

# MORBIDITÉ, MORTALITÉ : problèmes de mesure, facteurs d'évolution, essai de prospective.

*Colloque international de Sinaia (2-6 septembre 1996)*



ASSOCIATION INTERNATIONALE DES DÉMOGRAPHES DE LANGUE FRANÇAISE

**AIDELF**

# La mortalité par paludisme : comment la mesurer ?

---

**Jean Joël KEUZETA**

Observatoire Régionale de la Santé, OCEAC, Yaoundé, Cameroun

Les problèmes de la mesure du niveau de la mortalité palustre, bien qu'ayant été depuis fort longtemps perçus, n'ont pas fait l'objet de beaucoup de recherches particulières et complètes.

Aucune opération spécifique à la mortalité par paludisme hors des structures de santé c'est-à-dire au sein d'une quelconque population n'a jusqu'ici été développée compte tenu de la nombreuse littérature sur le paludisme en notre possession. Peut être faut-il voir la conséquence de la complexité d'appréciation de la mortalité spécifique au paludisme, de nombreuses causes entrant en concurrence ou s'associant le plus souvent pour provoquer le décès (diarrhée, malnutrition, infections respiratoires, autres maladies infectieuses, ...). J. Mouchet et P. Carnevale affirment dans «Répartition et classification écologique» qu'«aucune statistique n'a été publiée sur la mortalité due au paludisme. On lui attribue un à deux millions de morts annuels (dans le monde), mais les affirmations sont toujours vagues et les bases d'estimation sont introuvables» (J. Mouchet et P. Carnevale, 1991).

L'enquête démographique et de santé (EDS) réalisée au Cameroun en 1991 s'est intéressée aux causes de décès des enfants de 0-5 ans. Sur un échantillon de 3460 naissances vivantes au cours des 5 dernières années, 299 décès ont été enregistrés dont 14,6% de décès dus au «paludisme et fièvre grave» selon les déclarations des mères ou la description des symptômes. La taille de l'échantillon était faible pour pouvoir apprécier la mortalité palustre.

Les enquêtes sur les maladies diarrhéiques effectuées jusqu'ici, bien qu'ayant abordé les autres causes de décès n'ont évalué que les décès associés aux diarrhées.

Les enquêtes sur la mortalité infanto-juvénile menées par l'IFORD en 1978 à Yaoundé ont pris en maternité une cohorte de 9783 naissances vivantes sur 12 mois et les ont suivies pendant deux ans sur sept passages pour voir apparaître les événements décès et ses causes. Les quotients de mortalité par paludisme tels que déclarés par les mères ont été respectivement de  $1Q_0 = 4,9 \text{ ‰}$ ,  $2Q_1 = 1,5 \text{ ‰}$  et  $2Q_0 = 6,4 \text{ ‰}$  (Kuate Defo B., 1993). Ces données proviennent des formations sanitaires et la mortalité entre 2-5 ans n'a pas été saisie. Par ailleurs, la réponse à la seule question «De quoi l'enfant est-il mort ? » ne pouvait permettre de bien spécifier la mortalité palustre.

Les enquêtes de M. Garenne et O. Fontaine sur les causes de décès en milieu rural au Sénégal ont conclu que le paludisme était une des causes de décès les plus délicates à évaluer avec ce type de questionnaire (Garenne M. et Fontaine O., 1988).

Les expériences de S. Zimickiau au Bangladesh sur l'enregistrement par des non-médecins des causes de décès dans la population, bien que très riches en renseignements, ne sont pas spécifiques au paludisme (Zimicki S., 1988).

Dans une récente étude sur l'impact démographique du paludisme au Cameroun, nous avons pu, en utilisant les méthodes indirectes d'analyse démographique des données imparfaites, mettre en évidence un quotient de mortalité infanto-juvénile par paludisme de 44 pour mille naissances vivantes. Or, les données utilisées, provenant des formations sanitaires qui déclarent leurs activités, souffrent d'un biais bien connu : les cas sont uniquement sélectionnés à partir de leur admission dans les centres de santé; surtout en ce qui concerne le paludisme où l'automédication est presque une réalité face à la crise et à la

dévaluation qui sévissent au Cameroun. Ce taux de 44 pour mille ne représente donc qu'un minimum (Keuzeta J. J., 1996).

