

Pierre CANTRELLE

Avril 1969

MORTALITE DE L'ENFANT

DANS LA REGION DE KHOMBOLE - THIENABA (Sénégal)

1964 - 68

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE & TECHNIQUE OUTRE - MER

CENTRE O.R.S.T.O.M. DE DAKAR - HANN

AVANT PROPOS

A côté du Centre médical qui existait, à Khombole déjà depuis plusieurs années, a été implanté en 1958 un " Centre d'études et d'application des méthodes de santé publique et de protection de l'enfance en milieu rural" et en 1964 une Ecole d'agents d'assainissement.

On a donc tenté de connaître l'efficacité des interventions sanitaires en utilisant plusieurs indicateurs et en particulier les taux de mortalité.

L'étude concernant la mortalité a été réalisée grâce à la coopération de trois services :

- la section de démographie de l'ORSTOM. le Docteur Pierre CANTRELLE de l'ORSTOM, a dirigé l'enquête et rédigé le présent rapport. Cet organisme a pris en charge également le traitement de certains enquêteurs ainsi que l'exploitation des données, en partie grâce à une subvention de l'O.M.S. concernant une autre étude portant sur la même population.
- L'Institut de Pédiatrie Sociale de l'Université de Dakar (Pr. SATGE) a pris en charge les frais de tournées des enquêteurs et leur transport. D'autre part Mme N. RAYBAUD et Melle M.T. VILLOD, assistantes sociales de cet Institut ont effectué l'enquête dans les six " villages pilotes ", et ont aidé à l'organisation générale de l'enquête.
- Le Service de la Statistique du Ministère du Plan du Sénégal (M.S. DIOP) dont quelques membres ont participé à l'enquête et en particulier M. DIAGNE qui a assuré le contrôle sur le terrain.

PLAN DE L'ETUDE

Situation géographique

Méthode et déroulement des opérations

- groupes de villages selon les interventions
- l'observation démographique
- exploitation des données

Résultats

- taux de mortalité 1 - 4 ans
- comparaison entre les groupes et les années
- tables de mortalité

Discussion

Annexes

- liste des villages
- tableaux complémentaires de données sur la mortalité
- types de fiches utilisées.

SITUATION GEOGRAPHIQUE ≡

L'arrondissement de Thiénaba est situé à une centaine de kilomètres de Dakar, dans la partie la plus densément peuplée de la zone arachidière du Sénégal.

La population de 45 000 habitants environ est répartie dans 184 villages d'agriculteurs, en majorité wolof au nord et serer au sud. La commune de Khombole, agglomération semiurbaine de 5.000 habitants environ occupe le centre de cet ensemble.

METHODE ET DEROULEMENT DES OPERATIONS

GROUPES DE VILLAGES SELON LES INTERVENTIONS

Le schéma d'étude envisagé au début était de comparer la mortalité de trois groupes de villages ou de quartiers dans la même aire géographique mais différents par les conditions médico-sanitaires.

- 1 - La Commune de Khombole, où existe depuis de nombreuses années un centre de soins avec huit lits, une maternité. La Commune bénéficie en outre d'installations de bornes-fontaines.

Signalons qu'en 1963 un certain nombre d'enfants ont été vaccinés contre la rougeole (vaccin tué).

- 2 - Les villages choisis pour l'expérience d'éducation sanitaire conjointe à l'étude médicale du Centre; deux au nord et quatre au sud. On désignera ce groupe par l'appellation " P.M.I. ".

Actions médico-sanitaires entreprises :

- nutrition : conseils de régime pour les jeunes enfants depuis début 1964 et élevage d'appoint (lait, oeufs) depuis Octobre 1965.
- assainissement : installation de 135 latrines
- lutte anti-palustre : distribution de Nivaquine aux coopératives sous le contrôle de l'agent sanitaire, à partir des listes d'enfants.
- divers soins données aux enfants lors des visites hebdomadaires.

≡ Carte de l'Afrique de l'Ouest au 1/200.000^e
République du Sénégal. Feuille N D 28. X IV - THIES
Institut Géographique National, Paris. Service Géographique, Dakar. 1958.

Deux cartes, l'une situant la zone d'étude dans le Sénégal, et l'autre les villages dans la zone d'étude seront publiées avec l'édition définitive de cette étude.

- 3 - Des villages étudiés comme témoins, choisis dans le sud et l'est de l'arrondissement au voisinage des villages précédents.

L'ensemble des villages " P.M.I. " et témoins comprennent 40 % environ de la population de l'arrondissement.

Mais les villages témoins ont eux-mêmes bénéficié par la suite d'interventions médico-sanitaires. Ces interventions n'ont pas été les mêmes dans tous les villages; on est donc amené à subdiviser cet ensemble en plusieurs groupes de villages selon la nature de l'intervention.

- dans un groupe de quatre villages, les enfants ont été vaccinés contre la rougeole (vaccin vivant souche SCHWARZ) depuis Janvier 1965. Ce groupe sera désigné par l'appellation " vaccin rougeole ".
- dans deux autres groupes, un infirmier a été chargé de l'éducation sanitaire, l'un au nord, l'infirmier de Touba - Toul; l'autre au sud l'infirmier de Mboulouktene; ces groupes désignés par l'appellation " infirmier ".
- L'éducation sanitaire au cours de tournées dans les villages depuis Juin 1966 a consisté en conseils de régime, conseil pour l'assainissement, installation de latrines, protection partielle de quelques puits, évacuation des ordures ménagères - La distribution de Nivaquine a été contrôlée dans quelques villages.
- les autres villages constituent les groupes témoins proprement dits désignés sous le nom de " témoin ".

Dans toute la zone, une distribution de Nivaquine a été faite par le canal des coopératives agricoles, depuis Août 1965 lors de chaque saison des pluies. Pendant les deux premières années le médicament a été mal administré. Au cours de l'année 1968, la distribution n'a été contrôlée que dans quelques villages.

La campagne de vaccination contre la rougeole réalisée en mars 1969 dans l'ensemble de l'arrondissement n'entre pas dans la période de la présente étude.

Signalons d'autre part que certains groupes de villages ont été modifiés depuis le début de l'étude, pour des raisons indépendantes de l'observation démographique. Ces modifications risquent de rendre plus difficile l'interprétation des données sur des groupes déjà restreints.

C'est ainsi que dans le groupe " P.M.I. ", les visites des équipes médicales ont été abandonnées depuis le début de 1967 dans le village de Piroundari, à la suite du refus de la population, et dans le village de Ndoukouman depuis fin 1968. Par contre trois petits villages ont été ajoutés à ce groupe en 1968.

Au groupe " infirmier nord ", le village de Néourane qui n'avait pas encore fait l'objet d'enquête démographique a été ajouté à partir d'Août 1967.

Tableau 1 .-

Récapitulation des groupes de villages
selon les interventions.

Désignation du groupe	Nombre (1) de villages	Effectif au 1.1.1968	
		1 - 4 ans	0 - 14 ans.
Commune de Khombole	5 quartiers et 1 village	712	2.290
P.M.I.	9	559	2.050 (2)
Vaccin rougeole	4	426	1.534
Infirmier N	16	661	2.636
Infirmier S	5	300	1.317
Témoin N	7	235	856
Témoin S	11	542	2.095
ENSEMBLE	53	3.502	12.778

(1) Voir liste des villages en annexe -

(2) Trois nouveaux villages ont été recensés en Octobre 1968 - Leur effectif global est de 241 enfants de 0 à 14 ans.

L'OBSERVATION DEMOGRAPHIQUE

Deux sortes d'enquêtes ont été réalisées :

- fichier de population 0 - 14 ans
- enregistrement et devenir des gestations.

LE FICHER DE POPULATION 0-14 ANS

L'observation démographique sur la population de moins de 15 ans a consisté pratiquement à établir un fichier de population, sur fiches nominatives individuelles lors d'un recensement initial à domicile et à mettre ce fichier à jour lors de visites périodiques à domicile.

Le procédé de recensement initial est classique : établissement préalable d'une liste systématique des concessions, puis dans chaque concession enregistrement des enfants résidents présents, absents et visiteurs.

Les visites ont eu lieu chaque année à la même époque, Août à Octobre sauf dans le groupe " P.M.I. ", où le fichier a été mis à jour de façon quasi permanente, lors des visites hebdomadaires.

L'accueil réservé aux enquêteurs a été généralement bon. L'opposition de la population aux visites du personnel médical dans un village, ne s'est traduite en rien à l'égard des enquêteurs.

D'autre part la méfiance vis-à-vis du recensement souvent considéré par la population comme une opération fiscale tombe d'elle même dans l'observation suivie puisque les familles constatent que l'enquête n'a pas d'incidence fiscale.

Les renseignements collectés portent sur : (voir le type de fiche utilisée)

- l'identité : prénom, nom, sexe
 - date et lieu de naissance
 - prénom et nom des parents
- l'adresse : village, numéro de concession et nom du chef de concession
- la résidence : présent, absent ou visiteur
- les dates de visite successives
- les changements survenus :
 - naissance, décès avec dates, lieu et circonstance du décès
 - les changements de domicile, désignés par convention sous les termes "Immigré" et "Emigré" avec la date et le lieu provenance ou de destination, et éventuellement les raisons du changement de domicile.

On a tenu compte des omissions et des doubles retrouvés lors des visites ultérieures.

De plus des renseignements sur la durée d'allaitement et la rougeole ont été recueillis à l'occasion du recensement initial et des visites.

