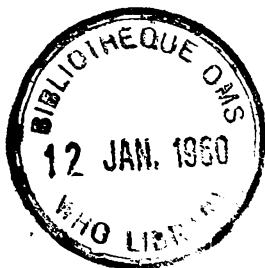


a 61448

WORLD HEALTH
ORGANIZATION



ORGANISATION MONDIALE
DE LA SANTÉ

WHO/Mal/231
13 août 1959

ORIGINAL : ANGLAIS

LE ROLE DE L'ENTOMOLOGIE DANS L'ERADICATION DU PALUDISME¹

INTRODUCTION

Dans la plupart des programmes nationaux d'éradication du paludisme, la principale méthode d'attaque employée contre le Plasmodium est indirecte : on s'attaque au moustique vecteur de manière à éradiquer la maladie. C'est seulement dans des circonstances exceptionnelles, lorsque, manifestement, les mesures anti-anophéliennes ne suffisent pas à contrôler le vecteur, que l'on change de stratégie en faisant porter l'effort principal sur une attaque directe par le moyen d'un traitement médicamenteux curatif et prophylactique.

On peut s'attaquer aux moustiques vecteurs, soit dans leurs lieux de repos, soit dans leurs gîtes larvaires. Dans la plupart des cas, on préfère attaquer les adultes pendant qu'ils se reposent, car il est plus facile et moins coûteux de traiter intégralement les murs et les plafonds des habitations que les eaux qui abritent les gîtes larvaires, et l'on dispose, à cet effet, d'insecticides de contact à effet persistant. En outre, les mesures imagocides ne diminuent pas seulement le nombre des vecteurs, mais aussi l'âge moyen des femelles anthropophiles. Même lorsque l'indice des contacts trophiques avec l'homme (nombre de piqûres d'anophèles par habitant et par nuit) reste élevé pendant la saison de reproduction la plus prolifique du vecteur, la transmission peut être réduite au minimum puisque les vecteurs sont trop jeunes pour être infectants.

¹ Document préparé par C. Garrett-Jones, entomologiste, Division de l'Eradication du Paludisme, OMS

La durée moyenne de vie des adultes est généralement raccourcie par l'effet létal direct des insecticides à action rémanente appliqués en pulvérisations régulières dans tous les bâtiments qui constituent les lieux de repos habituels du vecteur. Toutefois, il peut arriver qu'un insecticide agisse plutôt comme un irritant ou un répulsif en chassant les moustiques hors de leurs abris de prédilection. Dans ce cas, il provoquera leur mort prématurée en les obligeant à affronter des conditions climatiques défavorables ou d'autres risques. Sinon, il peut amener les moustiques à s'attaquer moins souvent à l'homme et plus fréquemment aux animaux, en réduisant peut-être ainsi à un minimum insignifiant les probabilités de transmission. Cependant, dans d'autres cas, la présence d'une substance irritante sur les murs peut entraîner l'échec des mesures visant à interrompre la transmission.

PROBLEMES EXIGEANT UNE ETUDE ENTOMOLOGIQUE

D'une manière générale, tout projet d'éradication du paludisme exige des travaux d'entomologie pour aider à la solution des problèmes suivants :

Pendant la phase préparatoire

1. Quels sont les anophèles qui transmettent effectivement le paludisme dans la zone du projet, et quels sont ceux qu'il faut considérer comme des vecteurs suspects ? Contre quelles espèces doivent être dirigés les programmes de pulvérisations ?
2. Dans quelles zones a-t-on déterminé la présence effective et/ou possible d'espèces vectrices dans des conditions qui impliquent un risque de transmission du paludisme ? Quelle est l'aire géographique qu'il est recommandé de traiter par application d'insecticides ?
3. Quelle est la saison pendant laquelle le nombre et l'activité des anophèles sont tels que la transmission peut se produire ? Quels sont les mois pendant lesquels les mesures anti-anophéliennes doivent être continuées ?
4. Les habitudes des vecteurs donnent-elles à penser que le traitement des habitations par des insecticides à effet rémanent sera efficace contre les vecteurs ?