Quel est donc le niveau réel de ce taux et comment le mesurer au sein d'une communauté entière ?

Le décès par paludisme se définira comme le décès d'un individu atteint de paludisme grave c'est-à-dire un paludisme présentant une ou plusieurs complications potentiellement fatales : neuropaludisme, convulsions, anémie grave, hypoglycémie, insuffisance rénale, septicémie, pneumonie, syndrome d'insuffisance respiratoire aiguë, hyperparasitémie hyperthermie (Gilles, 1991). A cause de cette complexité nous pensons avec D. Baudon qu'une des pistes pour évaluer la mortalité palustre est de le faire de manière indirecte en couplant une enquête démographique avec une enquête rétrospective post mortem cas (décès)-témoins (survivants) selon l'absence ou non des symptômes évoquant le paludisme, selon l'utilisation ou non des stratégies de lutte (Boudon D., Mouchet J., Carnevale P., Guiguemde T.R., 1998).

### Zone d'étude

L'endémicité du paludisme semble principalement être liée à la température (climat) qui à son tour, est largement influencée par l'altitude. Or, dans un pays comme le Cameroun il existe 4 zones de stratification éco-épidémiologique du paludisme qui correspondent aux zones bioclimatiques :

1) la zone côtière (provinces du littoral, parties Sud du Sud-Ouest et Ouest du Sud) au climat chaud et humide, à température variant entre 28° et 30° et à *transmission palustre permanente*;

2) la zone de forêt du Sud-Cameroun (provinces du Centre, Est, Sud) au climat chaud et humide, à température variant entre 25° et 28° et à *transmission palustre permanente*;

3) la zone de savane (provinces de l'Adamaoua, de l'Ouest, du Nord Ouest et le nord du Sud-Ouest) au climat chaud et relativement sec, à température variant entre 28° et 30° et à *transmission palustre à recrudescence saisonnière longue*;

4) la zone sahélienne (provinces du Nord et Extrême Nord) au climat chaud et sec, à température variant entre 30° et 37° et à *transmission palustre à recrudescence courte*.

L'échantillon doit tenir compte de toutes ces zones épidémiologiques du paludisme pour être représentatif. Il faudra donc mener une enquête séparée dans chaque zone ce qui permettra des études comparatives. Mais pour des raisons financières et compte tenu de la taille élevée de l'échantillon, il est possible de tirer un seul échantillon représentatif de tout le pays.

### Population cible

Le paludisme étant endémique et à transmission presque permanente dans un pays comme le Cameroun, l'étude pourra porter sur les enfants de 0-5 ans qui sont sa cible privilégiée (35%) donc la population la plus vulnérable.

### Méthodologie

La combinaison d'une enquête par sondage couplée d'une étude cas témoin serait la meilleure approche possible de la mortalité infanto-juvénile par paludisme et ses facteurs. L'enquête sera utilisée pour identifier les individus à soumettre à la méthode cas témoins à partir d'un échantillon représentatif de la population (H. Gray R., 1988).

Les cas (décès par paludisme) sont sélectionnés pour être comparés à des individus qui n'ont pas subi cet événement, les témoins ( survivants au décès palustre) et dans les deux cas l'information sur les antécédents est recherchée par une interrogatoire post mortem (cas) et simple (témoin) respectivement auprès des proches.

Les cas sont comparés aux témoins du point de vue de la fréquence des facteurs antécédents de risque (âge, sexe, éducation des parents, médicaments utilisés...) comme le montre le tableau 1 résumant les données sur la mortalité et la survie en fonction de l'exposition au facteur risque qu'est le paludisme.

TABLEAU 1 : RELATION THÉORIQUE ENTRE L'EXPOSITION À UN FACTEUR RISQUE (LE PALUDISME) ET LA VENUE D'UN ÉVÉNEMENT (DÉCÈS PAR PALUDISME) OBSERVÉE À PARTIR D'UNE ENQUÊTE RÉTROSPECTIVE

Exposition au facteur de risque	Événements		Total
	Cas (décès) (D)	Témoins (survivant) (S)	
Présence de paludisme (P)	n11	n12	n1.
Absence de paludisme (AP)	n21	n22	n2.
Total	n.1	n.2	n..