La période de référence est l'année de calendrier, les indicateurs de mortalité porteront sur la mortalité du moment.

Dans le groupe " P.M.I. ", l'observation a débuté au 1 Janvier 1964.

Pour la commune de Khombole le recensement initial a eu lieu en Février 1964; afin d'utiliser les informations de l'année en cours, on a évalué le nombre des décès de Janvier et Février 1964 en tenant compte du nombre de décès relevés pour les mois correspondant en 1965 et 1966.

Dans le reste de l'échantillon le recensement initial a commencé entre Mai et Octobre 1964, on a donc dans ce cas fait porter le calcul des taux seulement à partir de l'année 1965.

Population de référence : la population résidente, c'est-à-dire les résidents habituels présents et absents à l'exclusion des passagers.

La mobilité de la population et en particulier dans le cas des enfants confiés rend difficile la définition de la résidence, mais le procédé de l'observation nominative permet de suivre l'enfant dans ses déplacements à l'intérieur de la zone d'étude en évitant les omissions d'immigrés et les double-emplois puisque la fiche individuelle est mutée au nouveau domicile.

Remarques sur la détermination de l'âge

La date de naissance a été obtenue par plusieurs procédés :

- Bulletin délivré lors de la déclaration légale au centre d'état-civil. Ce cas est relativement plus fréquent que dans d'autres régions rurales du Sénégal, et en particulier chez les habitants de la commune de Khombol.
- Utilisation des cahiers d'état-civil remis au chef de village et sur lesquels ils enregistrent un certain nombre des naissances survenues dans leur village, environ la moitié des naissances.
- Utilisation des fichiers du dispensaire P.M.I. et des fiches prénatales de la maternité de Khombol.
- Simple détermination à vue ou par comparaison avec un enfant dont la date de naissance est connue.
- Utilisation d'un calendrier lunaire et saisonnier portant sur les années récentes.

Le tableau² et la figure 1 montrent la différence de répartition des effectifs selon l'âge au 1.1.1965 et au 1.1.1968 : L'effectif global 0-14 a augmenté dans tous les cas entre 1965 et 1968. Cette augmentation porte surtout sur le groupe d'âge 10 - 14 ans dont on sait que l'effectif est généralement sous estimé lors des recensements, sans doute à cause de la sous estimation de l'âge dans ce groupe au profit du groupe 5 - 9 ans. L'observation suivie des mêmes individus corrige progressivement en partie cette distorsion.

La détermination de l'âge est plus précise chez les enfants jeunes en particulier de moins cinq ans, grâce aux diverses sources utilisées. La diminution relative de l'effectif 0 - 4 ans provient peut-être en partie de la mortalité particulièrement forte dans ce groupe d'âge en 1966 et 1967.

Tableau 2 - Répartition de la population par âge au 1.1.1965 & au 1.1.1968

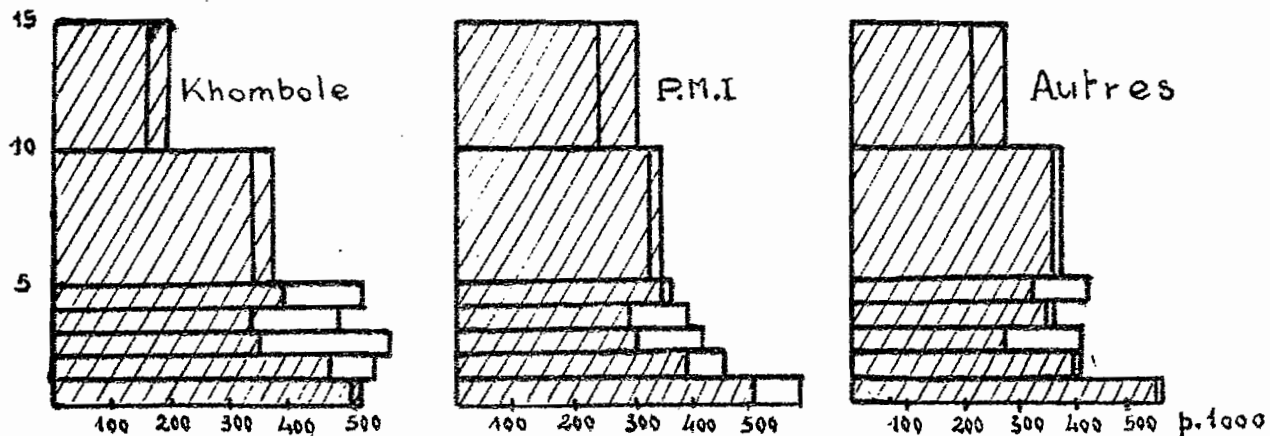
Age	En nombre		P.M.I.		Autres		Complément 1.1.68
	Commune de Khombole 1.1.1965	1.1.1968	1.1.1965	1.1.1968	1.1.1965	1.1.68	
0	190	261	233	213	733	714	174
1	203	215	186	163	544	535	157
2	216	159	169	128	542	377	84
3	183	160	157	124	466	451	76
4	193	178	145	143	553	424	60
0 - 4	985	973	890	771	2.838	2.501	551
5 - 9	602	867	689	665	2.445	2.457	589
10 - 14	268	450	380	614	1.297	1.895	445
0 - 14	1.855	2.290	1.959	2.050	6.580	6.853	1.585

Pour mille

0	102	114	119	104	111	104
1	110	94	95	80	83	78
2	116	69	86	62	82	55
3	99	70	80	60	71	66
4	104	78	74	70	84	62
0 - 4	531	425	454	376	431	365
5 - 9	324	379	352	324	372	359
10 - 14	145	196	194	300	197	276

X Ce groupe comporte : le groupe Infirmier S, recensé pour la première fois en Octobre 1966, le village de Néourane, qui fait partie du groupe Infirmier N, recensé en Octobre 1966 pour la première fois.

Fig:1 Répartition par âge 1965 1968



Remarques sur l'enregistrement des décès.

Il ne semble pas exister de réticence à de la part des familles à déclarer un décès. D'ailleurs un certain nombre de décès sont déjà enregistrés quand ils surviennent, par le chef de village sur son cahier d'état-civil.

Un certain nombre d'enfants nés et décédés entre deux visites d'enquêteur (moins d'un an) sont assez souvent omis. Dans ce cas il s'agit souvent d'omission involontaire l'enfant n'ayant vécu que quelques jours et n'ayant pas reçu de nom.

D'autre part, grâce à la mise à jour systématique du fichier de population établi, un décès d'enfant âgé de plus d'un an ne peut être omis.

Lors du recensement initial dans trente villages, l'enquêteur a demandé les décès survenus dans la famille au cours des douze mois précédents. Cet enregistrement rétrospectif peut être comparé avec celui des trois années de calendrier suivantes dans les mêmes villages. Pour le groupe d'âge 1-4 ans les résultats sont les suivants :

<u>Nombre de décès</u>	
enquête rétrospective sur 12 mois (1963-64)	126

Observation suivie	
1965	184
1966	276
1967	237
-----	-----
ensemble	697
 moyenne annuelle	 233

La différence avec la moyenne de l'ensemble des trois années suivantes est de 46 %. Mais la mortalité de 1966 et 1967 a sans doute été exceptionnelle.

Si on retient seulement l'année 1965, la différence est de 32%. Or dans l'Arrondissement voisin de Niakhar la mortalité en 1965 a été la même qu'en 1963 et 1964 (X). Cette différence est due très vraisemblablement à un sous-enregistrement dans l'enquête purement rétrospective, et il n'a pas été tenu compte de ces données dans la présente étude.

Ce résultat confirme l'intérêt de l'observation suivie et le biais très important que comporte une enquête purement rétrospective.

Les circonstances de décès ont été déclarées à l'enquêteur par les familles. Il a déjà été confirmé que certains diagnostics comme la rougeole sont aisément définissables. Par contre d'autres symptômes comme la diarrhée n'ont qu'une valeur indicative; de même pour la mention de fièvre ou de la paludisme.

(X) P. CANTRELLE - Etude Démographique dans la Région du Sine-Saloum (Sénégal) O.R.S.T.O.M., 1966.

ENREGISTREMENT ET DEVENIR DES GESTATIONS

Deux séries de données ont été recueillies :

- gestations enregistrées à la consultation prénatale de Khombole
- gestations enregistrées dans les villages lors de la visite annuelle par les enquêteurs (groupe P.M.I. non compris).

Tableau 4 : Fiches prénatales

	Année d'enregistrement.							Villages		
	consultation Khombol									
	1962	63	64	65	66	67	Ens.	66	67	Ens.
nombre de fiches établies	242	243	244	245	230	211	1415	251	234	485
dont non retrouvées	15	7	9	3	17	12	63	-	-	-
non enceinte	-	1	-	-	1	3	5	9	11	20
partie avant l'accouchement	13	11	7	6	6	6	49	-	-	-
décédée "	-	1	-	3	-	1	5	1	1	2
devenir connu	214	223	228	233	206	189	1293	241	222	463

Consultation prénatale de Khombole

Une fiche est établie par la sage-femme lors de la première consultation pour la grossesse en cours - N'ont été retenues que les fiches prénatales des femmes déclarées résidentes à Khombole enregistrées pendant la période 1962-67.

Le devenir de la gestation est demandé et enregistré soit occasionnellement à la consultation, soit par enquête à domicile.

