

WORLD HEALTH
ORGANIZATIONORGANISATION MONDIALE
DE LA SANTÉWHO/Ma.1/59
Afr/Ma.1/Conf/15
24 octobre 1950

ORIGINAL : ANGLAIS

Le Secrétaire du Comité d'experts du Paludisme
a l'honneur de présenter un rapport relatif aux

INDICES DE TRANSMISSION DU PALUDISME ET AUX INDICES PARASITAIRES
DES JEUNES ENFANTS

(Section 5.4 de l'Ordre du jour)

par

le Dr G. MACDONALD, D.P.H., D.T.M.
Directeur du ROSS Institute,
London School of Tropical Medicine
and Hygiene

INTRODUCTION

L'immunité et, tout particulièrement, son mode d'acquisition, constituent en paludologie africaine un sujet vivement controversé; on discute la question de savoir si la "tolérance" bien connue qui se développe chez les adultes en certaines régions est toujours proportionnelle à l'importance de l'infection dont ils ont été atteints, ou s'il existe un élément racial qui en favorise le développement chez certains sujets. On ne saurait trancher cette question avant que la "tolérance" et le degré de transmission qui l'a produite n'aient pu être mesurés avec exactitude. Il est possible de résoudre le premier point par l'examen des densités parasitaires; quant au deuxième point, on ne s'y est attaqué que par

la méthode laborieuse et très contestable consistant à analyser le nombre des moustiques et leur pouvoir infectant. Il serait donc utile d'élaborer un moyen plus pratique et plus précis pour mesurer la transmission de l'infection.

Ce moyen serait également très précieux pour évaluer les résultats de la lutte antipaludique menée par différentes méthodes. Des campagnes de pulvérisation d'insecticide à effet rémanent ont, par exemple, été réalisées dans l'Ouganda et, bien que les résultats, du point de vue entomologique, ne puissent être sérieusement contestés, il est permis d'entretenir les plus grands doutes quant à l'effet exercé sur la transmission de la maladie, car la signification des indices parasitaires observés demeure obscure.

On est redevable à GORDON et DAVEY (1932), à WALTON (1947), et à GARNHAM (1950) de plusieurs études sur les indices de transmission ayant pour point de départ l'examen des anophèles. Cependant, toutes ces études se fondent sur une série d'hypothèses de deux ordres : celles qui concernent les moeurs des anophèles et celles qui se rapportent au pouvoir infectant des anophèles. Les hypothèses du premier ordre concernent la relation numérique entre les anophèles qui se trouvent dans la maison pendant la journée et ceux qui piquent la nuit; la fréquence des piqûres; le nombre des personnes piquées au cours d'une nuit déterminée, par un moustique à jeûn; la proportion des individus de l'espèce qui piquent l'homme et les animaux. Parmi ces hypothèses, rares sont celles qui se fondent sur des renseignements sûrs. A supposer même qu'elles le soient, il conviendrait de recueillir des données dans un très grand nombre de maisons, à intervalles rapprochés, pendant une année au moins, afin d'en dégager un chiffre d'ensemble digne de foi.

Une hypothèse qui ne semble même pas être contestée dans la littérature est celle du pouvoir infectant des moustiques présentant des sporozoïtes dans les glandes salivaires. Dans toutes les études connues de l'auteur, il est admis, comme allant de soi, que 100 pour cent de ces moustiques sont infectants et les calculs des indices de transmission sont établis sur cette base. Or, cette hypothèse est absolument insoutenable. Les renseignements de première main concernent la plupart Plasmodium vivax, mais vont tous à l'encontre de cette notion. BOYD (1940) a inoculé des sujets réceptifs et montré que deux piqûres d'anophèles, dont l'estomac contenait moins de 50 oocystes, n'infectaient que la moitié des sujets et que,

même avec six à dix piqûres, la proportion des sujets infectés n'était que de 87 pour cent. La plupart des infections naturelles provoquées par les moustiques, relèvent de cet ordre. JAMES (1931) a entrepris une étude approfondie de cette question. Utilisant des sujets réceptifs et des anophèles infectés au laboratoire sur des porteurs de nombreux gamétocytes, il n'a réussi à infecter que 985 sujets sur 1.356, soit 72 pour cent. L'examen de ses échecs l'a conduit à présenter les conclusions suivantes :

"La constatation expérimentale de sporozoïtes dans les glandes salivaires d'un moustique, après piqûre, ne prouve pas nécessairement que des sporozoïtes aient été injectés par ce moustique lorsqu'il a piqué le sujet. Compte tenu de ce fait, il est évident qu'il faut être très circonspect avant d'affirmer que l'échec est dû à ce que le sujet n'est "pas réceptif" ou est "immun". Il est préférable, à notre avis, de résoudre la difficulté que présente l'explication d'échecs tels que ceux mentionnés par les exemples ci-dessus, en admettant que, la condition de l'infection est que les sporozoïtes soient non seulement présents dans les cellules des glandes salivaires, mais se trouvent à l'état libre dans le canal salivaire commun du moustique au moment de la piqûre" (En italique dans l'original)

Ce critère est nécessaire lorsqu'on procède à des opérations sur des anophèles infectés par des porteurs soigneusement sélectionnés, présentant dans le sang de nombreux gamétocytes, et que l'on vise, de propos délibéré, à infecter fortement le moustique. Il n'existe pas d'exemple que ce critère ait été appliqué en vue d'estimer le pouvoir infectant dans les conditions naturelles et cette omission, à elle seule, infirme toutes les conclusions auxquelles on aboutit en prenant comme mesure de l'indice de transmission l'indice sporozoïtique. Il existe, toutefois, d'autres sources d'erreurs dans ce domaine.

