informations sur :

- l'identité, le sexe et l'âge du décédé, l'identité du répondant, la date et le lieu du décès, un résumé des traitements administrés et la cause de décès déclarée par la famille;

- l'histoire générale de la maladie ayant conduit au décès et les traitements reçus;

- les principaux symptômes, identifiés grâce à une liste pré-établie; lorsqu'un symptôme est déclaré, des informations sur sa durée, sa date d'apparition et de disparition, son intensité, sa forme, etc., sont également recueillies à l'aide d'une série de questions spécifiques au symptôme; par exemple, en cas de diarrhée ou de dysenterie, des questions sont posées sur la consistance des selles, très liquide ou non, leur fréquence, leur aspect éventuellement muqueux, la présence de sang, etc...

Les passages étant annuels, le délai entre l'autopsie verbale et le décès n'excède pas un an. S'agissant de décès d'enfant, l'autopsie verbale a été faite en interrogeant la mère de l'enfant qui était mort. Les interviews étaient menées, le plus souvent, par l'un ou l'autre des deux premiers auteurs de cet article, avec l'aide d'interprètes. Remarquons qu'il n'existe pas de tabou concernant la mort dans la zone de Bandafassi et que nous n'avons pas rencontré de difficulté majeure pour effectuer ce type d'enquête. Il est cependant arrivé que des mères ne veuillent pas parler de la mort de leur enfant, en particulier lorsque celle-ci était trop proche; dans ces cas-là, nous avons interrogé le père ou la grand-mère de l'enfant.

Ces questionnaires, une fois remplis, ont été lus par les deux derniers auteurs, médecins, qui ont chacun proposé un diagnostic sur la cause du décès de l'enfant, sans connaître le diagnostic porté par l'autre. L'un est spécialiste de la rougeole (médecin 1) et l'autre du paludisme (médecin 2). Lorsque plusieurs causes de décès étaient en jeu, on a considéré seulement la cause principale du décès; il y avait, en effet, trop peu d'associations pour pouvoir en faire une étude complète.

Le traitement des désaccords de diagnostic En effectuant deux diagnostics indépendants, on s'expose au risque qu'ils soient différents. Sur l'ensemble des décès dont les questionnaires ont été lus par les deux médecins, les deux

diagnostics étaient exactement les mêmes dans 50 % des cas. Pour les 50 % restants, la procédure suivie pour arriver à un diagnostic unique a été la suivante :

— chacun des deux médecins a été considéré comme prédominant dans sa spécialité : les diagnostics *rougeole* du médecin 1 ont été conservés, ainsi que les diagnostics *paludisme* du médecin 2 ;

— lorsqu'un médecin a établi le diagnostic d'une maladie précise et que l'autre en est resté à un groupe de maladies incluant la première ou a considéré qu'il s'agissait de symptômes mal définis, on a choisi le diagnostic plus précis ;

— pour 57 décès, un diagnostic *paludisme* était proposé par le médecin 1, spécialiste de la rougeole, et non par le médecin 2, spécialiste du paludisme. Les diagnostics proposés par le paludologue pour ces 57 décès se répartissaient comme indiqué dans le tableau 1. Nous avons, dans le cas du paludisme, adopté les diagnostics du médecin 2 (diagnostic 2). On trouvera cependant aux tableaux annexes 1 et 2 la répartition des causes de décès selon les deux types de diagnostics pour le paludisme. On obtient ainsi une « mesure haute du paludisme » lorsqu'on considère que ces 57 décès sont dus au paludisme (diagnostic 1) et une « mesure basse du paludisme » lorsque c'est le diagnostic 2 qui est retenu. Il est probable que ces deux mesures encadrent la réalité.

TABLEAU 1. — RÉPARTITION DES DÉCÈS DANS LES CAS DE DÉSACCORD DE DIAGNOSTIC ENTRE LES DEUX MÉDECINS, LE MÉDECIN 1 AYANT DIAGNOSTIQUÉ UN PALUDISME. BANDAFASSI, ENFANTS DE 1 À 59 MOIS (PÉRIODE 1984-1993)

Diagnostic 1 – médecin 1 (spécialiste de la rougeole)	Diagnostic 2 – médecin 2 (spécialiste du paludisme)	Nombre de décès
Paludisme	Diarrhée	11
Paludisme	Méningite	4
Paludisme	Pneumopathie	10
Paludisme	Tétanos néonatal	2
Paludisme	Malnutrition	1
Paludisme	Péritonite	1
Paludisme	Néphrite	1
Paludisme	Fièvres, convulsions indéterminées	27
Total		57

Il demeurait finalement 9 décès pour lesquels les deux diagnostics restaient divergents. En relisant les questionnaires correspondants avec l'aide d'un troisième médecin, nous avons choisi un des deux diagnostics proposés.

Le découpage des classes d'âge

causes de mort
à l'accouchement
mois et 21-59
laités au sein
mination par
infectieuses. L
fassi, à des en
maladies infe
à transmission
nutrition.

Les indicateurs

a – la proportion
entre le nombre

b – le taux de
la classe d'âge

— pour l'année
entre le nombre
vivantes au co

— pour l'année
comme le rappo
de personnes-a

Pour com
tégories d'enfa
temporelles, on
cédente.

Le traitement de cause indéterminée

des causes indé
néonatale et 35
proportions var
à baisser ensui
entre 1984 et 1

es cas. Pour les 50 %
ostic unique a été la

comme prédominant
n 1 ont été conservés,

ne maladie précise et
duant la première ou
s, on a choisi le diag-

t proposé par le mé-
ecin 2, spécialiste du
ue pour ces 57 décès
as avons, dans le cas
iagnostic 2). On trou-
vritution des causes de
paludisme. On obtient
idère que ces 57 décès
basse du paludisme»
able que ces deux me-

ACCORD DE DIAGNOSTIC
TIQUÉ UN PALUDISME.
1984-1993)

Nombre de décès
11
4
10
2
1
1
1
27
57

s deux diagnostics res-
ondants avec l'aide d'un
agnostics proposés.

La méthode d'analyse

Le découpage en classes d'âges Trois classes d'âge ont été définies, au sein desquelles on retrouve à peu près les mêmes causes de décès. Tout d'abord, la période néonatale, où les causes de mortalité sont très spécifiques et souvent liées à la grossesse et à l'accouchement. Les deux autres catégories sont les classes d'âges 1-20 mois et 21-59 mois. Entre 1 et 20 mois les enfants sont généralement allaités au sein : ils ont un risque assez faible de malnutrition ou de contamination par une eau souillée mais sont très exposés au risque des maladies infectieuses. La classe d'âges 21-59 mois correspond par contre, à Bandafassi, à des enfants pour la plupart sevrés qui restent soumis au risque des maladies infectieuses, mais sont en plus fortement exposés aux maladies à transmission hydrique et aux problèmes liés à l'alimentation et à la malnutrition.

Les indicateurs Pour chaque cause de décès, deux mesures ont été effectuées :

a - la proportion de la cause X dans le total des décès, soit le rapport entre le nombre de décès dus à la cause X et le nombre total de décès ;

b - le taux de mortalité dû à la cause X calculé différemment selon la classe d'âge :

— pour la période néonatale, le taux a été calculé comme le rapport entre le nombre de décès dus à la cause X et le nombre de naissances vivantes au cours de la même période ;

— pour les classes d'âges 1-20 mois et 21-59 mois, il a été calculé comme le rapport entre le nombre de décès dus à la cause X et le nombre de personnes-années au risque.

Pour comparer les taux de mortalité dus à une cause X de deux catégories d'enfants, on a utilisé le test du Chi². Pour analyser les évolutions temporelles, on a comparé systématiquement une période à la période précédente.

Le traitement des décès de cause indéterminée La méthode que nous venons de décrire n'a permis de déterminer la cause que d'une partie des décès. La proportion de décès dus à des causes indéterminées reste relativement élevée : 45 % dans la période néonatale et 35 % entre 1 mois et 5 ans. Difficulté supplémentaire, ces proportions varient selon l'année : élevées au début de l'étude, elles tendent à baisser ensuite, la méthode s'améliorant. Chez les nouveau-nés décédés entre 1984 et 1986 par exemple, 61 % des décès sont de cause indétermi-

née : cela correspond aux premières années de l'utilisation des questionnaires, où une interview n'a pas été faite de façon systématique en cas de décès d'un enfant le jour de sa naissance ou peu de temps après. Cette forte proportion de causes indéterminées touche la catégorie des enfants morts entre 0 et 28 jours, entre 1984 et 1986, et elle concerne les garçons plus que les filles. De plus toutes les causes de décès ne sont pas affectées de la même façon par le risque d'indétermination : il existe des maladies très bien connues et reconnues par les villageois, comme la rougeole, pour lesquelles le diagnostic est à peu près sûr. On peut considérer comme négligeable, par exemple, la part des décès dus à la rougeole dans les *causes indéterminées*.

Il était indispensable de prendre en compte ces causes indéterminées. Nous avons tenté de les répartir entre les différents groupes de causes bien définies ; la répartition proportionnelle, à l'intérieur d'une classe d'âges, nous a paru la plus judicieuse. Cependant, il ne pouvait être question de l'appliquer sans aménagements, puisque comme nous l'avons dit plus haut, le degré d'imprécision dans les diagnostics n'est pas le même pour toutes les causes de décès. Nous avons donc choisi d'enlever, de la répartition proportionnelle, certaines causes dont nous estimons qu'elles sont suffisamment repérables pour n'avoir qu'une chance infime d'être dissimulées dans la rubrique *cause indéterminée*. Nous avons ainsi exclu de la répartition proportionnelle la rougeole et les accidents. En effet, comme nous venons de le signaler, les parents connaissent bien la rougeole et la craignent comme une des maladies les plus meurtrières. Elle possède un nom vernaculaire dans toutes les langues : *thiamé* en peul, *foyo-foyo* en malinké, les bedik adoptant l'un ou l'autre mot selon qu'ils sont plus proches des villages peul ou des villages malinké. Lorsque les parents imputent un décès d'enfant à la rougeole, leur diagnostic est fiable (Rey, 1969 ; Cantrelle, 1986 ; Stephens, 1988 ; Samb, 1994). Les accidents ont aussi, la plupart du temps, été déclarés comme tels.

Nous avons également exclu le paludisme de la répartition proportionnelle, en distinguant parmi les décès de cause indéterminée ceux avec *fièvres et convulsions* des autres, qualifiés d'*autres décès de cause indéterminée*. En effet, toute la part des causes indéterminées qui se rattache au paludisme est probablement comprise dans cette rubrique *fièvres et convulsions* que nous avons gardée telle quelle. Nous n'avons réparti entre les causes bien définies que les décès de la rubrique *autres symptômes indéterminés*.

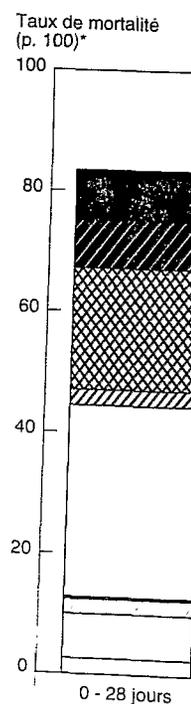
Notons que les causes de décès ont, au départ, été codées selon la 9^e révision de la classification internationale des maladies (CIM) (OMS, 1978b). Lorsqu'on répartit les décès selon les rubriques de cette classification, une dizaine de maladies apparaissent responsables de la grande majorité des décès d'enfants. Les autres maladies sont, en comparaison, marginales ou inexistantes. Plutôt que de présenter les résultats selon toutes les rubriques de la CIM, ce qui aurait alourdi inutilement nos tableaux nous avons donc choisi de regrouper certaines rubriques entre elles de façon à dégager l'essentiel.