On peut considérer que pour l'ensemble de la période 1962-67 l'enregistrement couvre la quasi totalité des résidentes de Khombole sauf peut-être pour l'année 1967. En effet, selon des renseignements extérieurs à l'enquête, la fréquentation de la consultation prénatale et de la maternité aurait diminué en 1966 et plus encore en 1967, ce qui concorderait avec les chiffres ci-dessous.

Année de naissance	nombre de naissance vivantes	
	enquête devenir gestation	fichier de population
1965	205	201
1966	220	253
1967	191	278

Enquête démographique annuelle

L'enquêteur a enregistré les gestations visibles ou les gestations déclarés lors de la visite annuelle à domicile. Le devenir de la gestation est précisé lors de la visite suivante mais par une enquête indépendante de l'interrogatoire purement rétrospectif concernant les enfants nés (et éventuellement décédés) depuis la dernière visite.

Les 485 gestations enregistrés correspondent à peu près à 25% des naissances.

EXPLOITATION DES DONNEES

L'effectif par année d'âge est mis à jour dans chaque village au 1er Janvier de chaque année de calendrier par addition des naissances et des immigrés, soustraction des décès et émigrés (voir le tableau de dépouillement en annexe).

Une exploitation sur ordinateur permettrait d'analyser toutes les données recueillies. Mais il s'agit ici d'un simple dépouillement manuel, c'est pourquoi l'exploitation des données a été limitée à quelques résultats qui paraissaient essentiels, et en particulier au taux de mortalité du groupe d'âge 1-4 ans qui est un des indicateurs les plus sensibles du niveau de santé.

En fait plutôt que le groupement des années d'âge révolues 1-4, il vaudrait mieux considérer la période 6 mois - 2 ans qui semble plus significative - Mais le groupe 1-4 ans est couramment employé dans les statistiques internationales et permet donc plus facilement une comparaison.

D'autre part l'analyse mathématique présentée ici est sommaire et pourrait être développée.

Mode de calcul

Les taux de mortalité sont calculés par année de calendrier ou par plusieurs années réunies, soit le nombre de décès de la période considérée rapporté à la population moyenne de la même période pour 1.000 enfants d'un âge donné; la population moyenne étant la moyenne arithmétique entre l'effectif au début et à la fin de la période $(P1 + P2)/2$

$$\text{taux (t)} = \frac{D}{\frac{P1 + P2}{2}}$$

Un tableau de calcul a été utilisé pour faciliter cette opération (voir en annexe).

Les quotients de mortalité sont des quotients du moment par année de calendrier ou pour plusieurs années réunies. Pour simplifier l'exploitation et le calcul manuels, une formule approchée a été adoptée :

$$(A) \quad q = \frac{D}{P2 + D/2}$$

D étant le nombre de décès survenus de l'âge x à x + 1 pendant une période donnée, et P2 étant l'effectif à la fin de la période.

Cette estimation donne un résultat à peu près semblable à celui de la relation entre le quotient et le taux de mortalité, indiquée par PRESSAT (Tableau 3)(*)

$$(B) \quad q = \frac{2(t)}{2+(t)}$$

On a retenu seulement la relation (A) pour les tables de mortalité.

Tableau 3 Quotient de mortalité selon l'estimation utilisée.

Age	Khombole		P . M . I .	
	formule A	formule B	formule A	formule B
1	93	95	192	190
2	76	73	160	154
3	10	10	56	53
4	10	10	19	17
5-9	3	4	7	6
10-14	4	4	4	4

Le Ki carré a été utilisé comme test statistique pour vérifier si les différences observées sont significatives ou non.

Il n'est pas rigoureusement applicable aux données disponibles car si l'effectif total est celui des enfants 1-4 ans au début de l'année les décès survenus au cours de l'année sont ceux des enfants du groupe 1-4 ans qui ne correspondent pas strictement aux mêmes générations dans les deux extrémités du groupe d'âge; mais le résultats différerait peu de celui obtenu en appliquant le test dans les conditions normales, et il a été appliqué de la même manière dans tous les cas.

(*) PRESSAT. R. L'analyse démographique PUF, Paris 1961 p. 123.

R E S U L T A T S

Deux séries de résultats sont présentés :

- le taux de mortalité 1 - 4 ans pris comme indicateur de mortalité différentielle.
- les tables de mortalité.

TAUX DE MORTALITE 1-4 ans (Tableaux 5 à 8 et annexes)

Comparaisons entre les groupes

Centre et villages

La mortalité dans le petit centre de Khombole est deux à trois fois moindre que dans les villages environnants - De nombreux facteurs concourent sans doute à cette différence considérable sans qu'on puisse apprécier leur importance relative.

A Khombole, il existe de nombreux commerçants, fonctionnaires et salariés, dont les conditions socio-économiques sont meilleures que celles de la plupart des paysans, entraînant des conditions alimentaires et d'habitat plus favorables. De plus les habitants bénéficient d'équipements collectifs, alimentation en eau et formation sanitaire préventive et curative.

Infirmier et témoins :

- L'intervention dans les groupes "infirmier" (éducation sanitaire, distribution de Nivaquiné) a commencé au milieu de l'année 1966.

En 1967 la mortalité est plus forte dans l'ensemble du groupe "Infirmier" que dans l'ensemble du groupe témoin". Ce fait semble lié à, une fréquence particulièrement élevée de décès où la diarrhée a été mentionnée et qui évoque une épidémie dans le groupe "infirmier Sud" en 1967.

Mais pendant la période antérieure, 1965 - 66, la mortalité était déjà plus élevée dans le groupe "infirmier" que dans le groupe "témoin".

Il n'est donc pas possible d'après ces résultats de savoir si l'action des agents sanitaires a été bénéfique.

D'autre part, ces constatations amènent à rassembler les groupes "infirmier" et "témoin" en un seul groupe témoin, pour les comparaisons avec les autres groupes.

P.M.I. et ensemble des groupes témoins

Pour chaque année 1965, 66, 67 prise séparément la différence en faveur du groupe P.M.I. n'est pas significative, mais pour l'ensemble de la période 1965-67, donnant un effectif étudié plus important, la mortalité est plus élevée dans le groupe témoin que dans le groupe P.M.I.

On ne sait quel était le niveau comparatif de mortalité avant l'intervention dans le groupe P.M.I. mais on constate que les variations annuelles pour la période 1965-67 ont été relativement plus faibles et non significatives dans le groupe P.M.I. alors qu'elles sont significatives dans l'ensemble des groupes témoins.

Ces variations annuelles étant liées à celle du milieu physique on peut conclure que l'emprise de ce milieu a été moins forte dans le groupe P.M.I. que dans les autres. Il est très vraisemblable que cette action bénéfique sur le milieu est due à l'intervention qui a été essentiellement éducative (nutrition, assainissement).

P.M.I. et vaccin rougeole

Qu'il s'agisse de chacune des années 1965, 66, 67, 68 ou de l'ensemble de la période il n'y a pas de différence entre la mortalité des deux groupes.

Vaccin rougeole et ensemble des groupes témoins

Ici au contraire la différence est significative en faveur du groupe " vaccin rougeole " pour l'ensemble de la période 1965-67.

Comme on pouvait espérer, la mortalité par rougeole est la plus faible dans le groupe " vaccin rougeole "; les décès par rougeole concernent tous des enfants non vaccinés.

Comparaison entre les années.

Pour la période 1965-67, les différences annuelles sont significatives dans tous les groupes sauf dans le groupe P.M.I. où les variations ont été relativement plus faibles, comme on l'a vu précédemment.

L'observation sur une période plus large dans le groupe P.M.I. et le groupe vaccin rougeole confirme ce résultat.

D'une façon générale, dans le petit centre de Khombole comme dans les divers groupes de village, la mortalité s'est élevée de 1965 à 1966 pour diminuer en 1967 mais en se maintenant cependant à un niveau supérieur à celui de 1965.

D'après les circonstances déclarées de décès, l'année 1966 a été caractérisée par une recrudescence de la rougeole et surtout une plus grande fréquence des diarrhées, l'année 1967 surtout par le paludisme.

Les renseignements extérieurs à l'enquête confirment la recrudescence palustre en 1967, notamment au Service des Maladies Infectieuses de l'Hôpital de Dakar-Fann. Cette recrudescence est vraisemblablement liée aux pluies particulièrement abondantes en 1967 alors que 1968 a été caractérisée par une sécheresse exceptionnelle qui a entraîné une chute de la morbidité palustre.

D'autre part la production agricole, source d'aliment de subsistance et de revenu monétaire, a été lourdement handicapée au cours des trois années 1966, 67 et 68.

Tableau 5.- Mortalité 1 - 4 ans

Groupe de villages	1964		1965		1966		1967		1968	
	Effectif moyen	D	E.M.	D	E.M.	D	E.M.	D	E.M.	D
Khombol	763	10	778,5	24	744,5	24	719,5	35		
P.M.I.	663	81	646,5	60	600,5	80	568,0	73	551,0	58
Vaccin rouge.			471,0	36	464,0	68	439,5	52	437,0	43
Infirmier N			713,0	80	651,0	97	688,5	121		
Infirmier S							297,0	52		
Témoins N			245,5	23	231,0	21	235,0	38		
Témoins S			638,0	61	611,5	120	551,0	70		
Ensemble	1426	91	3492,5	284	3302,5	432	3495,5	441	988,0	101

TAUX POUR 1.000

	1964	1965	1966	1967	1968
Khombol	(14)	31	66	48	
P.M.I.	122	93	133	128	105
Vaccin rouge.		76	146	118	98
Infirmiers N		112	149	176	
Infirmiers S				176	
Témoins N		93	90	161	
Témoins S		95	196	127	

X Khombol : ¹⁹⁶⁴ observation peu sûre, ce résultat est indiqué sous toutes réserves.