L'enquête démographique identifiera n1 témoins et n2 témoins parmi lesquels n11 et n12 ont été respectivement exposés au paludisme tandis que n21 et n22 n'ont pas été exposés au cours d'une période donnée.

Au départ, nous aurons n.. individus. L'enquête démographique par sondage sélectionnera n1 individus qui auront eu le paludisme sur la période couverte par l'enquête dont n11 sont morts (cas) et n12 survivants (témoins). C'est au n1 individus que sera administré un questionnaire détaillé en relation avec les facteurs de risque.

Le taux de mortalité des sujets ayant eu le paludisme sera :

$$p(D/P) = \frac{p(P/D)p(D)}{p(P/D)p(D) + p(P/S)p(S)} \quad (\text{formule de Bayes})$$

où  $p(P/D)$  et  $p(P/S)$  sont les proportions de cas et de témoins exposés dans l'étude cas témoins et  $p(D)$  le taux de mortalité dans la population totale.

La méthode d'enquête adoptée est celle d'un sondage en grappes (avantageux par rapport au sondage aléatoire car simple pour sa rapidité d'exécution sur le terrain, son moindre coût, et le peu de personnel d'exécution qu'il nécessite) selon la technique d'Henderson mise au point pour évaluer la couverture vaccinale, la grappe étant un quartier en zone urbaine ou un village en milieu rural. D'autre part, il serait assez difficile de disposer de la liste des individus de la zone d'étude.

Pour chercher le nombre d'enfants requis (n.), on utilisera la méthode de visites domiciliaires et une progression de proche en proche.

Des grappes seront tirées proportionnellement à leur taille pour réaliser un échantillon représentatif des individus de la zone d'enquête. Le processus de désignation des foyers à enquêter pourra être explicité lors de la mise en pratique de l'enquête sur le terrain.

Compte tenu des conditions de terrain, il conviendrait de prendre au moins 30 grappes, ce qui est un minimum pour garantir une précision acceptable et pour que les moyennes par grappe suivent approximativement une loi normale.

## Taille de l'échantillon ou nombre de sujets nécessaires

Comme l'enquête cas-témoins n'est que le prolongement de l'enquête démographique par sondage en grappes dans la population, la taille de la population sera donc celle qui permettrait l'estimation du taux de mortalité palustre (proportion de décès par paludisme dans la population) avec une précision relative de  $\epsilon = 2,85 \%$ .

Par ailleurs, compte tenu de l'imprécision sur le taux de mortalité infanto-juvénile ( $p$ ) par paludisme au sein de la population, nous pouvons l'estimer à  $p = 50 \%$ .

Pour un risque de 5%, la table n°2 du manuel de l'OMS sur la « détermination de la taille de l'échantillon dans les études sanométriques » (Lwanga S. K et Lemeschow S., 1991) donne par interpolation linéaire  $n = 5068$  enfants de 0-5 ans dans le cas d'une enquête aléatoire simple.

Comme nous procédons par une enquête par sondage en grappes, il faut en tenir compte, compenser la perte de précision résultant de l'emploi d'un échantillon en grappes et donc, corriger  $n$  en prenant le facteur de grappe de 2,5.

D'où,  $n.. = 2,5 n = 12670$  enfants = 12690 enfants.

Par ailleurs, pour  $p = 50\%$  et pour  $RR \geq 1,1$  ( $\alpha = 0,05$  et  $\beta = 0,2$ ) (Jenicek M. et Cléroux R., 1983), on a  $n \leq 6910$  pour une étude rétrospective cas témoins et l'échantillon de l'enquête démographique couvre donc suffisamment l'échantillon de l'enquête cas témoins.

Ainsi, on constituera 30 grappes et on enquêtera  $12690/30 = 423$  enfants de 0-5 ans par grappe.

Ces enfants seront recherchés dans les domiciles. Comme en moyenne, on peut avoir 2 enfants de moins de 5 ans par foyer, on enquêtera dans  $423/2 = 211,5$  domiciles que l'on peut arrondir à 212 foyers par grappe.

## Période de référence

Compte tenu de la dimension annuelle des taux de mortalité à déterminer, et pour recouvrir toutes les saisons de l'année, on retiendra une période d'un an à partir de la date de l'enquête. Il a été prouvé que la mémoire des enquêté(e)s est encore bonne pour se souvenir des événements décès datant de moins d'un an. Ils se souviennent généralement aussi, des symptômes ou d'autres éléments ayant précédé le décès même s'ils ne peuvent pas toujours connaître la cause de décès ou la décrire en termes médicaux.