II. - Part

Répartition de pour chaque

Période néonate

Les deux
sont le tétanos
des symptômes
possible de 25
souffrances fœt
décès. L'hypotr



Figure

* voir

II. - Part des différentes causes dans la mortalité des enfants sur l'ensemble de la période 1984-1993

Répartition des différents types de causes de décès pour chaque classe d'âges

Période néonatale

Les deux causes de décès les plus importantes de la période néonatale sont le tétanos néonatal, responsable de 38 % des décès après répartition des symptômes mal définis, et l'hypotrophie à la naissance, qui est responsable de 25 % des décès (figure 1 et tableau annexe 3). Suivent les souffrances fœtales et les pneumopathies, responsables chacune de 9 % des décès. L'hypotrophie néonatale rassemble les cas de prématurité et de petits

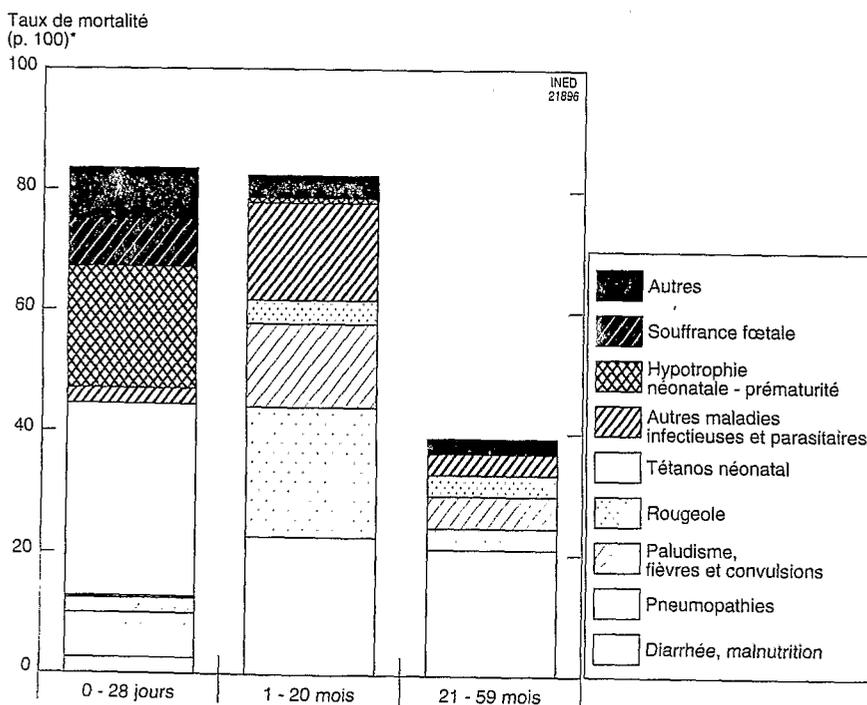


Figure 1.- Causes de décès des enfants selon l'âge Bandafassi, 1984-1993

* voir note 1 du tableau annexe 3 pour la définition des taux.

sation des question-
ématique en cas de
temps après. Cette
catégorie des enfants
concerné les garçons
ne sont pas affectées
existe des maladies
me la rougeole, pour
considérer comme né-
geole dans les causes

causes indéterminées.
groupes de causes bien
d'une classe d'âges,
avait être question de
l'avons dit plus haut,
le même pour toutes
ever, de la répartition
is qu'elles sont suffi-
me d'être dissimulées
insi exclu de la répar-
En effet, comme nous
la rougeole et la crai-
. Elle possède un nom
, foyo-foyo en malinké,
sont plus proches des
parents imputent un dé-
(Rey, 1969 ; Cantrelle,
ts ont aussi, la plupart

a répartition proportion-
minée ceux avec fièvres
cause indéterminée. En
attache au paludisme est
et convulsions que nous
les causes bien définies
terminés.

part, été codées selon la
maladies (CIM) (OMS,
triques de cette classifi-
nsables de la grande ma-
sont, en comparaison,
les résultats selon toutes
nutilement nos tableaux,
iques entre elles de façon

pois à la naissance; les naissances gémellaires en font partie. La rubrique souffrance fœtale comprend tout ce qui a pu nuire à l'enfant dans les derniers jours de la grossesse ou pendant l'accouchement: crise de paludisme ou autre maladie chez la mère, accouchement trop long... Souffrance fœtale, hypotrophie néonatale et tétanos néonatal, tous étroitement liés au manque de suivi de la grossesse de la mère et à de mauvaises conditions d'accouchement, représentent donc 71 % des décès de la période néonatale: les 29 % restants se répartissent entre les maladies infectieuses et parasitaires, les pneumopathies et la rubrique autres maladies.

Période entre 1 et 20 mois

Ce sont les pneumopathies qui touchent le plus ce groupe d'âges, suivies de près par les diarrhées: elles sont responsables respectivement de 26 % et 21 % des décès (figure 1 et tableau annexe 3). Le paludisme⁽¹⁾ est responsable de 10 % des décès, auxquels il faut associer 7 % de fièvres et convulsions d'origine indéterminée dont certaines ont un tableau clinique n'excluant pas le diagnostic de paludisme. 7 % des décès sont dus à la malnutrition. Enfin la rougeole cause 5 % des décès de cette classe d'âges. L'ensemble des maladies infectieuses et parasitaires est donc à l'origine de 56 % des décès.

Période entre 21 et 59 mois

Les diarrhées, bien que moins fréquentes qu'entre 1 et 20 mois, constituent la première cause de mortalité à cet âge: 30 % des décès leur sont dus (figure 1 et tableau annexe 3). La malnutrition est responsable de 23 % des décès. Les autres causes de mortalité, par ordre d'importance décroissante, sont le paludisme (8 % des décès, avec en plus 5 % de fièvres et convulsions), la rougeole (9 % des décès), les pneumopathies (9 % des décès). L'ensemble des maladies infectieuses et parasitaires représente 56 % des décès, soit la même part que chez les 1-20 mois.

Différences entre sexes Les causes de décès des garçons et des filles diffèrent. Les deux principales différences concernent la mortalité néonatale et la mortalité par diarrhées et malnutrition entre 1 et 20 mois (figure 2 et tableau annexe 4).

La surmortalité masculine au cours du premier mois de vie

Les garçons ont une mortalité plus forte que les filles pendant le premier mois de vie, avec un taux de mortalité de 94 pour mille contre 73 pour mille

⁽¹⁾ On a présenté, dans le tableau annexe 3 et dans les paragraphes précédents, les chiffres obtenus par l'estimation basse du paludisme, et c'est cette option que nous garderons pour tous les autres résultats. Cependant, il était intéressant de noter que, dans l'estimation haute du paludisme (diagnostic 1), cette maladie est responsable de 15 % des décès d'enfants entre 1 mois et 5 ans contre 9 % pour l'estimation basse (tableau annexe 2).

chez les filles ($p=0,03$, figure 2 et tableau annexe 4). Ils sont beaucoup plus vulnérables à toutes les causes spécifiquement liées aux conditions de la grossesse et de l'accouchement : hypotrophie néonatale, tétanos néonatal, souffrance fœtale (ces trois causes représentent un taux de mortalité de 70 pour mille pour les garçons contre 52 pour les filles, $p=0,01$). Les filles, par contre, paraissent légèrement plus touchées par les maladies infectieuses et parasitaires que les garçons : le taux de mortalité correspondant à ces maladies est de 4 pour mille pour les garçons et 7 pour mille pour les filles ($p=0,16$).

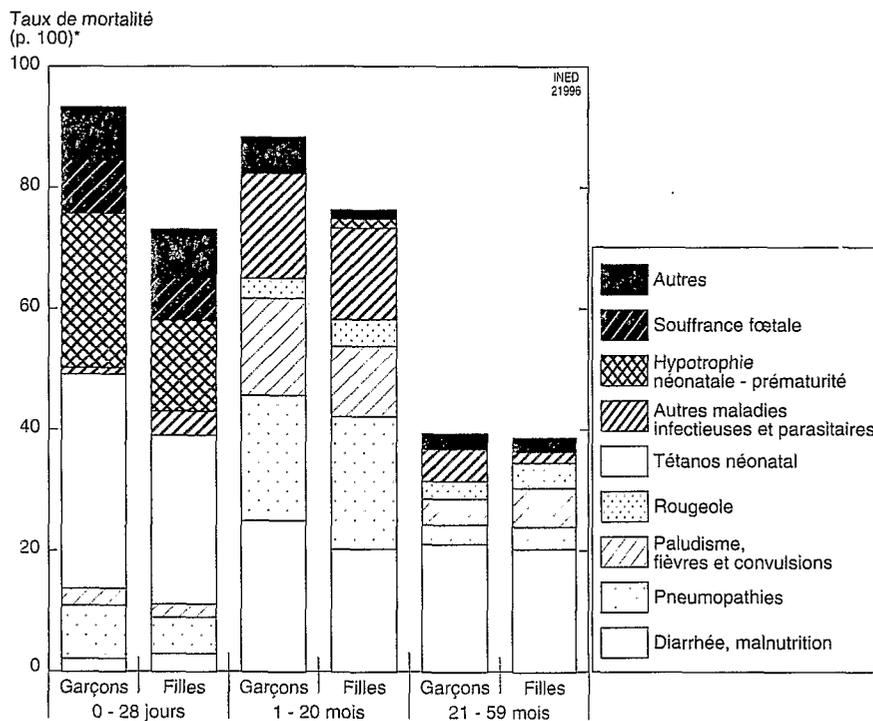


Figure 2.- Causes de décès des enfants selon l'âge et le sexe Bandafassi, 1984-1993

* voir note 1 du tableau annexe 4 pour la définition des taux.

Des études ont effectivement montré qu'il existait une surmortalité des garçons en cas de complications pendant l'accouchement ou en cas de problèmes lors de la grossesse (Waldron, 1983). De plus la surmortalité des garçons nouveau-nés par pneumopathies confirme l'hypothèse, souvent avancée, selon laquelle les garçons, à la naissance, ont les poumons moins bien développés que les filles et sont donc plus sensibles aux maladies

respiratoires (Waldron, 1987). Enfin, on a observé une légère surmortalité des filles nouveau-nées par maladies infectieuses et parasitaires. Certains auteurs l'expliquent par une discrimination sexuelle en défaveur des filles : elles seraient moins bien nourries, moins bien soignées que les garçons, ce qui les rendrait plus vulnérables aux maladies infectieuses et aux maladies intestinales. Mais pendant le premier mois de vie, dans cette zone, l'enfant est uniquement allaité et, à moins qu'il ait un jumeau, il n'est pas en compétition avec un autre enfant pour l'alimentation. Cette hypothèse semble donc peu probable ici.

Les différences de mortalité, par diarrhée et malnutrition, entre garçons et filles entre 1 et 20 mois

Entre 1 et 20 mois, on observe une légère surmortalité des garçons (le taux de mortalité des garçons est de 88 pour mille contre 76 pour mille chez les filles, $p = 0,14$) (figure 2 et tableau annexe 4). C'est essentiellement la diarrhée qui tue plus les garçons que les filles : 22 pour mille contre 13 pour mille ($p = 0,01$). En revanche, les filles meurent plus de malnutrition (le taux de mortalité par malnutrition chez les filles est de 8 pour mille contre 3 pour mille chez les garçons, $p = 0,01$). En fait ces deux causes de décès sont souvent étroitement liées, et lorsqu'on réexamine les questionnaires d'autopsie verbale correspondant aux décès classés diarrhée ou malnutrition, on retrouve les mêmes symptômes. Une malnutrition est diagnostiquée plutôt qu'une diarrhée lorsque la diarrhée est chronique et s'accompagne de gonflements du corps ; cependant, certains enfants dont on a diagnostiqué un décès par diarrhée présentaient aussi des signes de malnutrition. La distinction entre diarrhée et malnutrition est donc parfois de signification limitée. Pour éviter des conclusions hâtives et peut-être fausses, nous nous en tiendrons donc aux différences selon le sexe du syndrome global diarrhée-malnutrition : les garçons meurent légèrement plus que les filles de diarrhée ou de malnutrition (taux de mortalité de 25 pour mille chez les garçons contre 20 pour mille chez les filles) mais cette différence n'est pas significative ($p = 0,3$). La majorité des études sur les différences de mortalité entre garçons et filles montrent, effectivement, que l'existence d'une discrimination à l'égard des filles, flagrante en Asie et dans le monde arabe, reste une hypothèse pour l'Afrique (Gbenyon et Locoh, 1989 ; Hill et Upchurch, 1995). Quelques études seulement ont montré une surmortalité des filles dans certains pays du Sahel sans qu'une discrimination nette à l'encontre des filles en matière de nutrition ou de soin n'apparaisse cependant (LeGrand et Mbacké, 1995). La seule discrimination mise en évidence réside dans l'accès aux soins médicaux : Locoh a montré que les garçons ont plus de chances d'être hospitalisés que les filles à Lomé (Locoh, 1986). Au Mali, les garçons ont aussi plus de chances d'être conduits à un centre de santé en cas de diarrhées ou de fièvres (Mbacké et LeGrand, 1992).