Tableau 6.- Comparaisons entre les groupes (X), test Ki carré

Groupes étudiés	Période	X2 1 ddl Probabilité 5% = 3.8
P.M.I. - (Infirmier N+ Témoins N+S)	1965-67	<u>4.7</u>
" "	1966	2.5
" "	1967	2.7

Vaccin rougeole - "	1965-67	<u>4.7</u>

P.M.I. - vaccin rougeole	1965-67	0.01
" "	1965	0.4
" "	1966	0.5
" "	1967	0.15
" "	1968	0.04

Infirmier N. Témoin N	1965-66	<u>4.2</u>
" "	1967	0.1
" S " S	"	<u>4.8</u>
" N+S " N+S	"	<u>4.4</u>

Comparaison entre les années (X)

Groupe étudié		X2	Probabilité 5 %	nb.ddl.
P.M.I.	1964-68	5.9	9.5	4
	1965-67	5.0	6.0	2
	1964-65	3.2	3.8	1
	1965-66	<u>4.6</u>	3.8	1
	1966-67	0.03	3.8	1
	1967-68	1.2	3.8	1

Vaccin rougeole	1965-68	5.9	9.5	4
	1965-67	<u>9.6</u>	7.8	3

Khombole	1965-67	10.0	6.0	2
	Infirmier Nord	"	6.0	2
	Témoin Nord	"	6.0	2
	Témoin Sud	"	<u>21.5</u>	6.0	2

(X) Les valeurs significatives de X2 ont été soulignées.

TAUX DE MORTALITE POUR 1.000

Groupo de villages	(X)	1965	1966	1967	Ensemble
Khombole	R	8	32	7	15
	D	5	19	21	15
	P	3	3	8	5
	A	15	12	12	13
	Total	31	66	48	48
P.M.I.	R	14	22	7	14
	D	51	63	37	51
	P	8	17	41	21
	A	20	32	44	31
	Total	93	134	129	117
Vaccin rougeole	R	7	17	7	10
	D	40	62	50	51
	P	4	11	34	16
	A	25	56	27	36
	Total	76	146	118	113
Inf. Nord	R	49	37	9	32
	D	18	66	76	52
	P	14	14	65	31
	A	31	32	26	30
	Total	112	149	176	145
Inf. Sud.	R			27	27
	D			115	115
	P			27	27
	A			7	7
	Total			176	176
Témoins N	R	20	26	13	20
	D	12	26	64	34
	P	12	12	42	23
	A	49	26	42	39
	Total	93	90	161	116
Témoins S	R	25	54	24	34
	D	28	78	42	49
	P	14	23	32	23
	A	28	41	29	33
	Total	95	196	127	139

(X) R. rougeole, D. diarrhée, P. fièvre, paludisme, A. autres.

Fig: 2 Mortalite' Saisonniere
1- 4 ans

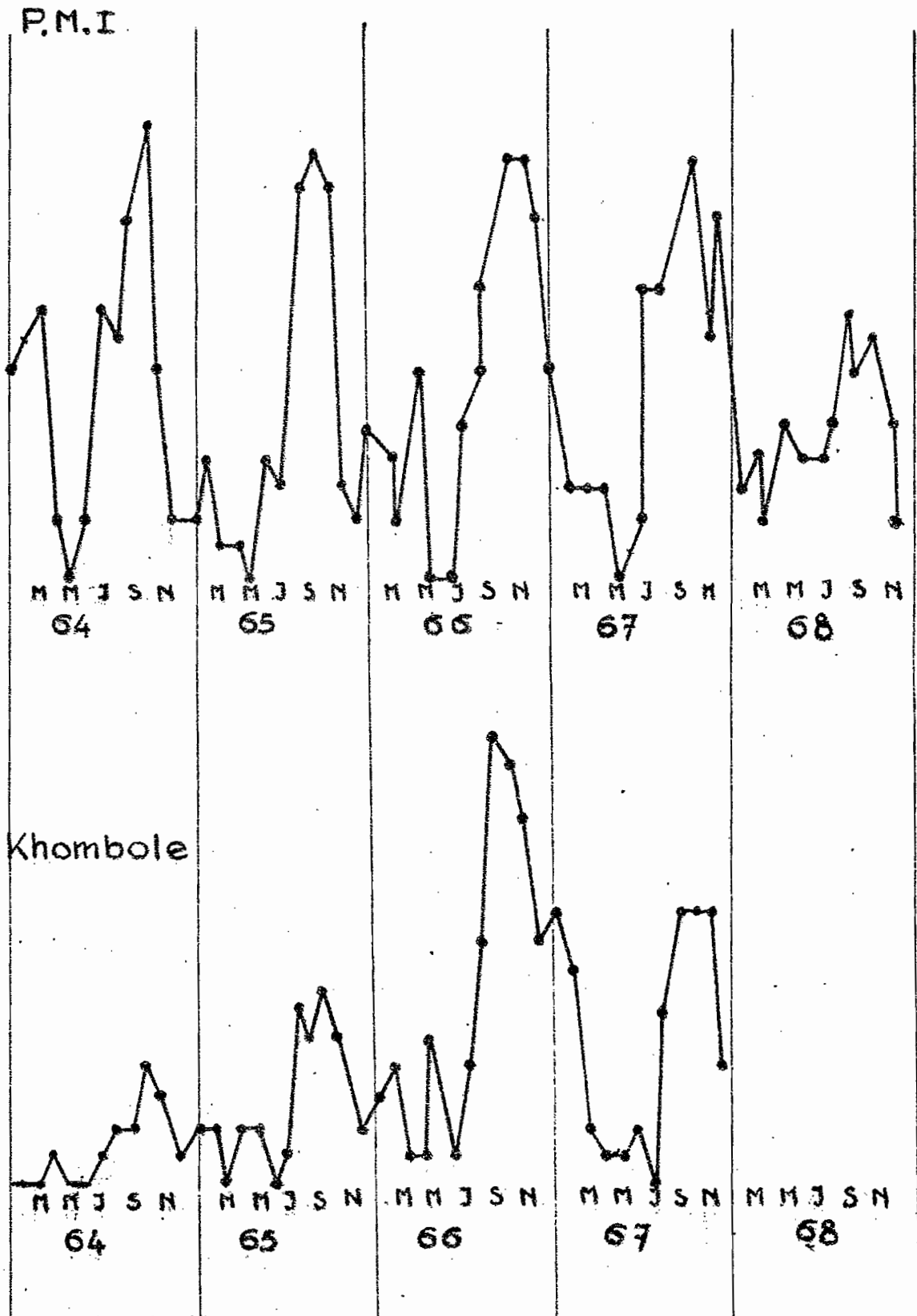


Tableau 8.- Mortalité saisonnière 1.4. ans.

KHOMBOLE

Mois	1964	1965	1966	1967	1968	Total	%
J	-	2	3	9	.	14	8
F	-	2	4	7	.	13	7
M	-	-	1	2	.	3	2
A	1	2	1	1	.	5	3
M	-	2	5	1	.	8	4
J	-	-	1	2	.	3	2
J	1	1	4	-	.	6	3
A	2	6	8	6	.	22	12
S	2	5	15	9	.	31	17
O	4	7	14	9	.	34	18
N	3	5	12	9	.	29	16
D	1	2	8	4	.	15	8
TOTAL	14	34	76	59		183	100

P.M.I.

Mois	1964	1965	1966	1967	1968	Total	Ensemble	
							1964 - 67	%
J	7	2	5	7	3	24	21	7
F	8	4	4	3	4	23	19	6
M	9	1	2	3	2	17	15	5
A	2	1	7	3	5	18	13	4
M	-	-	-	-	4	4	-	-
J	2	4	-	1	4	11	9	3
J	9	3	5	2	5	24	19	6
A	8	13	7	10	9	47	38	13
S	12	14	10	10	7	53	46	16
O	15	13	14	14	8	64	56	19
N	7	3	14	8	5	37	32	11
D	2	2	12	12	2	30	28	10
TOTAL	81	60	80	73	58	352	296	100

Décès
%

Figure 3



1964 - 67
Khombol —
P.M.I.

- en 1966 : le rythme anormal des pluies a entraîné une perte considérable de récolte.
- en 1967 l'excès de pluies aurait gêné le sarclage, et par conséquent entravé la production.
- en 1968 la sécheresse a été exceptionnelle.

Dans plusieurs groupes l'année 1966 où les disponibilités alimentaires ont été faibles, correspond à la plus forte année de mortalité.

Paradoxalement en 1968, malgré la disette, la mortalité n'a pas augmenté du moins dans les deux groupes " P.M.I. " et " vaccin rougeole " pour lesquels on dispose des données sur 1968.

Sous réserve d'analyse plus approfondie, on pourrait résumer ces résultats en situant 1965 comme une année " normale ", 1966 année de forte mortalité liée à la carence alimentaire et aussi à la rougeole, 1967 année où la mortalité qui est restée élevée a été surtout liée au paludisme.

Ce phénomène a été également marqué dans le petit centre de Khombole qu'on aurait pensé plus protégé des conditions du milieu physique que les villages environnants.

La mortalité saisonnière montre comme dans les autres observations faites dans la partie occidentale du Sénégal (Dakar, Sine-Saloum, Petite Côte) une recrudescence importante vers le mois d'Octobre, c'est à dire à la fin de la saison des pluies où le climat est d'ailleurs le moins favorable de l'année. (figures 2 et 3, tabl. 8).