Par contre, pour avoir des informations plus exacte sur l'incidence, il ne faudra poser des questions que pour une période de moins de deux semaines.

## Questionnaire

Un questionnaire structuré avec des questions semi-ouvertes sera utilisé. Il comportera, entre autres, des questions :

- sur les déterminants de la mortalité palustre (l'âge au décès, ...);
- sur les facteurs de la mortalité palustre (durée de la maladie, symptômes, histoire de la maladie, traitements, ...);
- sur l'environnement physique de l'enquêté;
- sur les symptômes évoquant le paludisme (fièvre et sa durée, maux de tête, douleurs abdominales, courbatures, convulsions, coma, troubles digestifs, nausées, vomissements, diarrhée, température, anémie, dypnée, oedème des membres inférieurs, ...);

- sur les types de recours et de prévention utilisés;
- sur les antipaludéens présents à la maison;
- ...

Pouvons-nous avec cette méthodologie répondre efficacement à notre objectif et fournir aux planificateurs de la santé des pays Sub-sahéliens des indicateurs fiables quant à la mortalité par paludisme ? Sinon, comment faire ? Le paludisme est là en permanence et tue. Il pose tous les jours de sérieux problèmes aux décideurs. Les programmes de lutte contre ce fléau sont tous les jours entrepris mais il est difficile de mesurer leurs impacts en terme de baisse de mortalité. La démographie doit voler au secours de la santé publique et l'aider à résoudre cet épineux problème !!!

## BIBLIOGRAPHIE

- BAUDON D., MOUCHET J., CARNEVALE P., GUIGEMDE T.R., 1991. «Évaluation de l'endémie palustre» in : *Le paludisme*, Uref, Ellipses, Paris, pp. 181-195.
- DENIS M., 1991. «Symptomatologie» in : *Le paludisme*, Uref, Paris, pp. 87-98.
- GARENNE M. et FONTAINE O., 1988. «Enquête sur les causes probables de décès en milieu rural au Sénégal» in : *Mesure et analyse de de la mortalité : nouvelles approches*. Paris, INED/UIESP/PUF, pp. 123-141.
- H. GRAY R., 1988. «L'intérêt des méthodes de l'épidémiologie et des études cas-témoins pour la mesure de la mortalité», in : *Mesure et analyse de la mortalité : nouvelles approches*. Paris, INED/UIESP/PUF, pp. 63-83
- JENICEK et CLEROUX R., 1983. «Épidémiologie : principes, techniques, applications», Edicem/ Malouine, Québec/Paris, 454 p.
- KASEJE D., 1989. «Le paludisme : prévention, traitement et influence sur la mortalité; cas du Kenya» in : *Mortalité et société en Afrique au Sud du Sahara*, Travaux et documents, Cahiers n°124, pp. 195-217.
- KEUZETA J.J., LEMARDELEY P., CHAMBON R., 1996. «Impact démographique du paludisme au Cameroun», Doc. technique, OCEAC n°957, OCEAC/ORS, 14 p.
- KUATE DEFO B., 1993. «Épidémiology and control of infant and early childhood malaria in Africa : a competing risks analysis», in : *séminaire sur Mortalité infantile et juvénile en Afrique : bilan des recherches et politiques de santé*, Yaoundé, 19-23 juillet 1993, 49 p.
- LWANGA S.K. et LEMESHOW S., 1991. «Détermination de la taille d'un échantillon dans les études sanométriques», OMS, Genève, 84 p.
- MOUCHET J. et CARNEVALE, 1991. «Répartition et classification écologique» in : *le paludisme*, Uref, Ellipses, Paris, pp. 77-79.
- RICHARD-LENOBLE R., LAGARDERE B., 1991. «Le paludisme et l'enfant» in : *Le paludisme*, Uref, Ellipses, Paris, pp. 100-107.
- ZIMICKI S., 1988. «L'enregistrement des causes de décès par les non-médecins : deux expériences au Bangladesh», in : *Mesure et analyse de la mortalité : nouvelles approches*. Paris, INED/UIESP/PUF, pp.101-122.