BARBER (1936) a montré qu'une très forte proportion d'anophèles infectés présente des sporozoïtes dégénérés. Au cours d'observations faites dans le bassin méditerranéen, il a constaté que la dégénérescence est plus commune en hiver qu'en été, chez A.sacharovi, mais que 9,5 pour cent seulement des A.superpictus examinés en été hébergeaient des sporozoïtes sains. D'autre part, les expériences de laboratoire ont révélé que cette dégénérescence peut se rencontrer au cours d'infections très récentes.

On trouve dans la littérature du sujet certains chiffres concrets pour l'indice d'inoculation. Ces chiffres semblent tous se fonder sur l'examen des anophèles et ne pourront être acceptés que lorsqu'ils auront été considérablement modifiés, compte tenu des constatations ci-dessus, ou confirmés d'autre manière.

INDICE PARASITAIRE DES JEUNES ENFANTS

Plusieurs observateurs ont examiné des jeunes enfants appartenant à différents groupes d'âge et ont observé la fréquence croissante de l'infestation au cours de périodes mensuelles ou trimestrielles. BLACKLOCK et GORDON (1925), DAVEY et GORDON (1933), BARBER et OLINGER (1931), WALTON (1947) et GARNHAM (1949) ont fait des études à ce sujet en des lieux où la transmission du paludisme est à peu près continue. Les résultats se traduisent tous par des courbes et il apparaît nettement que la courbe doit être déterminée de quelque manière par la fréquence de l'inoculation, la rapidité de la guérison et le risque plus ou moins grand de surinfection.

Le rôle effectif de ces facteurs n'a pas été élucidé de façon satisfaisante. ROSS (1916) a fait une analyse mathématique générale des probabilités, toutefois son étude portait non pas sur le paludisme mais sur les infections de toute nature. Sa formule ne peut s'appliquer, tout au moins sans modifications considérables, aux faits du paludisme; en effet les indices de guérison que l'on doit admettre pour obtenir une concordance des courbes théoriques et des courbes observées, sont très inférieurs à ceux que tout paludologue considérerait comme plausibles. On se rend compte, maintenant, que la raison pour laquelle ces indices ne peuvent être appliqués est que l'auteur a écarté l'éventualité de la surinfection, alors qu'elle est fréquente.

BARLOVATZ (1940) s'est attaqué au problème du paludisme et a établi des courbes théoriques simples qui fournissent une explication des faits observés, dans les parties fortement impaludées du Congo belge. Toutefois, la base théorique sur laquelle se fonde l'auteur ne tient compte d'aucune possibilité de guérison ou de surinfection et ne saurait recevoir d'application générale.

En fait, il ne semble pas que l'auteur ait eu l'intention de lui donner une telle portée. WALTON (1947) a publié les résultats d'une analyse théorique. Cette analyse tient compte de la surinfection mais non pas, comme il conviendrait, de la guérison et, en fait, si l'on accepte les constantes de l'auteur, l'analyse ne fait ressortir le taux de l'indice parasitaire qu'après une année d'exposition à l'infection.

L'auteur du présent article a préparé, d'autre part (MACDONALD, 1950) une analyse mathématique * des faits escomptés, en se fondant sur les hypothèses suivantes :

- a) La surinfection à P.falciparum se produit communément, dans les conditions naturelles, tout au moins au cours des premières années de la vie.
- b) La forme commune de guérison d'une parasitémie initiale (due à une infection unique) est constituée par le fait que cette parasitémie est interrompue par des périodes, de plus en plus longues, pendant lesquelles le malade en est exempt.

Si l'on tient compte, comme il convient, de la surinfection, la formule obtenue diffère, radicalement et dans son principe, des formules précédentes, bien qu'elle ne soit pas sans rapport avec celle de ROSS, dont on a adopté les méthodes de travail. Elle a pour effet de réduire la probabilité de la fréquence des périodes de rémittence proportionnellement à la probabilité d'une surinfection éventuelle, c'est-à-dire proportionnellement à l'indice d'inoculation.

L'indice d'inoculation, désigné dans les équations mathématiques par la lettre h, doit s'entendre de la proportion de la population atteinte d'inoculations infectantes, par unité de temps.

* Etablie dans l'intention de la soumettre à la présente Conférence, mais la publication en a été rendue impossible par des différends d'ordre professionnel intervenus dans l'imprimerie. La documentation soumise ne peut être reproduite rapidement par d'autres moyens que l'impression et le présent résumé vise à la remplacer. Toute personne désirant étudier l'original pourra l'obtenir en un seul exemplaire.