Dans l'affirmative, quelles sont les pièces ou les parties de ces pièces (le cas échéant) qu'il n'est pas nécessaire de traiter ? Si les pulvérisations d'insecticide dans les habitations ne semblent pas devoir être efficaces, quelle autre méthode y a-t-il lieu d'essayer ?

5. Quelle est la sensibilité de référence (CL_{50} et CL_{100}) de chacun des vecteurs à l'égard du DDT et de la dieldrine ? A-t-on relevé des faits indiquant que l'emploi de l'un ou l'autre de ces insecticides pourrait provoquer l'apparition d'une résistance dans certaines populations ? Quel insecticide est-il recommandé d'utiliser ?

6. Les insecticides proposés ont-ils un effet suffisamment durable sur les surfaces où les vecteurs ont l'habitude de se reposer, ou cet effet se dissipe-t-il rapidement ? Quelles sont la préparation, les doses et la fréquence des pulvérisations qui sont recommandées ?

Pendant la phase d'attaque

7. La méthode d'attaque choisie réussit-elle ? L'entomologiste peut-il établir que la transmission a été interrompue ou qu'elle est en voie d'interruption ? Jusqu'à quel point les mesures anti-anophéliennes ont-elles réussi ?

8. Pendant combien de temps chaque cycle de pulvérisations assure-t-il l'interruption de la transmission ? Une modification quelconque du programme de pulvérisations pourrait-elle augmenter, du point de vue économique, l'efficacité de l'attaque ?

9. Les faits indiquant l'apparition d'une résistance aux insecticides chez les populations de vecteurs laissent-ils prévoir l'échec des mesures anti-anophéliennes entreprises, bien que ce ne soit pas encore le cas ? Y a-t-il quelque espoir d'éviter cet échec sans changer d'insecticide ?

10. L'échec des mesures anti-anophéliennes est-il général ou local ? Quelles sont les causes de cet échec et quel remède propose-t-on ?

Pendant la phase de consolidation

11. Quelles sont, dans chaque foyer de paludisme repéré, les conditions entomologiques qui ont abouti (ou qui pourraient aboutir) à des cas de transmission dans la zone dont il s'agit ?

12. Quelles mesures faudrait-il prendre contre les vecteurs (le cas échéant) pour compléter le traitement médicamenteux en vue de l'élimination du foyer ?

Il est évident que les problèmes qui exigent des études entomologiques n'ont pas un caractère marginal; au contraire, ils sont en rapport direct avec la méthodologie de l'éradication du paludisme. C'est pourquoi l'entomologiste doit être un membre du personnel chargé de diriger la campagne car, en fait, aucun problème important ne saurait être résolu de façon efficace si l'on ne dispose pas des données que l'entomologiste doit fournir.

CHOIX DES OBJECTIFS ET DES TECHNIQUES ENTOMOLOGIQUES

On a recours à de nombreuses techniques sur le terrain pour étudier la bionomie et l'écologie des moustiques. Certains aspects de ces études ne se rapportent en rien à la lutte contre les vecteurs, ni par conséquent, à l'éradication du paludisme. L'entomologiste affecté à un programme d'éradication du paludisme doit donc les écarter (quel que soit l'intérêt qu'il puisse y trouver), car il a suffisamment de tâches pertinentes à remplir.