Différences de mortalité entre saison des pluies et saison sèche

La mortalité des enfants double en saison des pluies (de juin à octobre) par rapport à la saison sèche (de novembre à mai) ($p < 0,01$) (figure 3 et tableau annexe 5). Pendant la période néonatale, la différence de mortalité entre les deux saisons vient essentiellement d'une plus forte mortalité par tétanos néonatal et par hypotrophie néonatale en saison des pluies : le taux de mortalité par tétanos en période de pluies est ainsi de 43 pour mille contre 24 pour mille en saison sèche ($p < 0,01$) et le taux de mortalité par hypotrophie néonatale en saison des pluies est de 28 pour mille contre 15 pour mille en saison sèche ($p < 0,01$). Les enfants ayant entre 1 mois et 5 ans meurent deux fois plus de diarrhées en saison des pluies qu'en saison sèche ($p < 0,01$). Ils meurent trois fois plus de paludisme et sept (entre 1 et 20 mois) ou quatre (entre 21 et 59 mois) fois plus de malnutrition ($p < 0,01$).

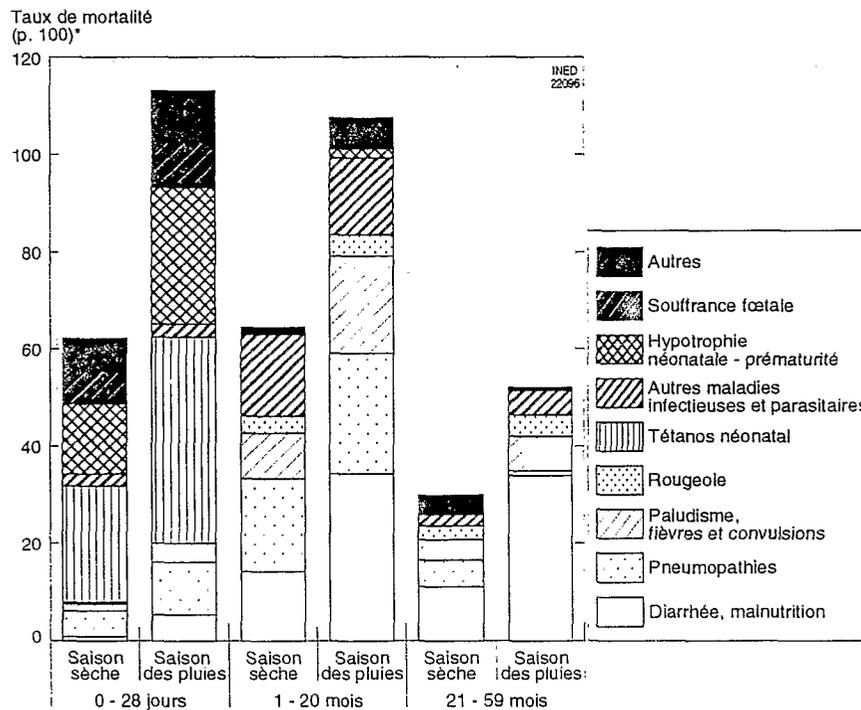


Figure 3.- Causes de décès des enfants selon l'âge et la saison Bandafassi, 1984-1993

* voir note 1 du tableau annexe 5 pour la définition des taux.

Cette surmortalité en saison des pluies, pour certaines causes de décès, s'explique essentiellement par deux phénomènes.

D'une part, la saison des pluies est souvent plus propice que la saison sèche à la multiplication des germes (virus, bactéries, parasites) et des insectes vecteurs de maladies. Le doublement de la mortalité par tétanos néonatal en saison des pluies par rapport à la saison sèche, qui a été observé dans d'autres études comme à Niakhar (Leroy et Garenne, 1989), tient à l'écologie de cette maladie : le bacille de Nicolaïer, responsable du tétanos, se développe plus facilement en milieu humide. Le triplement du taux de mortalité par paludisme en saison des pluies par rapport à la saison sèche est certainement lié à ce que la saison humide est la saison de transmission maximum du paludisme. Enfin, les décès par diarrhées sont deux fois plus fréquents en saison des pluies : il peut s'agir de diarrhées secondaires à des maladies infectieuses ou parasitaires qui n'ont pas pu être identifiées comme telles par autopsie verbale, ou de protozooses intestinales et de diarrhées bactériennes facilitées par la saison des pluies.

Une autre raison à la surmortalité en saison des pluies vient de ce qu'elle est la saison des cultures. Le travail des femmes est particulièrement dur, ce qui favorise les accouchements prématurés, d'où probablement la plus grande proportion de petits poids de naissance à cette période. De plus, quelles que soient les maladies que présentent leurs enfants, la disponibilité des mères est moindre et les possibilités de recours thérapeutiques rendues beaucoup plus difficiles par l'impraticabilité de beaucoup de routes. Par ailleurs, les mères, qui sont aux champs toute la journée, ne préparent souvent qu'un repas par jour, celui du soir. Au cours de la journée, les enfants se nourrissent des restes de la bouillie du matin ou du dîner de la veille, restes qui n'ont pas été conservés au frais. Ainsi, des études en Gambie ont montré une augmentation de la contamination bactérienne des plats et de l'eau de boisson pendant cette saison (Barrell et Rowland, 1979a; Barrell et Rowland, 1979b; Rowland et Barrell, 1980). La moindre disponibilité des mères pendant la saison des pluies serait donc en partie à l'origine de cette augmentation des diarrhées, car elle entraînerait la consommation de nourriture avariée. Enfin, la fin de la saison des pluies correspond à la période de soudure, où il arrive que la récolte de l'année précédente soit épuisée alors que la nouvelle récolte n'a pas encore eu lieu, les moissons se faisant entre septembre et novembre, et les greniers sont vides. Tous ces phénomènes contribuent à expliquer que la mortalité par malnutrition soit quatre à sept fois plus forte en cette saison. Une étude sur les variations saisonnières du statut nutritionnel à Niakhar a bien montré une baisse du poids des femmes et des enfants à la saison des pluies, ce qui est cohérent avec une augmentation de la malnutrition pendant cette période (Simondon *et al.*, 1993).

III. – Trois grandes causes de décès d'enfants : rougeole, paludisme et tétanos néonatal

Pour mieux saisir l'importance des trois causes de décès retenues : la rougeole, le paludisme et le tétanos néonatal, et replacer leurs évolutions dans le contexte des changements démographiques en cours, nous indiquons brièvement l'évolution récente de la mortalité des enfants dans la zone étudiée.

Évolution de la mortalité toutes causes au cours de la période d'étude

Depuis le début du suivi de la population en 1970, la mortalité des enfants a beaucoup baissé (figure 4). Dans les villages malinké, pour lesquels le recul est le plus grand, la mortalité a baissé de plus de moitié en deux décennies : le risque de décès avant 5 ans est ainsi passé de 458 pour mille en 1970-1974 à 193 pour mille en 1990-1994. Dans les villages peul et bedik, suivis depuis moins longtemps, la baisse semble moins importante : le risque de décès avant 5 ans est passé de 411 à 275 pour mille entre 1975-1979 et 1990-1994 chez les Peul et de 309 à 259 pour mille entre 1980-1984 et 1990-1994 chez les Bedik. À noter le retournement de la tendance au début des années quatre-vingt-dix, la mortalité se mettant à augmenter chez les Peul et les Bedik.

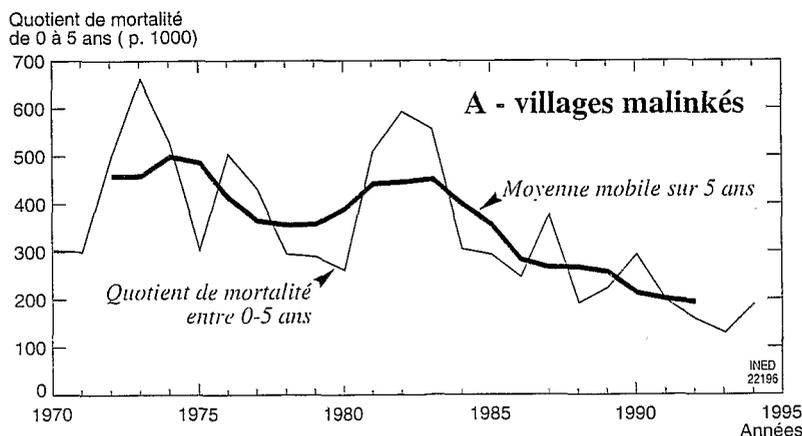


Figure 4. – Évolution annuelle de la mortalité des enfants de moins de 5 ans. Bandafassi, 1970-1994

suite figure page suivante

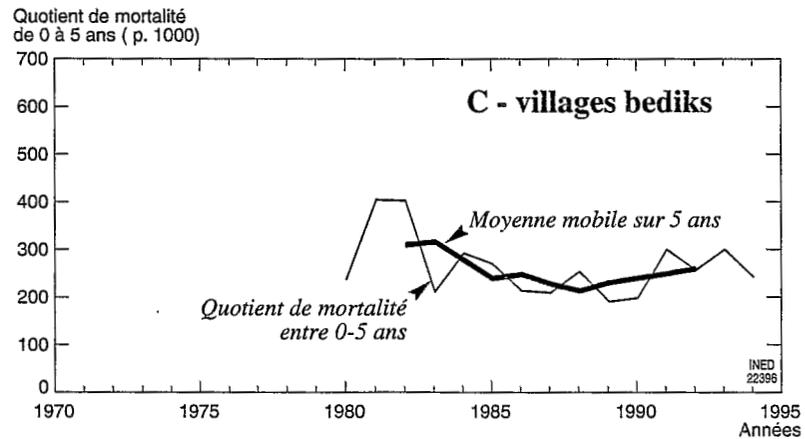
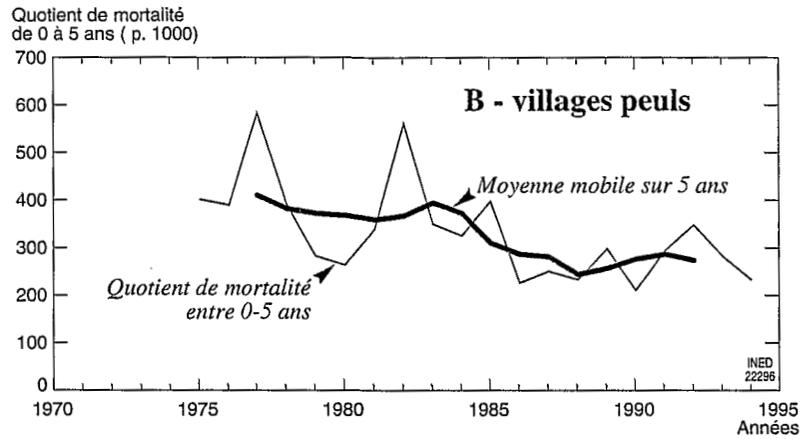


Figure 4 (suite).—Évolution annuelle de la mortalité des enfants de moins de 5 ans. Bandafassi, 1970-1994

Outre la baisse de la mortalité, la figure 4 montre un autre changement : alors que pendant la première période, jusqu'en 1985, la mortalité fluctue fortement, avec d'importants pics certaines années, notamment en 1973, 1977 et 1982, les fluctuations se réduisent à partir de 1985. Pour comprendre ces évolutions, examinons plus en détail quelques-unes des grandes causes de décès.