(L'unité de temps employée dans la présente communication est une journée).

L'indice de guérison désigné par la lettre r , est la proportion de personnes atteintes (qui n'ont reçu qu'une seule inoculation infectante), qui sont réintégrées dans le groupe des personnes non atteintes dans l'unité de temps. Le critère de positivité ou de négativité est constitué par la présence ou l'absence de parasites, dans un frottis de sang; il est proposé d'examiner toujours 150 champs, de la goutte épaisse.

L'analyse mathématique révèle que l'on doit faire usage de deux formules fondamentales différentes; l'une s'applique aux cas où l'indice d'inoculation n'est pas supérieur à l'indice de guérison; l'autre, aux cas où le premier indice excède l'indice de guérison. Ces cas seront désignés ci-dessous comme suit :

"guérison probable" et "guérison improbable".

Dans les deux cas, les courbes théoriques établies sont régulières, concaves, par rapport à l'axe des temps et asymptotiques à une valeur limite dont elles se rapprochent indéfiniment sans jamais l'atteindre tout à fait. Cette valeur limite est appelée Limite et désignée dans les formules par la lettre L . La figure 1 présente des courbes de cette nature.

Cas de guérison probable

Lorsque la guérison est probable, L est égal à $\frac{h}{r}$, et du fait que, dans ce cas, h est toujours inférieur à r (voir ci-dessus), cette valeur est constamment inférieure à 1,0.

Cette limite représente l'indice parasitaire, lorsqu'on atteint ou approche de l'âge de stabilité, c'est-à-dire deux ans environ. Elle exprime l'indice sous la forme d'une proportion et pour le convertir en un pourcentage, il faut le multiplier par 100. Afin de faciliter les expressions mathématiques, les indices seront désormais exprimés sous la forme de proportions que l'on peut convertir en pourcentages si on le désire; en les multipliant comme il est indiqué ci-dessus.

On peut mesurer l'indice parasitaire, à un âge compris entre deux et trois ans. Il est bien évident que, si l'on connaissait également l'indice de guérison, on pourrait calculer l'indice d'inoculation à partir des deux chiffres connus. On peut mesurer directement l'indice de guérison dans l'une des séries d'observations effectuées à Porto-Rico par EARLE et ses collaborateurs (1939) sur le paludisme à P.falciparum. Le chiffre obtenu, d'après cette série d'observations, est 0,005. Il résulte d'une étude ultérieure, de plusieurs séries d'observations effectuées en Afrique, que l'on aurait pu déduire indirectement ce chiffre de ces observations et qu'il est impossible d'expliquer les faits relevés en Afrique si l'on n'admet pas son exactitude, tout au moins approximative. Cette valeur de r soit 0,005 a donc été adoptée comme valeur-type.

Lorsque la proportion de cas positifs, à deux ou trois ans, est bien inférieure à 1,0 (donc bien inférieure à 100 pour cent), l'indice d'inoculation correspondant à cette proportion peut être aisément déterminé à partir de l'équation :

$$\underline{h} = \underline{r}L$$

c'est-à-dire, l'indice d'inoculation est égal à la proportion de cas positifs multipliée par 0,005.

La courbe qui précède l'arrivée à la stabilité peut être exprimée par une formule, plus compliquée, mentionnée dans les communications déjà signalées. Dans le cas actuellement considéré où la guérison est probable et qui est caractérisé par le fait que le niveau final de l'indice parasitaire reste de façon permanente inférieur à 1,0 (ou à 100 pour cent) on peut tirer directement les renseignements nécessaires de l'indice parasitaire chez les enfants âgés de deux à cinq ans environ. Il n'est donc pas besoin d'avoir recours dans la pratique courante à la formule compliquée pour l'analyse de ce cas.

Cas de guérison improbable

Dans cette catégorie rentrent tous les cas où l'indice parasitaire, à un âge quelconque (habituellement deux ans ou moins) atteint 1,0 soit 100 pour cent. Attendu que, par suite d'erreurs ou de faits dus au hasard, on pourrait constater, éventuellement, des cas négatifs, même dans ce groupe, il vaut mieux appliquer la formule dans tous les cas où l'indice parasitaire à un âge quelconque, excède 0,9, c'est-à-dire 90 pour cent. Lorsque le classement d'un cas donné est embarrassant, il convient de prêter attention à l'indice parasitaire relevé à l'âge de six mois. Le critère est 0,61 ou 61 pour cent; les chiffres supérieurs indiquent que le cas appartient à la présente catégorie et les chiffres inférieurs qu'il doit se ranger dans la catégorie précédente. On trouvera ci-dessous un autre moyen de différenciation.