Le choix des techniques dépendra du choix des objectifs entomologiques, lequel dépend à son tour des problèmes auxquels se heurte la campagne d'éradication dans son ensemble. Ces problèmes ont été énumérés plus haut. Dans la liste que l'on trouvera ci-après, on s'est efforcé de définir les objectifs entomologiques qui, normalement, intéressent chacune des phases d'une campagne d'éradication, et de suggérer les techniques d'étude qui, combinées d'une manière judicieuse, peuvent contribuer à atteindre chacun de ces objectifs. A cet égard, nous tenons à souligner deux points. D'une part, l'entomologiste qui travaille sur le terrain doit constamment faire preuve de jugement pour orienter ses propres efforts et ceux de ses assistants. Une technique ne devrait jamais être poursuivie par routine, parce qu'elle est facile, familière, standardisée dans un nécessaire

d'épreuve, ou parce qu'il s'agit d'une pratique traditionnelle. Il faut toujours envisager son application en fonction des besoins immédiats et des exigences à long terme de la campagne d'éradication. D'autre part, si une seule technique peut contribuer à la réalisation de plusieurs fins, chacune de ces fins exige, en général, l'emploi de deux ou plusieurs techniques combinées. Il arrive parfois que les entomologistes n'aient pas conscience de cette nécessité et omettent, dans leurs travaux, un facteur essentiel. Pour montrer combien il importe de combiner plusieurs techniques, nous attirons l'attention sur l'objectif No 5 de la liste, à savoir "déterminer la réaction des vecteurs à la présence de dépôts d'insecticides à effet rémanent". Onze techniques sont énumérées en regard de cet objectif. Cela ne veut pas dire qu'il soit nécessaire d'employer chacune de ces techniques dans tous les projets, mais on estime qu'un groupe d'au moins trois mesures - l'indice des contacts trophiques avec l'homme, le taux de survie après l'entrée dans les habitations¹ et l'indice de multiparité - peut indiquer, bien mieux qu'une technique employée isolément, si la transmission peut se produire.

LISTE DES OBJECTIFS ET DES TECHNIQUES

Objectif entomologique se rapportant à la lutte contre les vecteurs	Techniques afférentes à chaque objectif
<p><u>Phase préparatoire</u></p> <p>1. Déterminer l'espèce vectrice et son pouvoir vecteur</p>	<p>a. Analyse des unités taxonomiques</p> <p>b. Indices sporozoïtiques</p> <p>c. Indices des contacts trophiques avec l'homme (par nuit et par habitant)</p> <p>d. Densité et proportion des moustiques au repos (par habitation et par habitant)</p>

¹ L'expression "taux de survie après l'entrée dans les habitations" désigne la proportion de femelles de l'espèce vectrice qui, après avoir pénétré dans une pièce traitée, en ressortent dans un état tel qu'elles peuvent survivre pour piquer à nouveau.

Objectif entomologique se rapportant à la lutte contre les vecteurs	Techniques afférentes à chaque objectif
<p>2. Déterminer les aires de répartition des vecteurs et leur activité reproductrice</p> <p>3. Déterminer leur réaction aux mesures imagocides</p> <p>4. Déterminer s'il est possible de réaliser économiquement l'élimination du vecteur au moyen de mesures antilarvaires</p>	<p>e. Indices d'anthropophilie¹</p> <p>f. Indices de nulliparité et de multiparité²</p> <p>a. Enquête sur les aires de répartition (adultes et larves)</p> <p>b. Enquête saisonnière sur les contacts trophiques, l'oviposition et la diapause</p> <p>c. Etendues de vol effectives</p> <p>a. Choix des abris, des surfaces et des positions de repos diurnes</p> <p>b. Habitudes alimentaires et habitudes de repos nocturne (à l'intérieur des habitations et au dehors)</p> <p>c. Epreuve biologique des dépôts expérimentaux sur les surfaces de repos</p> <p>d. Sensibilité aux insecticides (CL₅₀ au stade adulte et larvaire)</p> <p>e. Détection des facteurs indiquant l'existence d'une résistance chez les populations de vecteurs (CL₁₀₀)</p> <p>f. Irritabilité à l'égard des insecticides</p> <p>a. Enquêtes sur les gîtes larvaires</p> <p>b. Fréquence saisonnière de la reproduction</p> <p>c. Applicabilité aux gîtes larvaires des insecticides à effet durable</p> <p>d. Applicabilité de mesures antilarvaires permanentes (dans des cas spéciaux)</p>
<p><u>Phase d'attaque</u></p> <p>5. Déterminer la réaction des vecteurs à la présence de dépôts d'insecticides à effet rémanent</p>	<p>a. Diminution des indices de contacts trophiques avec l'homme</p> <p>b. Diminution de la densité des moustiques se reposant à l'intérieur des habitations</p> <p>c. Taux de survie après l'entrée dans les habitations (en utilisant des trappes de sortie)</p>

¹ Cette expression désigne le pourcentage des repas de sang humain ingérés par un vecteur par rapport au nombre total des repas sanguins.