La rougeole, une cause de décès en forte régression grâce aux vaccinations

La rougeole est une maladie que les habitants de Bandafassi savent bien identifier. De ce fait, nous disposons d'informations sur les décès qui lui sont dus depuis le début

de l'observation démographique, en 1970, et pas seulement à partir de 1984 : on peut suivre ainsi l'évolution de la mortalité due à la rougeole entre 1970 et 1994. Le tableau 2 indique les variations du taux de mortalité par rougeole en considérant quatre périodes, deux avant le début des vaccinations, en 1987 : 1970-1979 et 1980-1986, et deux après : 1987-1989 et 1990-1993.

Ce tableau montre d'abord le changement radical intervenu en 1987. Avant cette date, la rougeole était responsable d'une fraction importante des décès : entre 1 et 20 mois, elle était la cause d'environ un décès sur sept (14 % en 1970-1979 et 15 % en 1980-1986) et chez les 21-59 mois, d'un décès sur trois (35 % et 30 %), ce qui en faisait la première cause de décès. À partir de 1987, elle n'a plus été responsable respectivement que de 3 % et 5 % des décès à ces âges.

TABLEAU 2. - VARIATIONS DE LA MORTALITÉ PAR ROUGEOLE SELON L'ÂGE ET LA PÉRIODE BANDAFASSI, 1970-1993

Période	Groupe d'âges			
	1-20 mois		21 mois - 59 mois	
	Taux annuel de mortalité par rougeole (pour mille)	Proportion de décès dus à la rougeole (pour cent)	Taux annuel de mortalité par rougeole (pour mille)	Proportion de décès dus à la rougeole (pour cent)
1970-1979	21,0	15	25,3	35
1980-1986	14,6	14	14,9	30
1987-1989	0,0	0	0,0	0
1990-1993	2,9	4	2,6	8

La figure 5, qui retrace les variations bi-mensuelles de ce même taux chez l'ensemble des enfants de moins de 5 ans sur toute la période, montre que la rougeole ne se manifeste, dans la zone étudiée, que par épidémies relativement espacées. Au cours des 25 dernières années, il y a eu ainsi 5 épidémies : en 1973, 1976-1977, 1981-1982, 1985 et 1992. Les quelques enfants morts de rougeole entre ces épidémies ont été infectés et sont morts pour la plupart en dehors de la zone, lors de voyages avec leur mère. De plus, chaque épidémie n'a touché qu'une partie des villages et il se passait souvent plus de dix ans entre deux épidémies successives dans le même village, avant 1987 (Pison, Aaby et Knudsen, 1992). Mais lorsqu'une épidémie touchait un village, elle le frappait massivement : en l'espace de quelques semaines, de nombreux enfants étaient malades, tous ceux nés depuis l'épidémie précédente ou presque, avec une létalité très élevée, au moins 15 % pour les épidémies de 1976-1977 et 1981-1982 (Pison, 1986; Pison et Bonneuil, 1988).

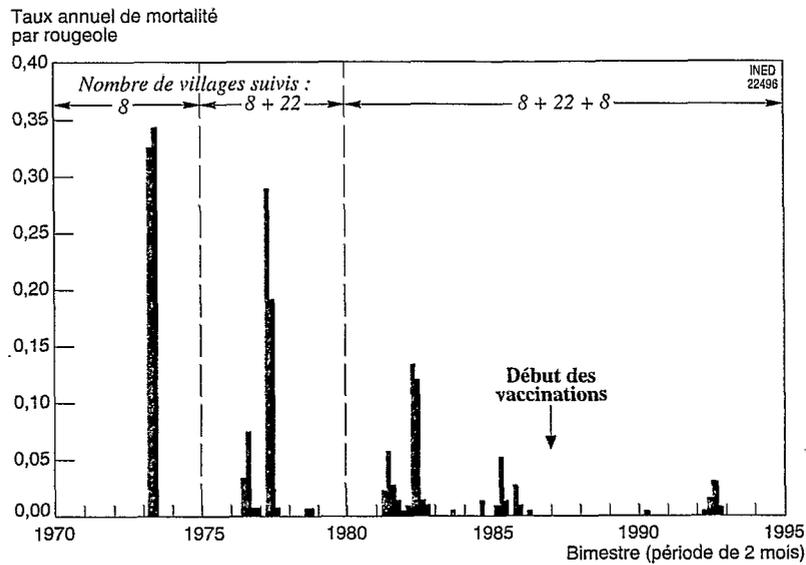


Figure 5.— Fluctuations de la mortalité due à la rougeole chez les enfants de moins de 5 ans. Bandafassi, 1970-1994

La mortalité par rougeole semble décroître régulièrement d'une épidémie à l'autre. Si la tendance est probable, elle est accentuée par un effet d'échelle lié à l'épidémiologie particulière de la rougeole et à l'extension à deux reprises, en 1975 et en 1980, de la population couverte. Lorsqu'une épidémie de rougeole se déclare dans une région comme celle de Bandafassi, elle ne touche en effet pas l'ensemble de la population mais une partie seulement, les zones touchées étant constituées de grappes de villages voisins. Selon l'échelle d'observation, les épidémies paraissent alors plus ou moins graves : si l'observation ne porte que sur un village, selon qu'il est touché ou non par une épidémie particulière, la létalité semble très forte ou nulle, puisque comme indiqué plus haut, presque toute la population enfantine est malade lorsqu'une épidémie frappe un village. Si l'observation porte sur un petit groupe de villages proches, comme au début de l'étude de Bandafassi, la situation est un peu la même, car soit la grappe de villages est touchée soit elle ne l'est pas. Il arrive, cependant, qu'une épidémie ne touche qu'une partie de la grappe : le résultat est alors une létalité en apparence plus faible que si la grappe avait été touchée dans sa totalité. Si l'échelle d'observation s'agrandit encore, la dilution augmente et la gravité des épidémies diminue en apparence ; mais leur fréquence semble augmenter alors. Pour Bandafassi, l'extension à deux reprises de la population observée explique donc, en partie, que les épidémies de rougeole soient en apparence plus meurtrières en début d'observation qu'en fin.

La mortalité par rougeole semble disparaître à partir de 1986; on observe encore une petite épidémie en 1992, sans commune mesure avec les épidémies meurtrières d'avant 1986, et 1 décès par rougeole en 1990, qui correspondait à un enfant infecté hors de la zone lors d'un voyage à Tambacounda. Parallèlement à la disparition de la mortalité par rougeole, on observe une diminution de la mortalité par pneumopathies entre 1 et 20 mois (le taux de mortalité correspondant est passé de 27 pour mille à 17 pour mille, $p = 0,06$) (figure 6 et tableau annexe 6). Cette diminution pourrait provenir en partie d'une diminution des cas de rougeoles graves, les pneumopathies faisant partie des complications de la rougeole.

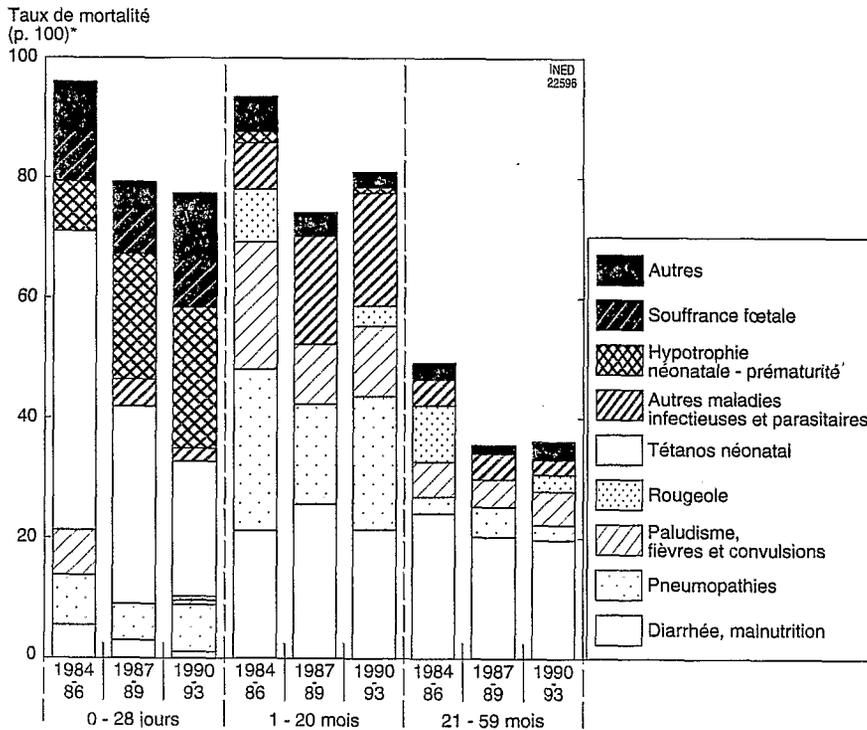


Figure 6.- Causes de décès des enfants selon l'âge et la période Bandafassi, 1984-1993

* voir note 1 du tableau annexe 6 pour la définition des taux.

Cette disparition des épidémies de rougeole est une conséquence directe du Programme élargi de vaccination (PEV), programme national qui a débuté dans la zone de Bandafassi fin 1986-début 1987. Le but de ce programme est de vacciner tous les enfants de moins de 5 ans contre 7 maladies : tuberculose, tétanos, diphtérie, coqueluche, poliomyélite, rougeole, fièvre

vre jaune, et de vacciner les femmes enceintes contre le tétanos. Une enquête de couverture vaccinale a révélé que la couverture vaccinale atteinte était cependant médiocre sur l'ensemble de la zone : seuls 55 % des enfants entre 12 à 35 mois étaient vaccinés contre la rougeole en 1992 (Desgrées du Loû et Pison, 1994). En fait, l'effort de vaccination a été très inégalement suivi selon les villages : les enfants de certains villages ont été régulièrement vaccinés entre 1987 et 1993, tandis que ceux d'autres villages ne l'ont été qu'épisodiquement. Dans les villages où les vaccinations n'ont pas été poursuivies après 1987, la rougeole est réapparue en 1990 et en 1992, mais avec un taux de mortalité quatre fois plus faible qu'avant 1987 ; on observe là un effet d'« immunité de groupe » : une partie des enfants étant vaccinés, l'épidémie se propage moins vite et avec moins de virulence que dans une population où n'existe aucune protection. Ainsi, une couverture vaccinale, même partielle, a suffi à faire baisser la mortalité par rougeole de façon importante, et cette quasi-disparition de la rougeole comme cause de mortalité dans les années qui ont suivi l'opération « coup de poing » du PEV en 1987 est en fait la conséquence la plus spectaculaire de l'introduction des vaccinations dans la zone d'étude.

La mortalité par paludisme Pour mesurer l'évolution de la mortalité due au paludisme et au tétanos néonatal, nous ne disposons d'informations qu'à partir de 1984. La période 1984-1993 a été divisée en trois sous-périodes : 1984-1986, 1987-1989, 1990-1993. Le tableau annexe 6 donne la répartition des causes (en taux de mortalité) dans chaque période selon la classe d'âges.