Dans les cas considérés, la limite est toujours 1,0. La valeur finale de l'indice parasitaire indique seulement que le cas rentre dans le présent groupe. Il est donc nécessaire d'étudier la fréquence, par âge, parmi les jeunes enfants, depuis la naissance jusqu'à l'âge de deux ans, pour mesurer l'indice d'inoculation. La formule fondamentale est la suivante :

$$\underline{x} = 1 - \underline{e}^{-ht}$$

dans laquelle :

x représente la proportion de sujets atteints;

e représente la constante mathématique 2,71828;

h représente l'indice d'inoculation, et

t représente l'âge, en jours, après soustraction d'une période de dix jours correspondant à la période d'incubation.

On peut prendre la forme logarithmique de cette formule, d'un manquement beaucoup plus aisé :

$$\underline{h} = \frac{\text{Log } (1 - \underline{x})}{-0,4343 \underline{t}}$$

Dans cette formule, l'expression $\text{Log} (1 - \underline{x})$ est déduite de l'indice parasitaire \underline{x} dans tout groupe d'âge considéré qui, après conversion en un âge moyen en jours, représente la lettre \underline{t} du dénominateur. Les tableaux I et II indiquent les valeurs de $\text{Log} (1 - \underline{x})$ et de $-0,4343 \underline{t}$ pour certains indices parasitaires et groupes d'âge. Si l'on dispose d'une série d'examen des différents groupes d'âge, on peut aisément établir la valeur de \underline{h} pour chacun de ces groupes à partir de ces tableaux et prendre, comme valeur fondamentale, la valeur moyenne fournie par ces calculs.

La figure 1 représente sous forme de graphique les formules correspondant aux deux cas. Chaque courbe représente, pour l'indice parasitaire, les modifications, selon l'âge, que l'on peut escompter, si l'on applique les divers indices d'inoculation, qui figurent sur les courbes.

Comparaison avec les faits constatés

Nous avons procédé, dans l'article original, à une comparaison détaillée des faits constatés sur le terrain, avec les valeurs escomptées indiquées par les formules. La méthode a consisté à calculer la valeur de \underline{h} à partir des données réelles, puis à tracer une courbe en utilisant cette valeur de \underline{h} et en tenant \underline{r} pour égal à 0,005 dans chaque cas.

Les diagrammes originaux sont reproduits dans les figures 2 à 7. Deux courbes ont été établies en vue de comparaison avec les données de BARBER et OLINGER (figure 7); en effet, ces auteurs ont déclaré que l'indice de transmission avait subi des modifications au cours de leurs observations, si bien que des enfants du premier âge ou moins jeunes, ont été exposés à des degrés d'infection différents. La courbe inférieure vise donc à représenter la situation avant l'âge de six mois et la courbe supérieure la situation après cet âge.

On remarquera que, dans chaque cas, on est arrivé à établir une concordance relative entre les faits réels et les prévisions théoriques. Il semble donc, tout d'abord, que la composition générale de la formule employée soit exacte et qu'elle représente les facteurs qui sont de nature à influencer l'indice parasitaire. Il convient, tout particulièrement, de noter qu'on ne pourrait établir aucune correspondance en donnant, à l'indice de guérison, une valeur quelconque s'écartant considérablement de 0,005. On admet donc que ce chiffre présente une exactitude tout à fait suffisante pour être appliqué de façon générale en Afrique.

L'indice d'inoculation a été calculé pour chacun des exemples en question. Parfois l'article original de l'auteur fournissait des renseignements sur l'indice de transmission basés sur une étude des anophèles. La concordance du chiffre tiré de l'indice parasitaire avec celui dérivé de l'examen des anophèles est très approximative. On trouvera ci-dessous les chiffres correspondants :

<u>Séries</u>	<u>Indice d'inoculation journalier</u>	
	Tiré de l'indice parasitaire des enfants du premier âge	Tiré de l'examen des anophèles
BLACKLOCK & GORDON, Freetown :	0,00205	Aucune indication
DAVEY & GORDON, Freetown :	0,00441	? 0,0033
WALTON, Freetown :	0,00036	0,00002*
DAVEY & GORDON, Kissy :	0,0133	0,1
GARNHAM, Kenia :	0,006525	0,02
BARBER & OLINGER, Lagos :	0,00435**	? 0,079

Les valeurs calculées sont étroitement apparentées par leur origine, aux indices parasitaires des enfants du premier âge. Les valeurs observées ne comportent pas de relation constante. Le chiffre donné par WALTON est tout à fait insuffisant pour rendre compte d'une infection paludéenne tant soit peu importante de la population. 0,7 pour cent, seulement, des enfants auraient été touchés par des piqûres infectantes au cours d'une année, mais l'indice parasitaire, à 18 mois était de 6,5 pour cent. Cet auteur a montré, d'après les observations faites sur des enfants, que 16 à 20 pour cent d'entre eux sont piqués dans ces conditions chaque année. WALTON a tenté d'expliquer ce phénomène en déclarant que les enfants doivent contracter le paludisme en d'autres lieux que ceux où il a fait ses observations sur les anophèles. Quoiqu'il en soit - et sa tentative d'explication est plausible - l'indice d'inoculation qu'il avance

* WALTON fait observer que ce chiffre ne correspond évidemment pas au paludisme constaté.