TABLES DE MORTALITE

Pour le calcul de la mortalité périnatale et infantile, deux séries de données ont été utilisées d'une part l'enquête purement rétrospective (annexe, tableau 17), d'autre part l'enquête sur le devenir des gestations enregistrées (tableau 9 et annexe tableau 18). La comparaison est établie dans le tableau 10.-

Mortinatalité

Khombole : fichier consultation prénatale.

Année d'accouchement	morts foetales tardives	naissances vivantes	mortinatalité taux %
1962	3	138	2.2
63	5	224	2.2
64	3	216	1.4
65	8	205	3.9
66	7	220	3.2
67	8	191	4.2
68	-	46	-
Ensemble	34	1.240	2.7

Tableau 9.- Tables de mortalité pour la 1ère année d'âge
à partir du devenir des gestations enregistrées
Khombole - Consultation prénatale 1962 - 67. Naissances vivantes:1240

Age	Données brutes (x)			Population au risque	Quotient p.1.000	Surv.	D	D Cumulés
	V	E	D					
0 sem.	28	27	20	1135	16,9	1.000	17	17
1	15	8	4	1142	3,5	983	3	20
2	24	-	5	1114	4,5	980	4	24
3	18	-	1	1090	1,1	976	1	25
1 mois	85	6	7	998	7,0	975	7	32
2	42	5	2	944	2,1	968	2	34
3	46	5	3	891	3,4	966	3	37
4	35	2	2	851	2,3	963	2	39
5	36	3	1	810	1,2	961	1	40
6	41	6	2	762	2,6	960	3	43
7	40	3	5	717	7,0	957	7	50
8	32	1	2	679	2,9	950	3	53
9	30	-	4	647	6,2	947	6	59
10	23	-	3	620	4,8	941	5	64
11	40	1	1	576	1,7	936	2	66

Villages (P.M.I. non compris) 1966-67 Naissances vivantes 442

0 sem.	-	-	19	442	43,0	1.000	43	43
1 "	1	-	16	422	37,9	957	38	81
2 "	-	-	6	406	14,8	919	15	96
3 "	-	-	2	400	5,0	904	5	101
1 mois	1	1	5	396	12,6	899	11	122
2	1	-	-	390	-	888	-	-
3	5	1	-	384	-	888	-	-
4	9	-	2	375	5,3	888	5	127
5	4	1	1	368	2,7	883	2	129
6	12	1	2	354	5,7	881	5	134
7	10	3	5	339	14,7	876	13	147
8	24	-	4	310	12,9	866	11	158
9	35	-	7	271	25,8	855	22	180
10	37	1	11	226	48,7	833	41	221
11	31	1	6	183	32,8	792	26	247

(X) V : enfant ayant atteint un âge donnée à la dernière visite.
E : enfant émigré à un âge donné.
D : décès.

Pour les villages, l'âge de la gestation au moment de l'accouchement des morts foetales n'a pas été indiqué dans la moitié des cas, ce qui empêche le calcul de taux de mortalité.

Tableau 10. Mortalité néonatale et infantile pour 1.000 naissances vivantes
Période 1965-67.

	Age au décès	Mode d'enquête	
		Devenir Gestation	Enquête rétrospective
Khombole	0 semaine	14	
	0 mois	23	18
	0 an	55	82

P.M.I.	0 semaine		
	0 mois		38
	0 an		185

Autres groupes de villages	0 semaine	43 (X)	
	0 mois	101 (X)	46 (XX)
	0 an	247 (X)	150 (XX)

(X) Période d'enregistrement 1966 - 67 seulement

(XX) Non compris le groupe " Infirmier Sud ". En ajoutant ce groupe on obtient un taux de 175 pour mille.

Les tables de mortalité pour la première année d'âge établies à partir du devenir des gestations enregistrées (tableau 9) donnent un quotient de mortalité infantile de 66 p. mille pour l'ensemble de la période 1962-67 à Khombole et 247 p. mille dans les villages (enregistrement en 1966-67).

En milieu rural la mortalité infantile est plus élevée quand elle est obtenue à partir du devenir des grossesses - La différence importante est peu près la même que celle observée dans l'enquête du Sine-Saloum (Zône de Niakhar).

Cette différence est explicable car on sait que l'interrogation purement rétrospectif comporte des risques d'omission. Cependant on ne trouve pas une différence dans le même sens à Khombole pour la mortalité post-néonatale sans pouvoir proposer d'explication.

Dans la série des données de l'enquête purement rétrospective on ne peut savoir si les variations sont liées à un changements des conditions sanitaires ou à une amélioration des déclarations.

Pour établir la table de survie on prendra en milieu rural une hypothèse raisonnable de 200 pour mille. En ce qui concerne Khombole on utilisera directement les données de l'enquête rétrospective.

EVOLUTION GENERALE DE LA MORTALITE SELON L'AGE

Après une chute rapide pendant le premier mois, la mortalité remonte à partir du 6^e mois pour atteindre un maximum autour du 24^e mois de telle sorte que le niveau de mortalité de la deuxième année est à peu près le même que celui de la première année et qu'il reste encore très élevé pendant la troisième année. Le phénomène étant le même dans le centre de Khombole que dans les villages.

La mortalité baisse ensuite très rapidement au cours des quatrième et cinquième années pour atteindre le minimum dans le groupe 10 - 14 ans.

Cette surmortalité de six mois à trois ans peut-être traduite également par la courbe des décès cumulés (tableau 12) et par la table de survie (tableau 11). La table de survie a été établie avec l'ensemble de trois années disponibles, 1965-67

Tableau 11 Table de mortalité (ensemble 1965-67).

	Age x	S x	d (x,x+a)	Q x (1.000)
KHOMBOL	0	1 000	82	82
	1	918	85	93
	2	833	63	76
	3	770	8	10
	4	762	8	10
	5	754	2	3
	10	752	3	4
P.M.I.	0	1 000	200	200
	1	800	154	192
	2	646	103	160
	3	543	30	56
	4	513	10	19
	5	503	4	7
	10	499	2	4
AUTRES GROUPES	0	1 000	200	200
	1	800	178	222
	2	622	121	195
	3	501	35	69
	4	466	12	25
	5	454	5	12
	10	449	1	2

D'après cette table, la probabilité de survie à 5 ans pour 1.000 nés vivants et la suivante :

Khombole / 754
 P.M.I. 503
 Ensemble autres villages 454

Tableau 12.- Nombre de décès par mois ou trimestre d'âge
totalisés pour les années 1965. 1966. 1967

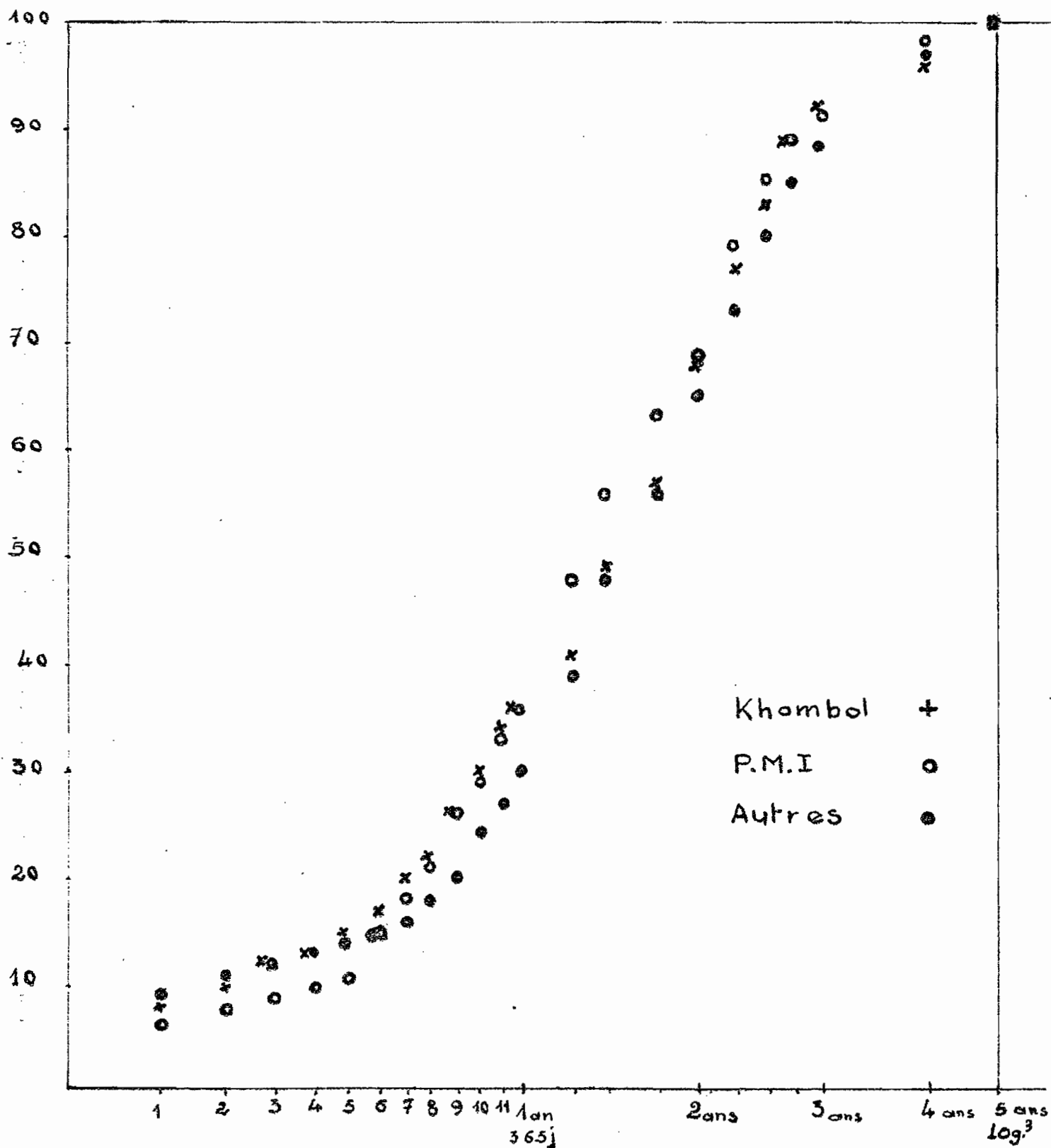
Age au décès	Khombole		P.M.I.		Autres groupes (X)	
	Nombre	%(xx) cumulé	Nombre	% (xx) cumulé	Autres groupes	%(xx) cumulé
0 mois	13	.	25		105	
1 mois	4	8	2	7	21	9
2	3	10	3	8	7	11
3	2	12	4	9	8	12
4	3	13	5	10	16	13
5	3	15	12	11	13	14
6	6	17	10	15	16	15
7	3	20	10	18	26	16
8	7	22	18	21	25	18
9	7	26	11	26	40	20
10	7	30	12	29	31	24
11	4	34	11	33	33	27
1 an 0 mois	9	36	40	36	96	30
" 3	13	41	26	48	96	39
6	14	49	25	56	91	48
9	19	57	21	63	100	56
2 ans 0	15	68	34	69	88	65
3	10	77	19	79	80	73
6	11	83	12	85	61	80
9	5	89	7	89	38	85
3 ans	6	92	24	91	96	88
4	6	96	8	98	33	97
	170	100	339	100	1120	100