Deux enquêtes spécifiques sur le paludisme ont été menées en 1994 et en 1995. La première avait pour objectif de rechercher la présence éventuelle de souches de *Plasmodium falciparum* résistantes à la chloroquine dans la zone d'étude. L'enquête, effectuée en novembre 1994, a porté sur un petit échantillon de malades consultant au dispensaire de Bandafassi et présentant des signes de paludisme confirmés par examen de sang. L'échantillon, constitué de 34 malades, a été traité à la chloroquine et suivi pendant 7 jours⁽²⁾. Pour la majorité d'entre eux, il n'y avait plus de traces de pa-

⁽²⁾ 137 malades consultant au dispensaire de Bandafassi ont eu un prélèvement de sang capillaire au bout du doigt pour la recherche d'une infection palustre (goutte épaisse). Parmi eux 34 malades ont été sélectionnés pour un test standard *in vivo* de mesure de la chimiosensibilité de *P. falciparum* (25 mg/kg de chloroquine répartis sur 3 jours, suivi des malades pendant 7 jours). Les critères d'inclusion des malades dans l'étude étaient : 1) la présence d'une densité parasitaire élevée (au moins 10 000 trophozoïtes de *P. falciparum* par microlitre de sang) attestant que les symptômes observés étaient bien provoqués par le paludisme (Trape *et al.*, 1985) ; 2) l'absence de vomissements répétés et de signes de gravité ; 3) l'accord du malade et sa domiciliation dans un village de la zone accessible à un véhicule tout terrain pendant les 7 jours suivants. Les 34 malades ont eu un contrôle de la parasitémie en début d'étude (jour J0), puis deux jours après (jour J2), quatre jours après (J4) et sept jours après (J7). Tous les malades sauf 4 (12 %) étaient négatifs à J7. Les 4 sujets positifs à J7 avaient tous reçu l'intégralité du traitement dont la prise était contrôlée et aucun n'avait présenté de vomissements dans les heures suivantes. Les résistances étaient de type I précoce dans deux cas (pas de parasitémie détectable à J4, réapparition à J7) et de type II dans deux autres cas (persistance continue de la parasitémie mais réduction à J2-J4 par rapport à la parasitémie initiale).

rasites dans le sang à la fin du suivi. En revanche, 12 % de l'échantillon (4 sur 34) avait toujours des parasites dans le sang au bout de cette période. Cette enquête permet de tirer la conclusion importante que la résistance à la chloroquine – qui a émergé au Sénégal dans la région de Dakar en 1988 (Trape *et al.*, 1989; Gaye *et al.*, 1991) mais qui était encore très rare en zone rurale au début des années 1990 (Trape *et al.*, 1990; données non publiées) – est désormais effective dans la région de Bandafassi comme dans toutes les autres régions du Sénégal.

La seconde enquête avait pour objectif de mesurer le niveau d'endémie du paludisme. En février 1995, un échantillon d'un vingtième de la population de la zone d'étude a été tiré au sort pour la confection systématique d'une « goutte épaisse » à l'occasion de l'enquête démographique annuelle. Un total de 368 prélèvements a été effectué, dont 175 chez les enfants de moins de 15 ans et 193 chez les adultes. L'examen des gouttes épaisses, effectué selon une méthode précédemment décrite (Trape, 1985), a montré que pour 83 % des enfants et 31 % des adultes elles étaient positives⁽³⁾. Cette enquête permet de tirer une seconde conclusion, à savoir que le niveau d'endémie du paludisme est très élevé dans la zone d'étude mais que ce niveau reste néanmoins similaire à ce que révélaient les enquêtes anciennes dans la même zone (Larivière *et al.*, 1961).

En combinant les résultats de ces enquêtes avec ceux de l'enquête sur les causes de décès, on met en lumière une évolution bien particulière : alors qu'entre 1984 et 1992, la mortalité par paludisme a subi de simples fluctuations sans que se dégage une tendance significative à la hausse ou à la baisse, l'année 1993 a été marquée par une forte augmentation (figure 7). Le taux de mortalité par paludisme entre 1 mois et 5 ans est passé brutalement de 3 à 12 pour mille ($p < 0,001$) et la part du paludisme, dans la mortalité des enfants de 1 mois à 5 ans, est ainsi passée de 5 % (4 décès par paludisme sur un total de 82 décès) en 1992 à 21 % en 1993 (17 décès par paludisme sur 81). L'ensemble paludisme et fièvres, responsable de 5 décès sur 82 (soit 6 % de la mortalité) en 1992, est devenu en 1993 responsable de 22 décès sur 81, soit 27 % de la mortalité entre 1 et 59 mois (figure 7, tableau annexe 7).

Cette augmentation brutale de la mortalité par paludisme en 1993 pourrait donc être la conséquence directe de l'arrivée dans la zone de Bandafassi de nouvelles formes de parasites résistantes à la chloroquine. Ces souches résistantes battraient en brèche les efforts des services de santé, qui ne disposent actuellement à Bandafassi que de nivaquine pour lutter contre le paludisme.

⁽³⁾ L'indice plasmodique était respectivement de 78 % chez les enfants et 24 % chez les adultes pour *P. falciparum*, 41 % et 1 % pour *P. malariae*, 10 % et 0,5 % pour *P. ovale*. Des gamétocytes de *P. falciparum* étaient observés chez 39 % des enfants et 9 % des adultes. Les densités parasitaires étaient supérieures à 500 trophozoïtes par microlitre de sang chez 45 % des enfants et inférieures à 50 trophozoïtes par microlitre de sang chez 94 % des adultes.

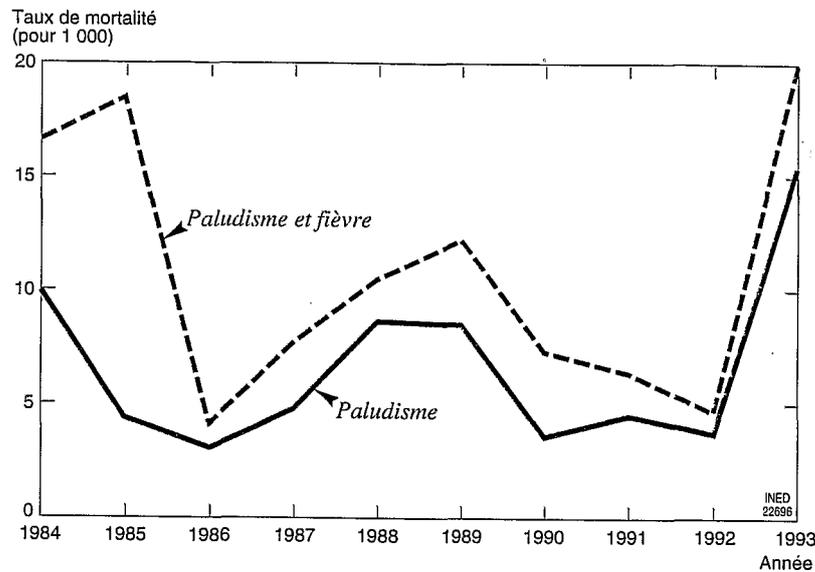


Figure 7.- Évolution du taux de mortalité par paludisme et par paludisme et fièvres (enfants de 1 à 59 mois) Bandafassi, 1984-1993

Évolution de la mortalité par tétanos néonatal

Le tétanos a particulièrement retenu notre attention dans l'analyse des causes de décès pour plusieurs raisons : d'une part c'est une des maladies les plus meurtrières de la période néonatale; c'est ainsi l'une des maladies cibles des campagnes de vaccination, car la vaccination antitétanique des femmes enceintes protège l'enfant nouveau-né. Par ailleurs, c'est une maladie aux symptômes très caractéristiques, qui paraît, à première vue, bien adaptée à la technique des autopsies verbales. Il était donc intéressant d'observer en détail dans quelle mesure la méthode des autopsies verbales permettait de suivre l'évolution de la mortalité par tétanos néonatal.

Le risque de mourir par tétanos néonatal a baissé régulièrement entre 1984 et 1993 : il est passé de 50 pour mille au cours de la période 1984-1986 à 33 pour mille en 1987-1989 puis à 22 pour mille en 1990-1993 (figure 6 et tableau annexe 6) : entre le début et la fin de la décennie étudiée le risque a donc été divisé par deux.

On peut avancer deux explications : le risque qu'un enfant contracte le tétanos néonatal a pu être diminué par une amélioration des conditions d'accouchement et des soins aux nouveau-nés, en particulier les soins du cordon ombilical ; parallèlement, la vaccination des femmes enceintes contre le tétanos, prévue dans le cadre du Programme élargi de vaccination, a pu augmenter la résistance des nouveau-nés face à cette maladie (lorsque la mère

est vaccinée, elle transmet à l'enfant, pendant la grossesse puis après la naissance au cours des premiers mois d'allaitement, son immunité contre le tétanos). Nous n'avons pas assez d'informations pour étayer l'une ou l'autre hypothèse car aucune enquête spécifique n'a été menée sur ces deux phénomènes. Malheureusement, l'enquête de couverture vaccinale que nous avons effectuée en 1992 concernait seulement les enfants et ne comportait pas de questions sur les femmes. Cependant, il paraît peu probable que les conditions d'accouchement aient beaucoup évolué, car hormis dans quelques villages situés autour du poste de santé, les femmes continuent à accoucher dans leur case sans assistance médicale (d'après les informations recueillies lors de l'enquête démographique). La vaccination antitétanique des femmes enceintes (qui concerne toutes les femmes d'âge fertile à partir de 1990), dans le cadre du Programme élargi de vaccination, est plus susceptible d'avoir eu des conséquences importantes sur la mortalité néonatale par tétanos. On a vu, en effet, comment la vaccination contre la rougeole, dans le cadre du même programme, avait été efficace dans la réduction des épidémies de rougeole chez les enfants de cette population. Bien que nous n'ayons pas de chiffre de couverture antitétanique chez les femmes de Bandafassi, nous savons que sur l'ensemble de la région à laquelle appartient Bandafassi, la proportion de femmes enceintes vaccinées contre le tétanos est passée de 18 % à 57 % au cours de la période étudiée (Pison *et al.*, 1995). Nous pouvons supposer que la tendance a été grossièrement la même à Bandafassi et il semble donc que la vaccination antitétanique des femmes enceintes, même si elle n'a été que partielle, a fait reculer le tétanos néonatal dans cette population. Cependant, des efforts restent à faire car cette maladie est encore aujourd'hui l'une des premières causes de mortalité des nouveau-nés, à égalité avec la rubrique *hypotrophie néonatale-prématurité* (figure 6 et tableau annexe 6).

Conclusion

La méthode d'« autopsie verbale » permet de recueillir des informations sur les causes d'un décès auprès des parents de l'enfant décédé, quelque temps après sa mort. Elle ne donne évidemment pas des résultats aussi précis que ceux issus de l'examen clinique du malade; le pourcentage de causes classées « indéterminées » reste, en particulier, important avec cette technique : la description des symptômes par un observateur non-médecin n'est pas toujours suffisante pour l'établissement d'un diagnostic, car un examen clinique est souvent essentiel. On observe donc, dans toutes les catégories analysées à Bandafassi, un pourcentage de causes indéterminées compris entre 30 et 45 %, ce qui est très élevé. Nous avons dû répartir les décès de causes indéterminées entre les causes connues, avec l'approximation que cela comporte.

Une autre limite de la méthode est qu'elle ne permet pas l'étude des associations de causes. En effet, il est difficile, à partir de la description de symptômes *a posteriori*, de déterminer l'enchaînement éventuel de maladies qui ont conduit au décès. Nous n'avons donc pas pu disposer de suffisamment d'information sur les associations pour en faire une étude approfondie⁽⁴⁾.

Malgré ses limites, cette méthode nous a permis de recueillir des informations précieuses, dans la mesure où elles n'existent nulle part ailleurs pour cette population : très peu d'enfants ont vu un infirmier au cours de leur maladie dans la zone de Bandafassi, et on ne dispose donc d'aucun registre médical utilisable pour la population étudiée. C'est une méthode particulièrement bien adaptée à l'étude de la mortalité des enfants, car les mères sont des informateurs très fiables sur la maladie de leur enfant, dont elles se rappellent en général assez bien les symptômes et l'histoire. Les estimations que nous avons pu faire avec cette méthode sur la part respective des différentes causes dans la mortalité des enfants sont précieuses dans la mesure où l'on dispose de peu d'études analogues en Afrique de l'ouest.