** Moyenne des deux valeurs employées.

ne représente pas la quantité de piqûres infectantes auxquelles ont été exposés les enfants à Freetown ou ailleurs.

Les chiffres communiqués, tant par DAVEY et GORDON que par BARBER et OLINGER, diffèrent dans le sens opposé. Les indices d'inoculation donnés par ces auteurs sont considérablement plus élevés que ceux auxquels on aboutit maintenant. L'auteur s'est efforcé de rapporter les indices parasitaires observés aux indices d'inoculation donnés, par tous les moyens qu'il a pu imaginer et non seulement par l'application de la présente théorie, mais n'a pu trouver aucune explication conséquente. L'indice fourni par DAVEY et GORDON correspondrait, inévitablement, à l'infection de 90 pour cent des enfants, à l'âge de 33 jours, alors que cette proportion n'est atteinte qu'après plus de 6 mois. L'indice de guérison ne figure pas dans la formule employée, et son absence est révélée par le fait que la courbe effective touche 1,0 (100 pour cent) à un an, ce qui est incompatible avec la constance des guérisons. La formule employée ne représente que la somme des cas et la seule explication est que leur nombre s'est accru d'environ 0,0135 ou 1,35 pour cent, par jour, tandis que le nombre des guérisons était très faible ou quasi nul. Les chiffres obtenus à Lagos n'atteignent, pour aucun âge, le niveau de 1,0, si bien que l'on doit admettre l'existence de cas de guérison. La substitution de divers indices de guérison les uns aux autres donne des courbes de forme très différente et impossibles à rapprocher des courbes fondées sur des faits d'observation.

On a procédé, en Afrique, à d'autres séries d'observations portant sur la fréquence des infections par âge, mais la plupart concernent le groupe décrit simplement comme comprenant les enfants âgés de "moins d'un an", ce qui est insuffisant pour procéder à une analyse. Il est, toutefois, évident que, dans la plupart des cas, l'indice d'inoculation obtenu par la présente méthode serait bien inférieur, dans l'ensemble, aux indices déduits de l'étude des anophèles. Cependant, la présente méthode comporte beaucoup moins de possibilités d'erreur importante que les études des anophèles et ces erreurs peuvent garder un caractère plus ou moins constant, d'une série à l'autre, de sorte qu'elles devraient encore autoriser les comparaisons.

Utilisation pratique

Dans un grand nombre de ses recherches, le paludologue a, en fait, pour objet premier de déterminer l'indice d'inoculation dont il n'avait, auparavant, qu'une connaissance indirecte ou une connaissance atteinte par l'examen des anophèles qui est une méthode laborieuse et imprécise. L'indice d'inoculation est la mesure de choix de l'intensité du paludisme et il est nécessaire d'en être informé pour étudier les mesures de lutte et évaluer les divers degrés d'endémicité.

Pour procéder à une estimation, il convient, tout d'abord, d'examiner des enfants âgés de moins de deux ans en notant leur âge en mois. Si l'indice parasitaire n'atteint ou n'avoisine pas 1,0 pour n'importe quel âge, on peut étendre l'examen à des enfants moins jeunes et âgés, au maximum, de cinq ans environ. Il convient d'exposer les résultats, sous forme de graphique et de ne les analyser que s'ils s'inscrivent sur une courbe assez régulière.

Si l'indice parasitaire ne dépasse pas 0,9 à aucun âge, il convient de considérer que le niveau le plus élevé ou la moyenne de plusieurs niveaux élevés, représente la limite et de calculer l'indice d'inoculation journalier en multipliant simplement cette limite par 0,005 (il ne faut pas perdre de vue que l'indice parasitaire doit être exprimé par une proportion : 0,85 par exemple et non par 85 pour cent).

Si la valeur atteint 0,1 pour un âge quelconque, on doit calculer l'indice d'inoculation pour toutes les valeurs inférieures à 0,1 en se servant de la formule :

$$\underline{h} = \frac{\text{Log } (1 - \underline{x})}{- 0,4343 \underline{t}}$$

ainsi que des valeurs, pour le numérateur et le dénominateur de cette fraction, données dans les Tableaux I et II.

On peut se demander parfois à laquelle des deux méthodes il faut recourir. Dans ces cas, on peut calculer une valeur pour L d'après les observations des groupes des enfants du premier âge. Etudier chaque groupe séparément et noter la proportion de cas positifs, c'est-à-dire \underline{x} . On peut alors déterminer la valeur de L d'après l'équation :

$$L = \frac{x}{1 - e^{-0,005 t}}$$

Le Tableau II donne les valeurs du dénominateur de cette identité, en sorte que le calcul se ramène à une simple division.

Si la valeur de L, ainsi obtenue, est inférieure à 1,0, l'exemple considéré rentre dans la première catégorie : guérison probable. Si elle est supérieure à 1,0 l'exemple se range dans la deuxième catégorie : guérison improbable. La façon d'opérer, dans les deux cas, est indiquée ci-dessus.