X Cumul de 4 groupes = vaccin rougeole - Infirmiers N Témoins N - Témoin S.

XX Pourcentage cumulé au début de la tranche d'âge.

Décès Fig. 3
%

Décès cumulés 0-4 ans, en pourcentage
ensemble 1965-67



DISCUSSION

Le phénomène de la recrudescence de la mortalité à partir de six mois et pendant les deuxième et troisième année d'âge avait été mis en évidence de façon précise et sur une large échelle par les résultats de l'enquête du Sine-Saloum (1963-65) grâce à l'utilisation de la technique simple d'observation démographique suivie.

Les résultats présentés ici confirment les précédents, montrant la différence essentielle avec des pays comme ceux de l'Europe du 18^e siècle. Dans ces pays la mortalité infantile et à peu près au même niveau de 200 pour mille, elle baisse ensuite rapidement, alors qu'elle se maintient ici entraînant une différence importante dans le quotient de mortalité 0 - 5 ans ou la probabilité de survie à cinq ans.

Il n'existe pas encore actuellement de données comparables à cette échelle dans d'autres régions d'Afrique, mais les contextes pathologique et démographique portent à croire que cette structure de la mortalité est de même nature dans le reste de l'Ouest africain, sinon de l'Afrique intertropicale.

Les tables internationales de mortalité publiées jusqu'à présent ne tiennent pas compte de ces faits et par conséquent ne concernent en rien la situation africaine.

Dans les tables les plus récentes (X) le modèle qui se rapprocherait le plus est celui du "Sud". La comparaison des quotients est la suivante :

Age	Modèle Sud		enquête Khombol-Thiénaba villages (PMI non compris)
	niveau 1	niveau 8	
0	336	204	200
1	347	180	432
5	80	41	12
10	38	21	2

Elle montre à quel point les modèles précédemment proposées s'éloignent des faits objectivés en Afrique intertropicale. Si le quotient de mortalité 200 pour mille est retenu il donne dans le modèle proposé (niveau 8) un quotient 1 - 5 ans plus de deux fois inférieur. Le quotient 1 - 5 ans observé ici de 432 p. 1000 ne se retrouve pas dans le modèle même au niveau le plus élevé de mortalité (niveau 1); d'après les modèles proposés il devrait correspondre à une mortalité infantile atteignant près de 500 pour mille.

Quelles sont les causes de cette structure particulière de la mortalité de l'enfant en Afrique ? Les facteurs impliqués sont multiples, il est malaisé de les distinguer et on ne dispose pas toujours des données précises sur chacun d'eux. Il est déjà difficile de mesurer l'importance respective des facteurs directs nutritionnels et infectieux divers, à plus forte raison celle des déterminants de ces facteurs, déterminants d'ordre écologique, socio-économique, culturel...

(X) COALE A.J. DEMENY P. Regional model life tables and stable populations - Princeton University Press. 1966.

Un schéma d'étude a été tenté ici dans ce sens pour essayer de discriminer quelques facteurs en intervenant par des actions spécifiques dans divers groupes de villages.

Bien que les renseignements soient disponibles, l'analyse par cohorte n'a pas été faite ici. Elle serait cependant plus précise lorsque l'intervention (par exemple la vaccination contre la rougeole) - ou la maladie (par exemple le kwashiorkor) se traduisent de façon précise et définitive.

Mais il semble préférable de comparer des entités territoriales (groupe de villages) où une intervention a eu lieu lorsque celle-ci est plus diffuse, comme l'éducation sanitaire, l'assainissement.

Il faut souligner d'autre part que les conditions naturelles, par exemple une épidémie de fièvre typhoïde, viennent souvent perturber les résultats au cours d'une même année, rendant nécessaire la continuation de l'observation pendant plusieurs années successives.

On a constaté que des interventions différentes peuvent avoir des effets à peu près semblables sur la baisse du niveau de mortalité ou si l'on veut sur l'amélioration du niveau de santé. C'est le cas d'une part de l'action éducative pour l'amélioration des conditions de sevrage et d'autre part de la vaccination contre la rougeole. Il serait possible d'étudier sélectivement de la même façon l'efficacité d'autres interventions, telle que l'assainissement (eau potable).

Il serait logique de comparer les coûts des interventions, cependant la baisse du taux de mortalité n'est pas le seul critère d'efficacité, l'état de santé clinique doit être également considéré - De plus certains effets induits, comme ceux de l'éducation, s'ils ne sont pas mesurables n'en sont peut être pas moins très importants.

Le rôle de certains facteurs a pu être estimé dans une certaine mesure, néanmoins on a constaté d'autre part que les variations dans les conditions économiques comme celle de l'année de disette 1966, entraîne des différences plus accentuées liées vraisemblablement à l'état de nutrition.

Ceci revient à dire que les facteurs écologiques l'emportent actuellement sur les effets d'interventions qui pourraient être entreprises en matière médico-sanitaire dans les limites du budget national. L'amélioration des conditions économiques aurait un effet indirect sur l'abaissement du niveau de mortalité plus important qu'une action directe médico-sanitaire.

Il faut souligner que dans le cas de la zone étudiée malgré les possibilités d'augmentation de productivité, on ne peut attendre d'amélioration importante du niveau de production on raison des contraintes du milieu physique (superficies disponibles, pluies).

La densité de population est trop forte par rapport à la production actuelle ou prévisible, et ce fait contribue à maintenir sinon à élever le niveau de mortalité.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier particulièrement le Docteur COLY, maire de la Commune de Khombole, le Sous-préfet et le Secrétaire de l'Arrondissement de Thiéneba, et le Directeur de l'Ecole d'agents d'assainissement de Khombole pour l'aide qu'ils nous ont apportée; ainsi que Madame B. VIGNAC qui a vérifié l'ensemble des calculs.

Tableau 13.- Liste des villages.

Groupe	Nom du village	Code	Secco	Date	
				début Mois	Ob. An.
Commune de Khombol	Escale	0.01		0 2	64
	Gandiol	0.02		" "	" "
	Hanène	0.03		" "	" "
	Keur Macodou	0.04		" "	" "
	Nghaye	0.05		" "	" "
	Nghaye Diara	0.06		" "	" "
P.M.I.	Ndoukoumane	1.39	Touba - Toul	1 2	63
	Piroundari	1.45	" "	" "	" "
	Diol N'Diaye	3.07	Ndiéyène - Sirah	0 3	64
	Kam Diak	5.04	Ngoudiane	1 2	63
	M'Bayène Diak	5.06	" "	" "	" "
	Mbourwaye	5.07	" " .	" "	" "
	Ndié - N'Gom	2.11	Ndiakhou	1 0	68
	Diokoul - N'Dionguène Diokoul Poufoune	3.04 3.06	Ndiéyène - Sirak "	1 1 1 0	" "
Vaccin rougeole	Ngoudiane Dior	5.08	Ngoudiane	0 5	64
	" Peye	5.10	"	" "	" "
	" Samel	5.11	"	" "	" "
	" Thiangaye	5.12	"	" "	" "
Infirmier N	Gade - Khaye	1.08	Touba - Toul	0 7	64
	Keur Aliou - Diouf	1.10	"	0 4	"
	Keur Lamane	1.12	"	0 3	"
	Keur Thiaf	1.20	"	0 4	"
	Mbédié	1.27	"	0 4	"
	Ndiobel Ngayène	1.35	"	0 4	"
	Ndiobel Payène	1.36	"	0 4	"
	Ndondol	1.38	"	0 4	"
	Ngane - Ngane	1.41	"	0 4	"
	Santhiou Gade	1.47	"	0 7	"
	Sindiane I	1.48	"	0 4	"
	Sindiane II	1.49	"	0 4	"
	Thiathiao	1.52	"	0 4	"
	Thiba Ounté	1.56	"	0 7	"
	Touba Toul	1.58	"	0 3	"
Néourane	2.13	Ndiakhou	1 0	"	
Infirmier S	Mbewane Dorong	3.10	Ndiéyène - Sirak	1 0	66
	" " Nbafaye	3.11	"	" "	" "
	" " Thiathiao	3.12	"	" "	" "
	Mboulouktene	3.13	"	" "	" "
	Ndiéyène - Sirak	3.16	"	1 0	64
Témoïn N	Fiaye	1.07	Touba - Toul	0 8	64
	Mbampana	1.26	"	0 6	"
	Mboltogne	1.28	"	0 6	"
	Niangué Dakhar	1.44	"	0 6	"
	Thiar Fiaye	1.51	"	0 8	"
	Thilla Boubou	1.53	"	0 7	"
	" Dakhar	1.55	"	0 4	"