Bien que cette méthode ne permette pas une analyse très fine de la part absolue de chaque cause de décès, elle nous semble très utile pour l'étude de la santé et de la mortalité dans les zones rurales des pays en développement, où la couverture médicale est encore faible et nous en voyons deux applications importantes.

D'une part, un des intérêts majeurs de cette méthode est de pouvoir observer, par des enquêtes répétées sur une période donnée, l'évolution de la part d'une maladie dans la mortalité. À Bandafassi, on a ainsi pu suivre la disparition de la mortalité par rougeole après la mise en place des vaccinations, puis sa légère réapparition dans les villages où les vaccinations ont été abandonnées ou, encore, une flambée de paludisme à partir de 1993 qui pourrait révéler l'apparition de chimiorésistances dans cette zone. Il est donc possible, à partir des informations issues des autopsies verbales, de suivre certaines grandes causes de décès qui jouent le rôle d'indicateurs sanitaires et dont l'évolution permet d'évaluer le succès des programmes de santé (comme le programme vaccinal) ou de détecter des changements dans l'écosystème des parasites, comme l'apparition de souches de *Plasmodium* (agents du paludisme) résistantes à la nivaquine.

D'autre part, puisque cette méthode permet d'estimer les parts respectives des grandes causes de décès, elle permet d'orienter les efforts de santé vers les besoins les plus urgents. Dans le cas de Bandafassi, on peut ainsi, à l'issue de cette étude, donner une répartition des décès d'enfants selon des critères d'évitabilité, en s'inspirant des travaux d'Erica Taucher (Taucher, 1978). On obtient 5 groupes de décès correspondant à 5 types d'actions sanitaires possibles, et ce pour chaque classe d'âges. Au vu de

⁽⁴⁾ L'association entre plusieurs causes a été décrite par le médecin 1 pour 102 cas sur 984 dans notre enquête. Dans 74 cas sur 102, il s'agissait d'association avec des diarrhées.

la part de la mortalité représentée par chaque groupe, les actions les plus urgentes apparaissent (tableau 3). Pour diminuer la mortalité au cours du premier mois de vie, c'est le suivi des grossesses et des accouchements qui doit être privilégié, car cela permettrait d'éviter 71 % des décès dans cette classe d'âges. Au sein du groupe d'âges 1-20 mois, ce sont les diarrhées et le paludisme qui tuent le plus (31 % des décès) : la formation de plus d'hygiénistes et l'éducation sanitaire des mères, qui peuvent combattre ces maladies par des thérapies simples, seront donc très efficaces. Cela n'exclut pas, bien entendu, les autres types d'actions de santé, dont chacun concerne presque un quart des décès. Enfin, la mesure qui apparaît prioritaire pour diminuer la mortalité des enfants sevrés, entre 21 mois et 5 ans, est l'amélioration de l'hygiène : utiliser des puits non pollués ou réaliser de nouveaux forages, vulgariser des principes élémentaires d'hygiène, assainir les points d'eau, veiller à ce qu'une bonne hygiène soit adoptée, apprendre aux mères comment éviter la malnutrition des petits enfants pourrait éviter 53 % des décès (tableau 3). Ajoutons que, parallèlement à ces divers efforts de santé, le maintien des vaccinations et même leur amélioration est essentiel pour ne pas voir réapparaître des causes de décès comme la rougeole, qui était la première cause de la mortalité des enfants il y a encore peu.

TABLEAU 3. — RÉPARTITION PAR ÂGE DES DÉCÈS SELON DES CRITÈRES D'ÉVITABILITÉ

Action à mener	Type de décès évitables	Part de la mortalité due à ces décès avant 1 mois	Part de la mortalité due à ces décès entre 1 et 20 mois	Part de la mortalité due à ces décès entre 21 et 59 mois
Vaccinations	Rougeole, tétanos néonatal, maladies infectieuses	44 %	25 %	18 %
Suivi des grossesses et des accouchements	Tétanos néonatal, hypotrophie néonatale, souffrance foetale	71 %	1 %	
Traitement médical en dispensaire	Pneumopathies, autres	19 %	30 %	15 %
Formation d'hygiénistes, automédication	Paludisme, diarrhées	3 %	31 %	38 %
Amélioration de l'hygiène	Diarrhées, malnutrition	3 %	28 %	53 %

Ainsi, il nous semble que l'exemple de Bandafassi confirme que, dans une population à forte mortalité, le recueil d'information sur les causes de décès à partir de simples enquêtes auprès des familles, sans personnel médical spécialisé, est possible et permet de suivre l'état sanitaire de la population et les principaux changements en cours. Dans de telles populations, en effet, une minorité de maladies sont responsables de la plus grande part de la mortalité, et les erreurs de diagnostic ou les imprécisions ne semblent pas suffisantes pour

masquer les tendances générales. La méthode de recueil d'information par «autopsie verbale» est donc bien adaptée à des populations rurales comme celles de Bandafassi tant que la mortalité y est forte. Il est clair, cependant, que la question se posera différemment lorsque la mortalité aura suffisamment baissé pour qu'une analyse plus fine des causes de décès devienne nécessaire.

A. DESGRÉES DU LOÛ,
G. PISON, B. SAMB, J.-F. TRAPE

Remerciements : Cette étude a été réalisée dans le cadre de la convention de recherche entre le Muséum national d'histoire naturelle et l'Institut national d'études démographiques. Aux soutiens financiers de ces organismes, il faut ajouter ceux du Centre national de la recherche scientifique (UMR 152), de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm, contrat n° 858028), du Ministère de la Coopération et de l'association *Recherche et Partage* ainsi que le soutien logistique de l'Orstom de Dakar et de l'Association française des volontaires du progrès de Tambacounda. Les enquêtes n'auraient pu être faites sans le concours du médecin chef de la région de Tambacounda, du médecin chef de l'hôpital de Kedougou et de Monsieur Mansali, infirmier de Bandafassi. Nous tenons à remercier tout particulièrement France Meslé dont les conseils ont été précieux pour l'analyse des données comme pour la rédaction de cet article.

TABLEAU ANNEXE 1. — RÉPARTITION DES DÉCÈS PAR CAUSE (ENFANTS DE MOINS DE 1 MOIS) BANDARASSI, 1984-1993

Catégorie	Cause	Option basse pour le paludisme*		Option haute pour le paludisme*	
		nb	%	nb	%
Maladies parasitaires ou infectieuses	Diarrhée	5	2 %	5	2 %
	Méningite	3	1 %	3	1 %
	Septicémie	2	1 %	2	1 %
	Paludisme	1	0 %	6	2 %
	Pneumopathie	1		1	
Maladies de l'appareil respiratoire		14	5 %	14	5 %
Maladies de l'appareil digestif	Occlusion intestinale	1	0 %	1	0 %
Anomalies congénitales		3	1 %	3	1 %
Affections spécifiques de la période périnatale	Nouveau-né affecté par des troubles maternels	5	2 %	5	2 %
	Nouveau-né affecté par des complications de l'accouchement	1	0 %	1	0 %
	Hypotrophie néonatale	38	13 %	38	13 %
	Asphyxie à la naissance	9	3 %	9	3 %
	Tétanos néonatal	60	20 %	58	19 %
Symptômes mal définis	Fièvres, convulsions	8	3 %	6	2 %
	Mort subite de cause inconnue	14	5 %	14	5 %
	Autres causes mal définies	136	45 %	135	45 %
	Total	301		301	

* Pour les diagnostics divergents codés paludisme par le médecin 1 mais pas par le médecin 2 (paludologue), on conserve le diagnostic paludisme du médecin 1 dans l'option paludisme haute, et on adopte l'autre diagnostic proposé par le médecin 2 dans l'option paludisme basse.
 N.B. Pour 11 décès sur 312, aucune information sur la cause du décès n'a été recueillie. On les a exclus de l'analyse.

TABLEAU ANNEXE 2. - DÉCÈS PAR CAUSE (ENFANTS DE 1 À 59 MOIS) BANDAFASSI, 1984-1993

Catégorie	Cause	Option basse pour le paludisme*		Option haute pour le paludisme*		
		nb	%	nb	%	
Maladies infectieuses et parasitaires	Diarrhée	90	13 %	80	12 %	
	Tuberculose	5	1 %	5	1 %	
	Coqueluche	19	3 %	19	3 %	
	Méningite	17	2 %	15	2 %	
	Tétanos	1	0 %	1	0 %	
	Septicémie	5	1 %	5	1 %	
	Varicelle	2	0 %	2	0 %	
	Rougeole	44	6 %	44	6 %	
	Fièvre à virus transmis par anthropodes	1	0 %	1	0 %	
	Hépatite	3	0 %	3	0 %	
	Paludisme	62	9 %	104	15 %	
	Séquelles de la polyomyélite	1	0 %	1	0 %	
	Maladies de la nutrition	Malnutrition	48	7 %	47	7 %
		Anémie	2	0 %	2	0 %
	Troubles mentaux	Psychose	1	0 %	1	0 %
Paralysie cérébrale infantile		1	0 %	1	0 %	
Maladies du système nerveux	Epilepsie	1	0 %	1	0 %	
	Autres	1	0 %	1	0 %	
	Insuffisance cardiaque	1	0 %	1	0 %	
Maladies de l'appareil circulatoire	Angine	1	0 %	1	0 %	
	Pneumopathie	66	10 %	57	8 %	
Maladies de l'appareil digestif	Maladies gingivales et périodontales	1	0 %	1	0 %	

Catégorie	Cause	Option basse pour le paludisme*		Option haute pour le paludisme*	
		nb	%	nb	%
Maladies des organes génito-urinaires	Néphropathie	3	0 %	3	0 %
Maladies de la peau	Impétigo	2	0 %	2	0 %
Maladies du système ostéo-articulaire	Arthropathie	1	0 %	1	0 %
Accidents	Accident	4	1 %	4	1 %
Autres	Fièvres, convulsions indéterminées	44	6 %	27	4 %
	Mort subite de cause inconnue	11	2 %	11	2 %
	Autres causes mal définies	245	36 %	242	35 %
Total		683		683	

* Pour les diagnostics divergents codés paludisme par le médecin 1 mais pas par le médecin 2 (paludologue), on conserve le diagnostic paludisme du médecin 1 dans l'option paludisme haute, et on adopte l'autre diagnostic proposé par le médecin 2 dans l'option paludisme basse.
 N.B. Pour 11 décès sur 694, aucune information n'a été recueillie sur la cause du décès. On les a exclus de l'analyse.

TABLEAU ANNEXE 3. — DISTRIBUTION DES DÉCÈS PAR ÂGE ET PAR CAUSE APRÈS RÉPARTITION DES DÉCÈS DE CAUSE INDÉTERMINÉE.
BANDAFASSI, 1984-1993

Cause de décès	Groupe d'âges						Ensemble	
	0-28 jours		1-20 mois		21 mois - 59 mois		Proportion de décès (%) dus à la cause	Taux de mortalité (p. 1 000)
	Proportion de décès (%) dus à la cause	Taux de mortalité (p. 1 000)	Proportion de décès (%) dus à la cause	Taux de mortalité (p. 1 000)	Proportion de décès (%) dus à la cause	Taux de mortalité (p. 1 000)		
Diarrhée	3 %	2,6	21 %	17,0	30 %	11,9	18 %	11,4
Rougeole		0,3	5 %	3,9	9 %	3,5	5 %	2,9
Paludisme		0,3	10 %	7,9	8 %	3,2	6 %	4
Autres maladies infectieuses et parasitaires	3 %	2,6	20 %	16,1	9 %	3,5	12 %	7,3
Malnutrition			7 %	5,7	23 %	8,9	9 %	5,8
Pneumopathies		7,4	26 %	21,4	9 %	3,5	16 %	10
Hypotrophie néonatale - prématurité								
Tétanos néonatal		20,1	1 %	0,8			8 %	4,9
Souffrance foetale		31,7					12 %	7,3
		7,9					3 %	1,8
Fièvres et convulsions		2,2	7 %	5,9	5 %	2,1	5 %	3,3
Autres		8,4	4 %	3,7	6 %	2,5	7 %	4,2
Total	100 %	83,5	100 %	82,4	100 %	39,1	100 %	63
Nombre total des décès	301		405		278			984
Nombre de naissances vivantes ou de personnes-années au risque	3 604		4 919,0		7 100,3			15 623,3

Notes : 1. Proportion : rapport du nombre de décès dus à une cause données au nombre total de décès ; taux de mortalité pour les 0-28 jours : rapport du nombre de décès dus à une cause donnée au nombre de naissances vivantes ; taux de mortalité pour les 1-20 mois ou 21-59 mois : rapport du nombre de décès dus à une cause donnée au nombre de personnes-années au risque.
2. Les décès de causes mal définies (138, 158 et 93 respectivement pour les trois groupes d'âges) ont été répartis proportionnellement entre les différentes causes connues, à l'exclusion de la rougeole, du paludisme, et des fièvres et convulsions.