TABLEAU I

Valeurs de $\log (1 - \underline{x})$ pour diverses valeurs de \underline{x}

<u>\underline{x}</u>	<u>$\log (1 - \underline{x})$</u>	<u>\underline{x}</u>	<u>$\log (1 - \underline{x})$</u>
0,05	- 0,02228	0,55	- 0,34679
0,10	- 0,04576	0,60	- 0,39794
0,15	- 0,07058	0,65	- 0,45593
0,20	- 0,09691	0,70	- 0,52288
0,25	- 0,12494	0,75	- 0,60206
0,30	- 0,15490	0,80	- 0,69897
0,35	- 0,18709	0,85	- 0,82391
0,40	- 0,22185	0,90	- 1,00000
0,45	- 0,25964	0,95	- 1,30103
0,50	- 0,30103		

TABLEAU II

Valeurs de $1 - e^{-0,005t}$ et de $0,4343t$ pour différentes valeurs de t

<u>Groupe d'âge</u>	<u>$1 - e^{-0,005t}$</u>	<u>$-0,4343t$</u>
Moins d' 1 mois	0,02456	-2,1715
1 mois	0,16171	-15,2005
2 mois	0,28109	-28,664
3 mois	0,38432	-42,127
4 mois	0,48213	-55,156
5 mois	0,54615	-68,619
6 mois	0,61028	-81,648
7 mois	0,66388	-94,677
8 mois	0,71213	-108,14
9 mois	0,75397	-121,60
10 mois	0,78777	-134,63
11 mois	0,81732	-147,66
1 an	0,93280	-234,52
2 ans	0,99889	-390,87

Note : Lorsque l'on étudie des groupes d'âge tels que 3-4-5 mois, la valeur médiane de l'âge corrigé est celle qui correspond au mois de la médiane; dans le présent exemple 4 mois.

REFERENCES

- BARBER, M.A. (1936) American Journal of Hygiene, 24, 45.
- BARBER, M.A. & OLINGER, M.T. (1931) Annals of Tropical Medicine and Parasitology, 25, 461.
- BARLOVATZ, A. (1940) Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale, 20, 407.
- BLACKLOCK, D.B. & GORDON, R.M. (1925) Annals of Tropical Medicine and Parasitology, 19, 327.
- BOYD, M.F. (1940) American Journal of Tropical Medicine, 20, 279.
- DAVEY, T.M. & GORDON, R.M. (1933) Annals of Tropical Medicine and Parasitology, 27, 27.
- EARLE, W.C., PEREZ, M., del RIO, J. & ARZOLA, C. (1939) Puerto Rico Journal of Public Health and Tropical Medicine, 14, 391.
- GARNHAM, P.C.C. (1949) Annals of Tropical Medicine and Parasitology, 43, 47.
- GORDON, R.M. & DAVEY, T.M. (1932) Annals of Tropical Medicine and Parasitology, 26, 65.
- JAMES, S.P. (1931) Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 24, 477.
- MACDONALD, G. (1950) Tropical Diseases Bulletin, 47 (In press)
- ROSS, R. (1916) Proceedings of the Royal Society, Series A., 92, 204.
- WALTON, G.A. (1947) Annals of Tropical Medicine and Parasitology, 41, 390.

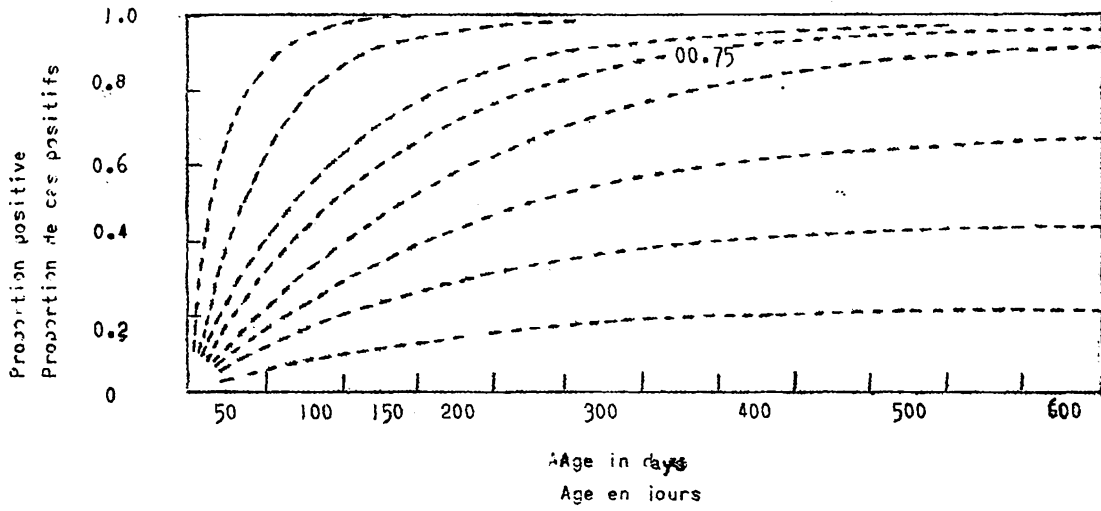


Fig. 1. Theoretical infection rates corresponding to various inoculation rates.
 Fig. 1. Taux théoriques d'infection correspondant à différents taux d'inoculation.