² L'expression "indice de multiparité" désigne ici la proportion de femelles qui ont atteint un âge épidémiologiquement dangereux. Il est possible qu'on ne puisse déterminer cet indice dans des conditions d'arythmie trophogonique (dissociation gonotrophique). Lorsqu'il n'est pas possible de calculer l'indice de multiparité, on peut le remplacer par l'indice de nulliparité (5,f).

Objectif entomologique se rapportant à la lutte contre les vecteurs	Techniques afférentes à chaque objectif
<p>6. Déterminer la durée de l'effet des quantités d'insecticides à action rémanente disponibles pour les moustiques (ainsi que la qualité des pulvérisations)</p>	<ul style="list-style-type: none"> d. Déviation vers de nouveaux abris ou lieux de repos e. Déviation vers les animaux (diminution des indices d'anthropophilie) f. Diminution des indices de multiparité¹ g. Diminution des indices d'infection (dans les zones de forte endémicité) h. Apparition de sujets résistants dans les populations de vecteurs i. Accroissement des degrés de tolérance de populations entières aux insecticides j. Accroissement des degrés d'irritabilité k. Absence de larves dans les gîtes larvaires <ul style="list-style-type: none"> a. Modification des taux de survie après l'entrée dans les habitations (chez les moustiques à l'état sauvage libérés à dessin) b. Augmentation des taux de survie (épreuves biologiques sur les parois traitées) c. Augmentation des indices de multiparité d. Vérification des degrés de sensibilité e. Augmentation de la densité des moustiques se reposant à l'intérieur des habitations
<p><u>Phase de consolidation</u></p> <p>7. Donner des avis sur les méthodes de lutte contre les vecteurs à employer dans les foyers résiduels de paludisme</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Densité et taux des moustiques au repos b. Vérification de la sensibilité à l'égard des insecticides

Cette liste met principalement en lumière les nombreuses modifications que l'entomologiste doit observer et mesurer après l'application d'insecticides à action rémanente (dont l'effet diminue peu à peu et qui peuvent être recouverts ultérieurement). On ne peut mesurer ces changements si l'on ne dispose pas de "points de repère" notamment la mesure de la sensibilité chez les vecteurs. Auparavant, on pouvait généralement déterminer parallèlement les "points de repère" et les modifications survenues, grâce à des enquêtes faites dans une "zone témoin" voisine de la zone d'application de la lutte anti-anophélienne. Cela n'est plus possible à l'heure actuelle, puisqu'on traite intégralement tout le territoire

¹ Voir note 2 au bas de la page précédente

d'un pays; par conséquent, tout "point de repère" qui n'est pas fixé avant la première attaque restera un élément inconnu. C'est pourquoi il importe de commencer les travaux entomologiques dès le début de la phase préparatoire de la campagne et d'établir, au cours de cette phase, les différents "points de repère" nécessaires.

STATUT DE L'ENTOMOLOGISTE

La lecture de la liste ci-dessus fait ressortir certaines nécessités inéluctables. En premier lieu, l'entomologiste affecté à un programme d'éradication du paludisme doit être un spécialiste hautement qualifié et de grande compétence, capable d'initiative, de jugement et possédant l'esprit d'analyse. En second lieu, il doit avoir constamment présentes à l'esprit les exigences de la campagne d'éradication du paludisme et savoir discerner, en vue d'essayer de les résoudre, les problèmes pertinents, au cours de chacune des phases de cette campagne. Enfin, il doit se consacrer exclusivement à sa tâche : pour atteindre les objectifs fixés, même avec une efficacité modérée et dans le cadre d'un projet restreint, l'entomologiste et ses assistants doivent donner la priorité absolue à leur travail et pouvoir compter sur le maximum de ressources disponibles.