TABLEAU ANNEXE 4. — TAUX DE MORTALITÉ PAR ÂGE, SEXE ET CAUSE APRÈS RÉPARTITION DES DÉCÈS DE CAUSE INDÉTERMINÉE
BANDAFASSI, 1984-1993

Cause de décès	Groupe d'âges						Ensemble	
	0-28 jours		1-20 mois		21-59 mois		Garçons	Filles
	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles		
Maladies infectieuses et parasitaires dont	3,9	7,0	51,2	39,1	22,7	21,6	27,3	23,8
Diarrhée	2,2	3,0	21,6	12,8	11,6	12,0	12,6	10,2
Rougeole			3,3	4,4	2,9	4,2	2,4	3,3
Paludisme	0,6	0,0	9,0	6,8	2,9	3,6	4,3	3,8
Autres maladies infectieuses et parasitaires	1,1	4,0	17,3	15,1	5,3	1,8	8,1	6,5
Malnutrition			3,4	7,5	9,5	8,3	5,4	6,2
Pneumopathies	8,8	6,0	20,7	21,9	3,2	3,7	10,0	9,9
Hypotrophie néonatale — prématurité	25,4	15,0		1,5			5,9	3,9
Tétanos néonatal	35,4	27,9					8,2	6,4
Souffrance foetale	8,8	7,0					2,0	1,6
Fièvres et convulsions	2,2	2,2	7,0	4,8	1,4	2,8	3,4	3,3
Autres	8,8	8,0	6,0	1,5	2,6	2,3	5,1	3,4
Total	93,3	73,1	88,3	76,3	39,4	38,7	67,4	58,4
Nombre total de décès	168	132	215	190	137	140	520	462
Nombre de naissances vivantes ou de personnes-années au risque	1 798	1 806	2 433,9	2 484,5	3 488,2	3 612,1	7 720,1	7 902,6

Notes : 1. Taux de mortalité pour les 0-28 jours : rapport du nombre de décès dus à une cause donnée au nombre de naissances vivantes ;
taux de mortalité pour les 1-20 mois ou 21-59 mois : rapport du nombre de décès dus à une cause donnée au nombre de personnes-années au risque.
2. Les décès de causes mal définies (81, 57, 88, 70, 51 et 41 respectivement pour les six groupes) ont été répartis proportionnellement entre les différentes causes, à l'exclusion de la rougeole, du paludisme et des fièvres et convulsions.
3. Les chiffres en gras indiquent les différences significatives.

TABLEAU ANNEXE 5. — TAUX DE MORTALITÉ PAR ÂGE, SAISON ET CAUSE APRÈS RÉPARTITION DES DÉCÈS DE CAUSE INDÉTERMINÉE
BANDAFASSI, 1984-1993

Cause de décès	Groupe d'âges								Ensemble	
	0-28 jours		1-20 mois		21 mois-5 ans		Saison sèche	Saison des pluies	Saison sèche	Saison des pluies
	Saison sèche	Saison des pluies	Saison sèche	Saison des pluies	Saison sèche	Saison des pluies				
Maladies infectieuses et parasitaires dont	3,9	8,7	37,1	56,4	14,9	31,9	19,4	34,3		
Diarhée	0,9	5,3	12,5	23,1	7,3	18,0	7,5	16,7		
Rougeole	0,5		3,5	4,4	2,9	4,4	2,5	3,4		
Paludisme		0,7	4,2	13,2	2,4	4,4	2,4	6,3		
Autres maladies infectieuses et parasitaires	2,5	2,7	16,9	15,7	2,3	5,1	6,9	7,9		
Malnutrition			1,5	11,1	3,7	15,8	2,2	10,7		
Pneumopathies	5,1	10,6	19,2	24,9	5,5	1,1	9,7	10,8		
Hypotrophie néonatale - prématurité	14,5	28,0		1,9			3,3	7,1		
Tétanos néonatal	23,8	42,6					5,5	9,8		
Souffrance foetale	6,8	9,3					1,6	2,1		
Fièvres et convulsions	1,4	3,3	5,2	6,8	1,7	2,7	2,7	4,1		
Autres	6,8	10,6	1,5	6,5	4,1	0,6	3,9	4,8		
Total	62,3	113,1	64,5	107,6	29,9	52,1	48,3	83,6		
Nombre total de décès	131	170	185	220	124	154	440	544		
Nombre de naissances vivantes ou de personnes-années au risque	2 102	1 502	2 869,2	2 049,5	4 141,8	2 958,0	9 113,0	6 509,5		

Notes : 1. Taux de mortalité pour les 0-28 jours : rapport du nombre de décès dus à une cause donnée au nombre de naissances vivantes ;

taux de mortalité pour les 1-20 mois ou 21-59 mois : rapport du nombre de décès dus à une cause donnée au nombre de personnes-années au risque.

2. Les décès de causes mal définies (56, 82, 78, 80, 45 et 48 respectivement pour les différents groupes) ont été répartis proportionnellement entre les différentes causes, à l'exclusion de la rougeole, du paludisme et des fièvres et convulsions.

3. Les chiffres en gras indiquent les différences significatives.

4. Saison des pluies : de juin à octobre. Saison sèche : de novembre à mai.

TABLEAU ANNEXE 6. - TAUX DE MORTALITÉ PAR ÂGE, PÉRIODE ET CAUSE APRÈS RÉPARTITION DES DÉCÈS DE CAUSE INDÉTERMINÉE
BANDAFASSI, 1984-1993

Cause de décès	Groupe d'âges												Ensemble		
	0-28 jours			1-20 mois			21 mois-5 ans			1984-86	1987-89	1990-93			
	1984-86	1987-89	1990-93	1984-86	1987-89	1990-93	1984-86	1987-89	1990-93	1984-86	1987-89	1990-93			
Maladies infectieuses et parasitaires	5,5	7,5	4,7	36,9	45,2	47,6	33,0	20,5	18,1	27,2	25,3	24,2			
dont															
Diarrhée	5,5	3,0	1,1	11,6	20,5	17,1	17,0	13,0	9,1	12,3	13,1	9,8			
Rougeole			0,7	8,8		3,4	9,4		2,8	6,8	0	2,5			
Paludisme			0,7	8,8	6,7	8,3	2,3	3,2	3,7	3,9	3,6	4,5			
Autres maladies infectieuses et parasitaires		4,5	2,2	7,7	18,0	18,8	4,3	4,3	2,5	4,3	8,6	7,4			
Malnutrition				9,6	5,1	4,3	7,1	7,2	10,6	6,1	4,9	6,4			
Pneumopathies	8,3	6,0	7,8	26,9	16,7	22,2	2,8	5,0	2,5	12,2	8,9	9,7			
Hypotrophie néonatale - prématurité	8,3	20,9	23,5	1,9		0,9				2,8	4,8	5,4			
Tétanos néonatal	49,8	32,9	22,4							12,8	7,5	4,9			
Souffrance foetale	8,3	7,5	7,8							2,1	1,7	1,7			
Fièvres et convulsions	7,5			12,4	3,3	3,4	3,5	1,4	1,9	7,5	1,7	1,9			
Autres	8,3	4,5	11,2	5,8	3,9	2,6	2,8	1,4	3,0	5,2	2,9	4,7			
Total	95,8	79,2	77,4	93,5	74,2	81,0	49,2	35,5	36,1	75,8	57,6	58,8			
Nombre total de décès	102	86	113	128	111	166	84	78	116	314	275	395			
Nombre de naissances vivantes ou de personnes-années au risque	1 062	1 086	1 456	1 368,8	1 495,2	2 054,7	1 704,9	2 193,8	3 201,6	4 135,7	4 775,0	6 712,3			

Notes : 1. Taux de mortalité pour les 0-28 jours : rapport du nombre de décès dus à une cause donnée au nombre de naissances vivantes ; taux de mortalité pour les 1-20 mois ou 21-59 mois : rapport du nombre de décès dus à une cause donnée au nombre de personnes-années au risque.
2. Les décès de causes mal définies (62, 33, 43, 54, 46, 58, 34, 25 et 34 respectivement pour les différents groupes) ont été répartis proportionnellement entre les différentes causes, à l'exclusion de la rougeole, du paludisme et des fièvres et convulsions.
3. Les chiffres en gras indiquent les différences significatives.

TABLEAU ANNEXE 7. - VARIATIONS DU TAUX DE MORTALITÉ (POUR MILLE) ENTRE 1 ET 59 MOIS PAR PALUDISME ET PAR PALUDISME ET FIÈVRES SELON L'ANNÉE - BANDAFASSI

Année	Taux de mortalité par paludisme	Taux de mortalité par paludisme et fièvres
1984	7,5	12,5
1985	3,3	13,9
1986	2,3	3,1
1987	3,6	5,8
1988	6,5	7,9
1989	6,4	9,2
1990	2,7	5,5
1991	3,4	4,8
1992	2,8	3,5
1993	11,6	15,0

BIBLIOGRAPHIE

- ALONSO (P.L.) *et al.*, (1987), « The accuracy of the clinical history given by the mothers of sick African Children », *Ann. Trop. Paediatr.*, 7, pp. 187-189.
- BARRELL (R.A.E.), ROWLAND (M.G.M.), (1979a), « The relationship between rainfall and well water pollution in a West African (Gambian) village », *J. Hyg. Camb.*, 83, pp. 143-150
- BARRELL (R.A.E.), ROWLAND (M.G.M.), (1979b), « Infant foods as a potential source of diarrhoeal illness in rural West Africa », *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 73, pp. 85-90.
- BIRAUD (Y.), (1956), *Méthode pour l'enregistrement par des non-médecins des causes élémentaires de décès dans des zones sous-développées*, Genève, OMS (Document non publié/HS/60).
- CANTRELLE (P.), (1986), in Cantrelle *et al.* (Éds), *L'estimation de la mortalité du jeune enfant (0-5 ans) pour guider les actions de santé dans les pays en développement*. Éditions Inserm, Paris, volume 145.
- DESGRÉES DU LOÛ (A.), (1996), *Sauver les enfants : le rôle des vaccinations. Une enquête longitudinale en milieu rural à Bandafassi au Sénégal*, Les Études du Ceped, n° 12, Paris, Centre français pour la population et le développement, 261 p.
- DESGRÉES DU LOÛ (A.) et PISON (G.), (1994), « Barriers to universal child immunisation in rural Senegal, five years after the accelerated Expanded Program for Immunisation », *Bulletin de l'OMS*, 72, 5, pp. 751-759.
- DESGRÉES DU LOÛ (A.) et PISON (G.), (1995), « Le rôle des vaccinations dans la baisse de la mortalité des enfants au Sénégal », *Population*, 3, pp. 591-620.
- Évaluation du Programme élargi de vaccination (PEV) au Sénégal*, (juin 1990), OCCGE-Muraz, Bobo Dioulasso, 197 p.
- GAYE (O.), FAYE (O.), BAH (I.B.) *et al.*, (1991), « Évolution de la chloroquinorésistance en zone urbaine. Résultats d'enquêtes menées à Dakar et à Pikine », *Ann. Soc. Belge Med. Trop.*, 71, pp. 329-330.
- GARENNE (M.) et FONTAINE (O.), (1988), « Enquête sur les causes probables de décès en milieu rural au Sénégal », in Vallin J. *et al.* (Éds.) *Mesure et analyse de la mortalité, nouvelles approches*, PUF, Paris, Travaux et Documents de l'INED, n° 119, pp. 123-141.
- GBENYON (K.) et LOCOH (Th.), (1989), « Les différences de mortalité entre garçons et filles », in Pison G. *et al.* (Éds.) *Mortalité et Société en Afrique*, PUF, Paris, Travaux et Documents de l'Ined, n° 124, pp. 221-240.
- GREENWOOD (B.M.) *et al.*, (1987), « Deaths in infancy and childhood in a well-vaccinated, rural, West African population », *Ann. Trop. Paediatr.*, 7, pp. 91-99.