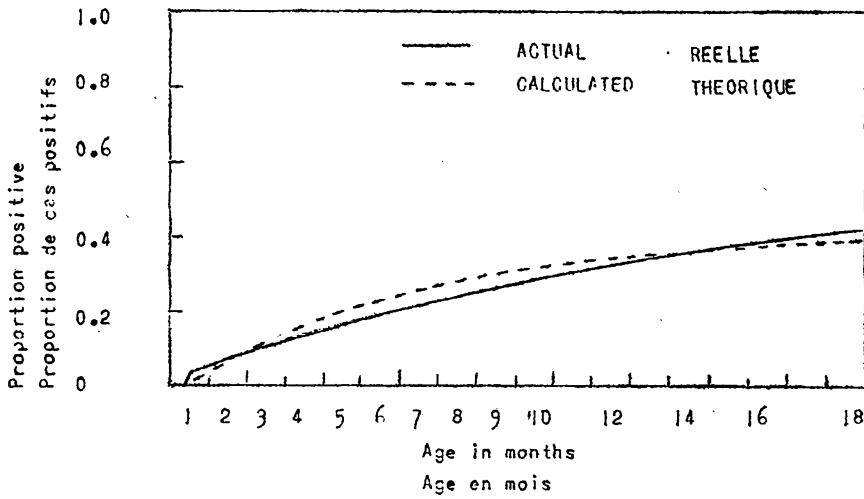


Fig. 2. Actual and theoretical curves from Freetown, BLACKLOCK and GORDON (1925).
 Fig. 2. Courbes réelles et théoriques pour Freetown, BLACKLOCK et GORDON (1925).

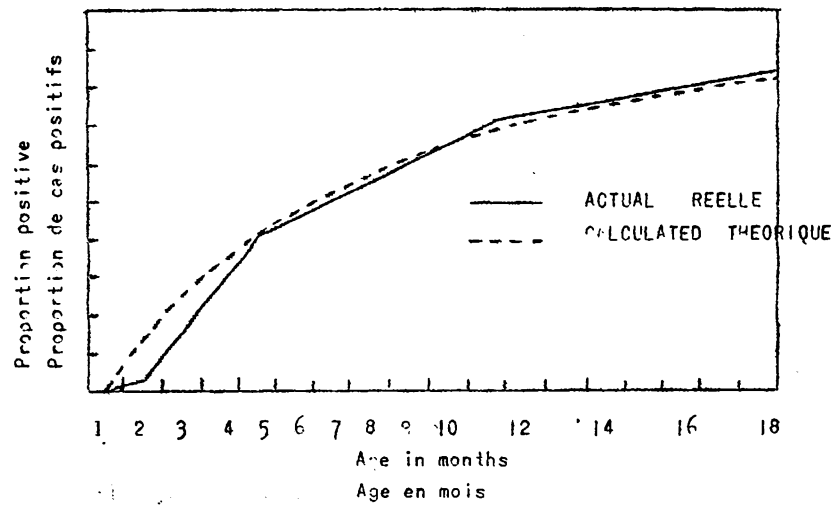


Fig. 3. Actual and theoretical curves from Freetown, DAVEY & GORDON (1933).

Fig. 3. Courbes réelles et théoriques pour Freetown, DAVEY & GORDON (1933)

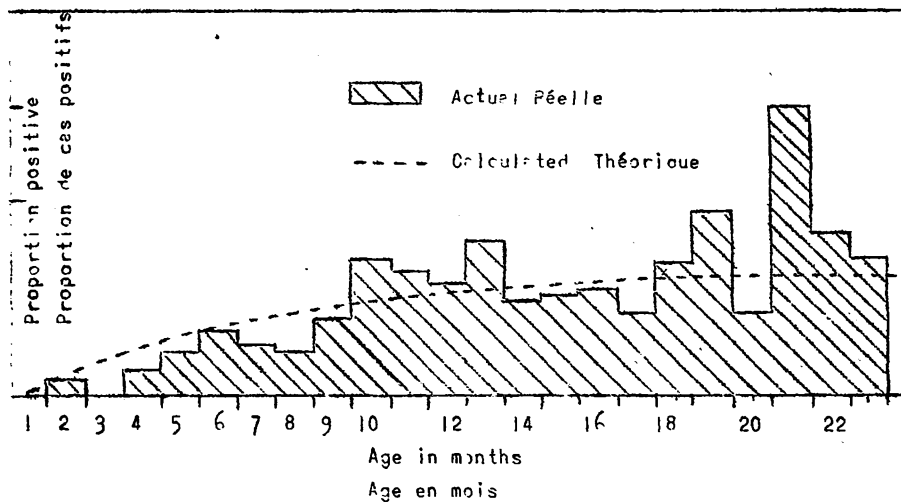


Fig. 4. Actual and theoretical curves from Freetown, WALTON (1947).