			- 28 -		
Témoins S	Diokoul Banekh	3.01	Ndiéyène - Sirak	1 0	64
	" Ndialigué	3.03	"	1 0	"
	Ndouf	3.19	"	0 8	"
	Ndengler Bal	4.12	Khombol	0 8	"
	" Ngogom	4.13	"	0 8	"
	Diak Mbodokhane I	5.01	Ngoudiane	0 6	"
	" " II	5.02	"	0 7	"
	" Nionol	5.03	"	0 7	"
	Ngoudiane Niakh	5.09	"	0 5	"
	Keur Atou Ngom	6.01	Thiénaba	0 7	63
	Keur Meissa Ndaké (ou Touba Gueye)	6.06	"	0 7	"

Villages	1965		1966		1967		Ensemble 1965 - 67
	Effectif moyen	Décés	E.M.	D	E.M.	D	Taux p. 1.000
<u>Commune de Khombole</u>							
Escale	82,0	4	85,0	3	96,0	1	30
Gandiole	193,5	3	181,0	19	179,0	4	47
Hanène	246,5	8	232,0	11	215,5	12	44
Keur Macodou	185,0	4	179,5	11	169,0	14	54
Nghaye	49,5	-	48,0	1	42,0	1	14
Nghaye Diara	22,0	5	19,0	4	18,0	3	203
<u>P.M.I.</u>							
Ndoukoumane	97,5	7	88,5	11	82,5	7	93
Piroundari	153,0	4	133,0	14	120,0	19	92
Diol N'Diaye	59,5	8	56,5	4	52,0	3	90
Kam Diak	67,5	8	63,0	5	69,0	8	106
Mbayène Diak	56,0	2	56,0	13	54,5	2	102
Mbourwaye	213,0	31	203,5	33	190,0	34	161
<u>Vaccin rougeole</u>							
Ngoudiane Dior	80,0	5	83,0	12	83,5	12	117
" Pèye	170,5	14	161,0	26	155,5	17	117
" Samel	60,5	1	63,0	11	53,5	2	79
" Thiangaye	160,0	16	157,0	19	147,0	21	120
<u>Infirmiers S</u>							
Mbewane Dorong					64,0	7	109
" Nbafaye					43,0	7	163
" Thiathiao					57,5	18	313
Mboulouktène					48,0	8	166
Ndiéyène Sirak	94,0	15	86,0	26	81,5	12	203
<u>Infirmiers S</u>							
Gade- Khaye	101,5	11	96,0	20	92,5	10	141
Keur Aliou Diouf	23,0	6	17,0	2	13,5	2	187
Keur Lamane	149,0	13	130,0	19	123,0	33	161
Keur Thiaf	66,5	9	67,0	11	58,5	12	166
Mbédié	29,5	5	29,0	4	25,0	9	216
Ndiobel Ngayène	27,0	2	27,0	4	26,5	6	150
Ndiobel Payène	14,0	1	12,0	3	11,5	3	186
Ndondol	68,0	8	51,5	15	46,0	5	169
Ngane Ngane	18,0	2	16,5	2	15,5	2	120
Santhiou Gade	14,5	1	17,5	1	16,0	1	62
Sindiane I	37,0	5	36,0	4	37,0	7	146
Sindiane II	15,0	2	14,5	3	13,0	3	188
Thiathiao	49,5	9	41,5	6	35,5	6	166
Thilla Ounté	50,0	2	48,5	3	50,0	3	54
Touba - Toul	50,5	4	47,0	-	47,0	8	84
Néourane					78,0	11	141
<u>Témoins Nord</u>							
Fiaye	31,0	7	24,0	3	25,0	3	162
Mbampana	69,0	5	67,0	5	68,0	13	112
Mboltogne	32,0	4	28,5	6	28,0	7	193
Nia ngué Dakhar	27,0	1	24,0	1	22,0	5	96
Thiar Fiaye	26,0	-	26,0	-	28,0	5	62
Thilla Boubou	46,0	5	45,0	5	45,0	4	102
" Dakhar	14,5	1	16,5	1	19,0	1	51

Témoins Sud

Diokoul Banekh	37,5	3	37,5	7	39,0	6	140
" Ndialigué	51,0	6	52,0	8	47,0	9	154
Ndouf	115,5	14	111,0	25	95,0	16	171
Ndengler Bal	120,0	10	104,0	33	90,5	6	155
" Ngogom	43,5	5	44,5	8	41,0	5	140
Diak Mbodokhane I	73,0	11	71,5	7	67,5	12	141
" " II	76,0	10	72,5	16	69,0	9	160
" Nionol	28,0	1	24,0	4	13,5	1	91
Ngoundiane Niakh	13,0	-	13,5	3	9,5	1	111
Keur Atou N'Gom	20,5	-	15,0	3	10,0	1	88
Keur Meissa Ndaké	60,0	1	66,0	6	69,0	4	57

Tableau 15.- Mortalité 1.4. ans par village de 1964 à 1968

Villages	1964		1965		1966		1967		1968		Ensemble	
	Effectif moyen	Décés	E.M.	D	E.M.	D	E.M.	D	E.M.	D	E.M.	D
<u>Commune de Khombole</u>												
Escale	87,5	-	82,0	4	85,0	3	96,0	1	-	-	350,5	8
Gandiole	184,5	4	193,5	3	181,0	19	179,0	4	-	-	738,0	30
Hanène	240,0	4	246,5	8	232,0	11	215,5	12	-	-	934,0	35
Keur Macodou	182,5	2	185,0	4	179,5	11	169,0	14	-	-	716,0	31
Nghaye	45,0	-	49,5	-	48,0	1	42,0	1	-	-	184,5	2
Nghaye Diara	23,5	-	22,0	5	19,0	4	18,0	3	-	-	82,5	12
Ensemble	763,0	10	778,5	24	744,5	49	719,5	35	-	-	3005,5	118
<u>P.M.I.</u>												
Nloukoumane	87,5	4	97,5	7	88,5	11	82,5	7	82,0	11	438,0	40
Piroundari	162,5	4	153,0	4	133,0	14	120,0	19	99,5	10	668,0	51
Diol N'Diaye	56,5	6	59,5	8	56,5	4	52,0	3	52,0	7	276,5	28
Kan Diak	77,5	21	67,5	8	63,0	5	69,0	8	73,0	16	350,0	58
Mbayène Diak	66,5	17	56,0	2	56,0	13	54,5	2	62,0	1	295,0	35
Mbourwaye	212,5	29	213,0	31	203,5	33	190,0	34	182,5	13	1001,5	140
Ensemble	663,0	81	646,5	60	600,5	80	568,0	73	551,0	58	3029,0	352
<u>Vaccin rougeole</u>												
Ngoundiane Dior			80,0	5	83,0	12	83,5	12	82,0	5	328,5	33
" Peye			170,5	14	161,0	23	155,5	16	151,5	16	638,5	69
" Samel			60,5	1	63,0	11	53,5	2	50,5	9	227,5	23
" Thiangaye			160,0	17	157,0	20	147,0	21	153,0	14	617,0	72
Ensemble			471,0	36	464,0	68	439,5	52	437,0	43	1811,5	199

Tableau 16.- Circonstances déclarées de décès 1 - 4 ans

- 32 -

NOMBRE ET PROPORTION.-

Groupe de villages	X	1965	1966	1967	Ensemble	%
Khombole	R	6	24	5	35	32
	D	4	14	15	33	31
	P	2	2	6	10	9
	A	12	9	9	30	28
	Ens.	24	49	35	108	100
P.M.I.	R	9	13	4	26	12
	D	33	38	21	92	43
	P	5	10	23	38	18
	A	13	19	25 xx	57	27
	Ens.	60	80	73	213	100
Vaccin rougeole	R	3	8	3	14	9
	D	19	29	22	70	45
	P	2	5	15	22	14
	A	12	26	12	50	32
	Ens.	36	68	52	156	100
Inf. Nord	R	35	24	6	65	22
	D	13	43	52	108	36
	P	10	9	45	64	22
	A	22	21	18	61	20
	Ens.	80	97	121	298	100
Inf. Sud	R	..	..	8	8	15
	D	..	..	34	34	66
	P	..	..	8	8	15
	A	..	..	2	2	4
	Ens.	..	..	52	52	100
Témoins N.	R	5	6	3	14	17
	D	3	6	15	24	29
	P	3	3	10	16	20
	A	12	6	10	28	34
	Ens.	23	21	38	82	100
Témoins S.	R	16	33	13	62	25
	D	18	48	23	89	35
	P	9	14	18	41	16
	A	18	25	16	59	24
	Ens.	61	120	70	251	100

X R. Rougeole - D. Diarrhée - P. fièvre - paludisme - A. autres.