- GRAY (R.H.), SMITH (G.) et BARSS (P.), (1990), « The use of verbal autopsy methods to determine selected causes of death in children », Occasional paper n° 10, The Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health, Baltimore, Denise L. Harrison Ed.
- HILL (K.) et UPCHURCH (D.M.), (1995), « Gender differences in Child Health : Evidence from the Demographic and Health Surveys » *Population and Development Review*, 21(1), pp. 127-151.
- LARIVIERE (M.), HOCQUET (P.) et ABONNENE (E.), (1961), « Résultats d'une enquête palustre dans la république du Sénégal. Indices plasmodiques chez les enfants en milieu rural », *Bull. Soc. Med. Afr. Noire Lgue Frse.*, 6, pp. 386-403.
- LEGRAND (T.K.), MBACKÉ (C.), (1995), « Sex differences in Mortality among Young Children in the Sahel », *Bulletin démographique des Nations Unies*, vol. 39, pp. 79-111.
- LEROY (O.) et GARENNE (M.), (1989), « La mortalité par tétanos néonatal : la situation à Niakhar au Sénégal » in Pison G. et al. (Éds) *Mortalité et Société en Afrique*, PUF, Paris, Travaux et Documents de l'INED n°124, pp. 153-166.
- LOCOH (T.), (1986), « La répartition par sexe des enfants hospitalisés à Lomé (Togo) » in Cantrelle P. et al. (Éds) *Estimation de la mortalité du jeune enfant (0-5 ans) pour guider les actions de santé dans les pays en développement*, Editions INSERM, Paris, volume 145, pp.183-196.
- MBACKÉ (C.) et LEGRAND (T.K.), (1992), « Différences de mortalité selon le sexe et utilisation des services de santé au Mali », *Cahiers québécois de Démographie*, 21, 1, pp.99-119.
- OMS, (1978a), *Lay reporting of health information*, OMS, Genève, Suisse, 27p.
- OMS, (1978b), *Classification Internationale des Maladies*. Révision 1975, Vol. 1, OMS, Genève, Suisse.
- PISON (G.), (1986), « Pourquoi la rougeole tue-t-elle en Afrique ? Démographie, structure des familles et létalité de la rougeole », in *Actes du colloque national du C.N.R.S. "Biologie des Populations"*, Lyon, 4-6 septembre 1986, pp. 73-79.
- PISON (G.) et LANGANEY (A.), (1985), « The level and age of pattern of mortality in Bandafassi (Eastern Senegal) : results from a small scale and intensive multi-round survey », *Population studies*, 39, 3, pp. 387-405.
- PISON (G.) et BONNEUIL (N.), (1988), « The Impact of Crowding on Measles Mortality. Evidence from the Bandafassi data (Senegal) », *Reviews of Infectious Diseases*, 10, 2, pp. 468-470.
- PISON (G.), AABY (P.) et KNUDSEN (K.), (1992), « Increased risk of death from measles in children with a sibling of opposite sex in Senegal », *British Medical Journal*, 304, pp. 284-287.
- PISON (G.), DESGRÈES DU LOUÛ (A.) et LANGANEY (A.), (sous presse), « Bandafassi : a 24 years prospective community study in rural Senegal », in M. Das Gupta et al. (Eds.), *Prospective community studies in developing countries*, Oxford : Clarendon Press.
- PISON (G.), HILL (K.), COHEN (B.) et FOOTE (K.A.), (Eds), (1995), *Population Dynamics of Senegal*. Washington, National Academy Press, 254 p.
- REY (M.) et al. (1969), « Le contrôle de la rougeole par la vaccination en milieu urbain africain (à partir d'une expérience sénégalaise) », *Med. Afr. Noire*, 1, pp. 113-122.
- ROWLAND (M.G.M.), BARRELL (R.A.E.), (1980), « Ecological factors in gastroenteritis », in Clegg EJ, Garlick JP, (Eds), *Disease and urbanization*, SSHB Symposia Proceedings 2, pp. 21-35.
- SAMB (B.), (1994), *Impact épidémiologique et démographique de la rougeole et de la vaccination contre la rougeole dans une zone rurale du Sénégal (Niakhar)* Thèse de Doctorat de l'université Pierre et Marie Curie, Paris.
- SIMONDON (K.) et al. (1993), « Seasonal variations in nutritional status of adults and children in rural Senegal » in Ulijaszek & Strickland Eds. *Seasonality and human ecology*, Cambridge University Press, pp. 166-183.
- SNOW (R.W.) et al., (1992), « Childhood deaths in Africa : uses and limitations of verbal autopsies », *Lancet*, 340, 8815, pp. 351-355.
- STEPHENS (P.W.), (1988), « La rougeole au Sénégal » ; in Vallin J. et al. éds, *Mesure et analyse de la mortalité, nouvelles approches*, PUF, Paris, Travaux et Documents de l'Ined, n° 119, pp. 143-154.
- TAUCHER (E.), (1978), *Chile : mortalidad desde 1955 a 1975. Tendencias y causas*, Santiago du Chili, Celade, 83 p.
- TRAPE (J.-F.), (1985), « Rapid evaluation of malaria parasite density and standardization of thick smear examination for epidemiological investigations », *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 79, pp. 181-184.

- TRAPE (J.-F.), PEELMAN (P.), MORAULT-PEELMAN (B.), (1985), « Criteria for diagnosing clinical malaria among a semi-immune population exposed to intense and perennial transmission » *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 79, pp. 435-442.
- TRAPE (J.-F.), LEGROS (F.), NDIAYE (P.) *et al.*, (1989), « Chloroquine résistant *Plasmodium falciparum* malaria in Senegal », *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 83, 761.
- TRAPE (J.-F.), LEGROS (F.), KONATE (L.), *et al.*, (1990), « À propos d'un cas de paludisme résistant à la chloroquine au Sénégal », *Bull. Soc. Path. Ex.*, 83, pp. 669-670.
- WALDRON (I.), (1983), « Sex differences in human mortality », *Social Science and Medicine*, 17, 6, pp. 321-333.
- WALDRON (I.), (1987), « Profils et causes de la surmortalité féminine chez les enfants dans les pays en développement » *World Health Statistics Quarterly*, 40, 3, pp. 194-210.
- ZIMICKI (S.), (1988), « L'enregistrement des causes de décès par des non-médecins : deux expériences au Bangladesh », in Vallin J. *et al.* éds, *Mesure et analyse de la mortalité, nouvelles approches*, PUF, Paris, Travaux et Documents de l'Ined, n°119, pp. 101-122.

DESGRÉES DU LOÛ (Annabel), PISON (Gilles), SAMB (Badara), TRAPE (Jean-François). – **L'évolution des causes de décès d'enfants en Afrique : une étude de cas au Sénégal avec la méthode d'autopsie verbale**

Dans les pays où les malades sont rarement examinés par un médecin et où les registres médicaux sont insuffisants pour déterminer les causes de la mortalité, force est de recourir à d'autres sources pour obtenir ces informations. Une méthode de collecte d'informations sur les causes de décès par des non-médecins a été mise au point dans plusieurs pays en développement, dite méthode des « autopsies verbales » : après chaque décès, une enquête est effectuée auprès des familles, à partir de questionnaires standardisés portant sur les symptômes et l'histoire de la maladie qui a conduit au décès.

Nous avons appliqué cette méthode à tous les décès d'enfants de moins de 5 ans, sur une période de 10 ans (1984-1993) dans la zone d'étude de Bandafassi, au Sénégal Oriental, où une population d'environ 8 000 habitants est suivie depuis 25 ans par enquête démographique à passage annuel. Bien que le pourcentage de décès dont la cause demeure indéterminée par cette méthode reste élevé (de 30 à 40 %), celle-ci nous a permis de détecter les maladies les plus meurtrières dans chaque classe d'âge et les principales variations des causes de la mortalité selon des facteurs démographiques (le sexe et l'âge) ou climatiques (la saison du décès). Enfin, la répétition de ces enquêtes chaque année sur 10 ans donne une idée des évolutions des causes de décès les plus importantes, ce qui permet d'évaluer le succès des programmes sanitaires mis en œuvre, ou d'orienter ceux à venir.

DESGRÉES DU LOÛ (Annabel), PISON (Gilles), SAMB (Badara), TRAPE (Jean-François). – **Cause-specific Mortality of African Children. A Case Study in Senegal Based on the « Verbal Autopsy » Approach**

In countries in which the sick are rarely examined by a physician and where medical records often do not include information on the cause of death, other sources must be used to obtain this information. A method called « verbal autopsy » which makes it possible for medically unqualified persons to collect information on cause of death has been used in several less developed countries. After each death, a standardized questionnaire is administered to the families involved which contains questions on the symptoms and history of the illness which resulted in the death.

This method was applied to all deaths of children less than five years old which occurred in the Bandafassi area of Eastern Senegal between 1984 and 1993. In this area a population of some 8 000 individuals has been studied during the last 20 years, using demographic survey techniques. Although the proportion of cases for which information on cause of death is not available (30 to 40 per cent of those sampled), the method helps to determine the principal developments in mortality linked to demographic or climatic factors (sex, season of death). As these surveys were taken each year, the results provide an insight into changes over time of the most significant factors and make it possible to assess the success of existing health programmes and suggest directions for future surveys.

DESGRÉES DU LOÛ (Annabel), PISON (Gilles), SAMB (Badara), TRAPE (Jean-François). – **La evolución de las causas de mortalidad infantil en Africa. Un estudio del caso de Senegal a través del método de autopsia verbal**

En los países en los cuales el médico casi nunca examina a los enfermos y los registros médicos son insuficientes para determinar las causas de mortalidad, hace falta recurrir a fuentes de información alternativas. En varios países se ha puesto en práctica un método de recogida de información sobre las causas de mortalidad por personal no-médico; este método se denomina « de autopsias verbales » : después de cada muerte se hace una encuesta a la familia directamente a partir de cuestionarios estandarizados basados en los síntomas y la historia de la enfermedad que ha conducido a la muerte.

Los autores han aplicado este método a todas las defunciones de menores de 5 años durante un periodo de 10 años (1984-1993) en la zona de Bandafassi, en el Senegal Oriental, en la que se ha seguido durante 25 años a una población de 8 000 individuos a través de una encuesta demográfica de periodicidad anual. Aunque el porcentaje de defunciones con causa no determinada sigue siendo elevado (del 30 al 40 %), el método ha permitido identificar las enfermedades más letales en cada grupo de edad durante la década estudiada. También ha permitido observar las variaciones principales de las causas de mortalidad según factores demográficos (sexo) y climáticos (estación de la defunción). La repetición anual de estas encuestas durante 10 años da una idea de la evolución de las causas de defunción más importantes, lo cual permite evaluar el efecto de los programas sanitarios que se han llevado a cabo y orientar los futuros.