Fig. 4. Courbes réelles et théoriques pour Freetown, WALTON (1947).

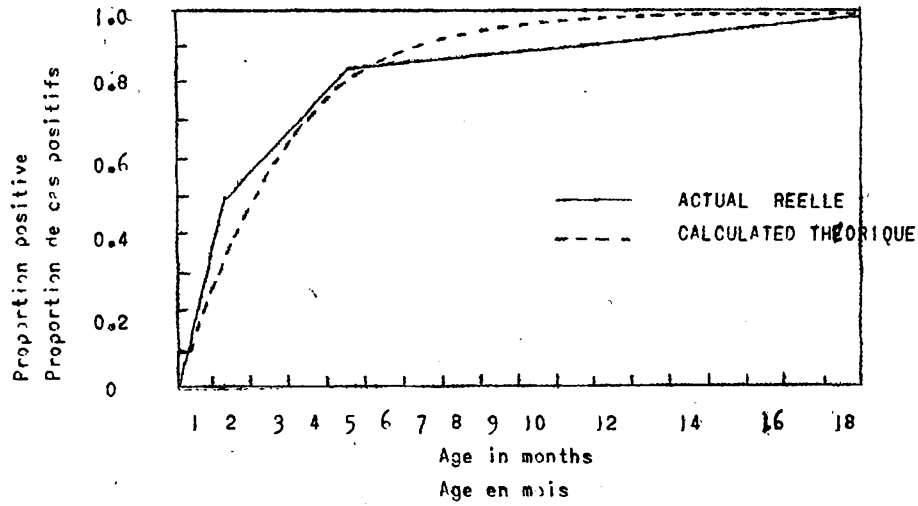


Fig. 5. Actual and theoretical curves from Kissy, DAVEY AND GORDON (1933)
 Fig. 5. Courbes réelles et théoriques pour Kissy, DAVEY AND GORDON (1933)

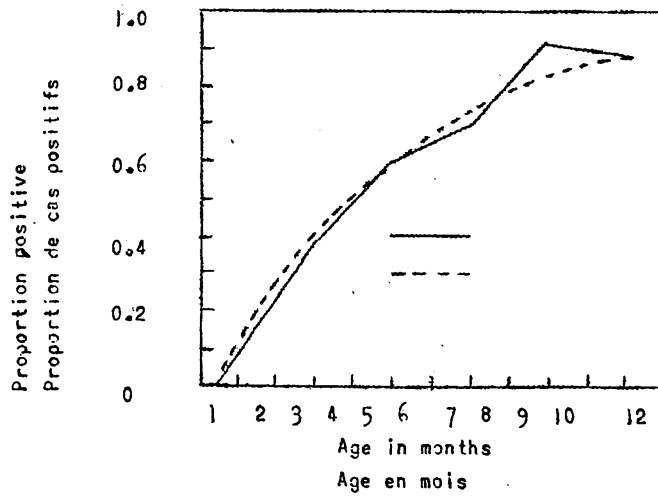


Fig. 6. Actual and theoretical curves from Kisumu, Kenya, GARNHAM (1949)
 Fig. 6. Courbes réelles et théoriques pour Kisumu, Kenya, GARNHAM (1949).

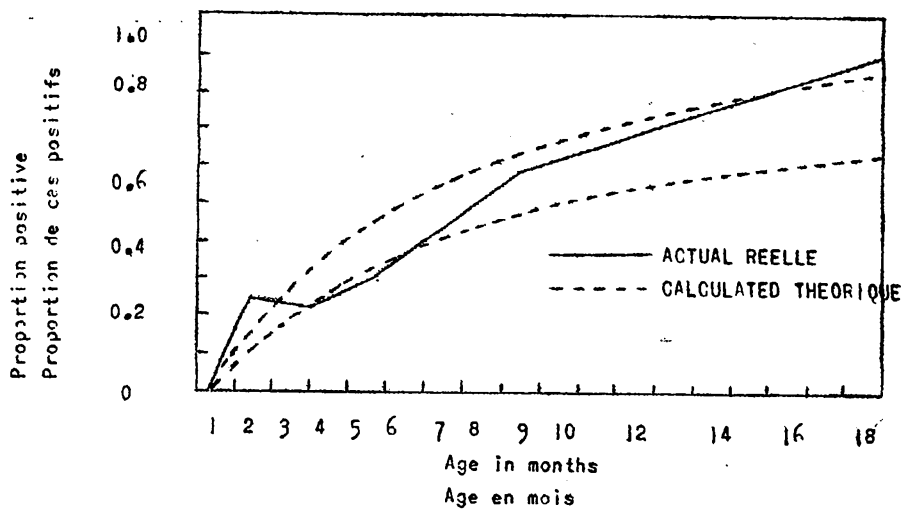


Fig. 7. Actual and theoretical curves from Lagos, BARBER & OLLINGER (1931)
 Fig. 7. Courbes réelles et théoriques pour Lagos, BARBER & OLLINGER (1931)