XX . Nombreux cas indéterminés.

Tableau 17.- Mortalité infantile - par groupe de villages 1964 à 1968
(enquête rétrospective).

- 33 -

Groupe de villages	Décès 0 an Naissances quotient p. 1.000	1964	1965	1966	1967	1968
Khombole	D	4	11	25	24	
	N	157	201	253	278	
	Q	26	54	98	87	
P.M.I.	D	36	38	43	42	42
	N	258	216	210	240	247
	Q	139	175	204	175	170
Vaccin rougeole	D		14	23	20	14
	N		135	174	188	160
	Q		104	132	107	88
Infirmiers N	D		21	39	54	
	N		227	257	297	
	Q		92	151	181	
Infirmiers S	D				38	
	N				129	
	Q				295	
Témoins N	D		10	9	16	
	N		85	101	88	
	Q		118	89	182	
Témoins S	D		31	51	57	
	N		229	253	267	
	Q		136	201	213	

Tableau 18.- Table de mortalité pour la lère année d'âge
Khombole consultation prénatale 1965-67

Naissances vivantes: 616

	V	E	D	Population au risque	Quotient p.1.000	S	D	D cumulés
0 sem.	19	9	8	588	13,6	1.000	14	14
1	13	4	3	563	5,3	986	5	19
2	22	-	1	538	1,9	981	2	21
3	19	-	1	518	2,9	979	2	23
1 mois.	81	3	2	433	4,6	977	5	28
2	39	2	2	390	5,1	972	5	33
3	44	3	1	341	2,9	967	3	36
4	34	1	1	305	3,3	964	3	39
5	32	2	1	270	3,7	961	4	43
6	26	4	-	239	-	-	-	43
7	30	2	1	207	4,8	957	5	48
8	30	1	1	175	5,7	952	5	53
9	29	-	2	145	1,4	947	1	54
10	21	-	2	122	1,6	946	1	55
11	34	1	-	85	-	-	-	55

- Khombole -

Age	1964		1965		1966		1967		1968	
	Effectif moyen	D	E.M.	D	E.M.	D	E.M.	D	E.M.	D
0	202,5	4	188,0	11	210,5	27	248,0	24	-	-
1	171,5	3	192,5	14	172,5	22	189,0	19		
2	209,0	5	199,5	8	178,5	22	166,5	11		
3	180,0	-	200,0	1	198,5	3	170,0	2		
4	202,5	2	186,5	1	195,0	2	194,0	3		
1-4	763,0	10	778,5	24	744,5	49	719,5	35		
5-9	555,5	3	649,5	2	746,0	5	830,5	2		
10-14	265,5	-	301,0	1	377,5	-	435,5	4		

Taux pour 1.000

Age	1964	1965	1966	1967	1968
0		59	128	96	
1		72	128	100	
2		40	123	66	-
3		5	15	11	-
4		6	11	16	-
1-4		31	66	48	
5-9		4	7	2	
10-14		4	-	10	

Tableau 19 (suite)

Mortalité selon l'âge

- 35 -

P.M.I.

Age	1964		1965		1966		1967		1968	
	Ef.M.	Décés	Ef.M.	D	Ef.M.	D	Ef.M.	D	Ef.M.	D
0	228,5	36	213,5	38	189,0	43	204,5	42	212,5	42
1	191,0	41	185,5	31	164,5	37	159,5	40	169,5	34
2	174,5	23	163,5	18	146,0	33	131,5	22	127,0	19
3	156,0	9	152,0	8	144,5	7	134,5	9	121,0	3
4	141,5	8	145,5	3	145,5	3	142,5	2	133,5	2
1-4	663,0	81	646,5	60	600,5	80	568,0	73	551,0	58
5-9	691,5	9	691,0	3	696,0	5	674,5	5	664,5	2
10-14	314,5	1	428,0	2	530,5	4	592,5	2	612,5	1

TAUX POUR 1.000

Age	1964	1965	1966	1967	1968
0	157	177	228	206	197
1	214	161	224	250	200
2	131	116	226	167	157
3	57	53	49	66	25
4	57	21	21	15	14
1-4	122	93	133	128	105
5-9	13	4	7	7	4
10-14	4	4	7	3	2

VACCIN ROUGEOLE

0		151,0	14	144,5	23	168,5	20	166,5	14
1		138,5	18	126,5	34	118,5	26	143,0	18
2		121,0	11	115,5	21	99,0	19	91,5	19
3		110,0	5	115,5	9	109,5	5	95,5	4
4		101,5	2	106,5	4	112,5	2	107,0	2
1-4		471,0	36	464,0	68	439,5	52	437,0	43
5-9		514,0	4	505,5	7	503,5	1	517,0	1
10-14		303,0	2	361,0	-	404,5	-	434,5	3

TAUX POUR 1.000

0		92		159		118		84	
1		129		269		219		125	
2		90		182		192		208	
3		46		77		46		42	
4		20		38		18		19	
1-4		76		146		118		98	
5-9		7		13		2		2	
10-14		6		-		-		6	

Tableau 19 (Suite) Mortalité selon l'âge

INFIRMIER NORD

Age	1964	1965		1966		1967		1968
		Ef.M.	D	Ef.M.	D	Ef.M.	D	
0		221,0	21	223,5	39	261,5	54	
1		196,0	36	180,5	46	189,0	68	
2		171,0	22	157,0	34	153,0	42	
3		165,0	18	159,5	13	167,0	10	
4		181,0	4	154,0	4	179,5	1	
1 - 4		713,0	80	651,0	97	688,5	121	
5 - 9		888,0	14	901,5	14	990,0	12	
10 - 14		450,0	3	543,0	-	688,5	1	

(1) Ce groupe comporte un village de plus à partir de 1967.

TAUX POUR MILLE

0		96	174	206
1		183	254	359
2		128	217	275
3		109	82	59
4		22	25	5
1 - 4		112	149	176
5 - 9		16	15	12
10 - 14		6	-	1

INFIRMIER SUD

0		146,5	38
1		111,0	30
2		69,5	17
3		47,0	4
4		66,5	1
1 - 4		294,0	52
5 - 9		497,0	5
10 - 14		346,5	1

TAUX POUR MILLE

0		260
1		270
2		244
3		86
4		15
1 - 4		176
5 - 9		10
10 - 14		2

Tableau 19 (Suite) Mortalité selon l'âge.

- 37 -

TEMOINS, NORD								
Age	1964	1965		1966		1967		1968
		Ef.M.	D	Ef.M.	D	Ef.M.	D	
0		81,5	10	84,5	9	83,5	16	
1		65,5	12	68,0	11	68,5	21	
2		61,0	3	54,5	7	58,0	9	
3		54,0	7	56,0	2	55,0	6	
4		65,0	1	52,5	1	53,5	2	
1 - 4		245,5	23	231,0	21	235,0	38	
5 - 9		305,0	2	305,5	2	306,0	1	
10-14		204,0	-	219,0	-	233,5	3	

TAUX POUR 1.000

0		123	106	192	
1		183	162	306	
2		49	128	155	
3		129	35	110	
4		15	19	37	
1 - 4		93	90	161	
5 - 9		6	6	4	
10-14		-	-	12	

TEMOINS SUD

0		231,0	31	210,0	51	219,0	57
1		188,5	32	193,5	54	165,0	30
2		142,5	17	139,5	53	133,5	32
3		156,0	9	127,5	6	129,5	6
4		151,0	3	151,0	7	123,0	2
1 - 4		638,0	61	611,5	120	551,0	70
5 - 9		763,5	8	766,0	6	751,0	10
10-14		469,0	1	541,0	1	577,0	1

TAUX POUR 1.000

0		134	242	261
1		169	279	181
2		119	379	240
3		57	48	46
4		19	47	16
1 - 4		95	196	127
5 - 9		10	8	13
10-14		2	2	2

Village :

Secco :

Strate :

Date de recensement :

Résidents habituels (visiteurs exclus)

Année étudiée :

Effectif au :			Rectifié	Age	Année de nais.	Immigrés		Emigrés		Décès	Bilan	Effec-tif au	Age
Initial	Omission +	Double -				Int. +	Ext. +	Int. -	Ext. -				
				N.D.									
				14									15
				13									14
				12									13
				11									12
				10									11
				9									10
				8									9
				7									8
				6									7
				5									6
				4									5
				3									4
				2									3
				1									2
				0									1
				X	X							C	X
Naissance chez :	Résidente au moment de la naissance	rais. viv.		A								A+B	
	Immigrée après la naissance										B		0
ENSEMBLE												A + B + C	

CALCUL DES TAUX DE MORTALITE

Village :

Strate Strate :

Année étudiée :

$$\text{Qu. Mortalité infantile} = \frac{\text{Décès 0 an} \times 1.000}{\text{Naissances}} = \frac{\text{D} \times 1.000}{\text{Effectif moyen}}$$

Age (année)	Effectif au		Somme	Effectif moyen Somme/2	Décès	Taux pour mille $\frac{D \times 1.000}{\text{Effectif moyen}}$
0 an						
1						
2						
3						
4						
1 - 4						
5						
6						
7						
8						
9						
5 - 9						
10-14						
0 - 14						