La majeure partie du travail technique de l'entomologiste s'effectue sur le terrain. Dans un laboratoire central il ne peut même y exécuter la moitié de ses tâches, si nécessaires soient-elles. En outre, beaucoup des opérations sur le terrain doivent être faites de nuit et, pour obtenir de ses subordonnés (tels que les techniciens entomologistes) un travail ininterrompu et consciencieux, l'entomologiste devra rechercher la meilleure manière de s'assurer une collaboration satisfaisante et sûre. Il lui faudra peut-être user de persuasion pour provoquer le zèle de ses assistants, ou encore offrir une compensation financière.

TACHES D'APPOINT DE L'ENTOMOLOGISTE

On pourrait penser que la recherche des objectifs et l'application des méthodes énumérées ci-dessus, auxquelles s'ajoutent de fréquentes consultations avec le directeur de la campagne, occuperont suffisamment l'entomologiste attaché à une campagne d'éradication du paludisme. En fait, ce n'est pas là la totalité mais seulement, si l'on peut s'exprimer ainsi, la partie "professionnelle".

de ses travaux. L'entomologiste doit, en outre, se charger d'un certain nombre de tâches d'appoint qui sont indispensables pour le succès des opérations et qui pèseront lourdement sur ses épaules s'il est le premier ou le seul spécialiste affecté à un projet d'éradication. En conclusion, nous citerons brièvement deux de ces tâches.

Il a déjà été fait mention du laboratoire central où l'on procède aux travaux taxonomiques, aux travaux de dissection et aux épreuves de sensibilité. Il faut aussi un insectarium afin d'élever des colonies de moustiques (parmi lesquels on prélèvera les sujets nécessaires pour les diverses épreuves) et afin de conserver les lots soumis à des épreuves, en vue d'observer les taux de survie. Il n'est pas rare que, au début, l'organisation et l'équipement de ces deux services constituent une lourde tâche. Un laboratoire mobile (aménagé dans un fourgon fermé ou une remorque munis des installations appropriées) serait peut-être d'une grande utilité pour beaucoup des travaux que l'entomologiste doit exécuter sur le terrain.

La direction de la formation professionnelle est une autre tâche à laquelle il ne pourra se dérober. Presque tous les entomologistes affectés à l'éradication du paludisme sont obligés de former des techniciens et des auxiliaires au cours de leurs travaux. Ils sont contraints de le faire parce que la stratégie et le rythme de l'éradication du paludisme sont des éléments nouveaux sur lesquels peu de personnes possèdent les connaissances indispensables lorsqu'elles sont affectées pour la première fois à un projet. Nombreuses sont celles qu'il faut inciter à abandonner les habitudes et les méthodes moins astreignantes qu'elles ont adoptées aux temps de la lutte antipaludique et qui ne sont d'aucune aide pour l'éradication du paludisme. Dans de nombreux pays impaludés, il n'y a pas de biologiste spécialisé dans l'entomologie médicale, ou, encore moins, qui se soit particulièrement préoccupé de l'aspect entomologique de l'éradication du paludisme. Le premier spécialiste de cette branche qui se rend sur le terrain est donc souvent une personne étrangère au pays, probablement un fonctionnaire d'une institution internationale, qui n'y fera qu'un séjour limité. S'il veut s'acquitter convenablement de sa tâche, il sera contraint de former, au fur et à mesure, des cadres de techniciens, de surveillants, de chasseurs de moustiques et de techniciens de laboratoire. Il aura la charge, sinon le devoir, de laisser derrière lui, pour le remplacer ultérieurement, des personnes dûment qualifiées qui devront s'attacher à poursuivre les travaux entomologiques que comporte l'éradication du paludisme dans leur propre pays.