

Entomologie du paludisme et lutte antivectorielle



GUIDE DE L'INSTRUCTEUR



Organisation
mondiale de la Santé

Entomologie du paludisme et lutte antivectorielle



GUIDE DE L'INSTRUCTEUR



Catalogage à la source: Bibliothèque de l'OMS:

Entomologie du paludisme et lutte antivectorielle.

Contenu : Guide de l'instructeur - Guide du participant

1.Paludisme – prévention et contrôle. 2.Lutte contre les moustiques. 3.Anopheles - croissance et développement. 4.Matériel d'enseignement. I.Organisation mondiale de la Santé.

ISBN 978 92 4 250580 1 (Guide de l'instructeur) (classification NLM : WC 765)

ISBN 978 92 4 250581 8 (Guide du participant)

La révision du présent document a pu être réalisée grâce à une subvention de la Fédération de Russie pour le renforcement des capacités contre le paludisme en Afrique

© Organisation mondiale de la Santé 2014

Tous droits réservés. Les publications de l'Organisation mondiale de la Santé sont disponibles sur le site Web de l'OMS (www.who.int) ou peuvent être achetées auprès des Éditions de l'OMS, Organisation mondiale de la Santé, 20 avenue Appia, 1211 Genève 27 (Suisse) (téléphone : +41 22 791 3264 ; télécopie : +41 22 791 4857 ; courriel : bookorders@who.int . Les demandes relatives à la permission de reproduire ou de traduire des publications de l'OMS – que ce soit pour la vente ou une diffusion non commerciale – doivent être envoyées aux Éditions de l'OMS via le site Web de l'OMS à l'adresse http://www.who.int/about/licensing/copyright_form/en/index.html

Les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation mondiale de la Santé aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Les lignes en pointillé sur les cartes représentent des frontières approximatives dont le tracé peut ne pas avoir fait l'objet d'un accord définitif.

La mention de firmes et de produits commerciaux ne signifie pas que ces firmes et ces produits commerciaux sont agréés ou recommandés par l'Organisation mondiale de la Santé, de préférence à d'autres de nature analogue. Sauf erreur ou omission, une majuscule initiale indique qu'il s'agit d'un nom déposé.

L'Organisation mondiale de la Santé a pris toutes les précautions raisonnables pour vérifier les informations contenues dans la présente publication. Toutefois, le matériel publié est diffusé sans aucune garantie, expresse ou implicite. La responsabilité de l'interprétation et de l'utilisation dudit matériel incombe au lecteur. En aucun cas, l'Organisation mondiale de la Santé ne saurait être tenue responsable des préjudices subis du fait de son utilisation.

Se référer au site web du Programme mondial de lutte antipaludique pour toute mise à jour éventuelle du contenu (www.who.int/malaria/fr).

Hématies : © Ingram Publishing

Conception de la couverture : Paprika-Annecy.com

Imprimé à Malte

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	v
Abréviations	vi
Remerciements	vii
Élaboration du module	viii
Introduction	1
UNITÉ D'APPRENTISSAGE 1 : Introduction à l'entomologie du paludisme.....	7
UNITÉ D'APPRENTISSAGE 2 : Identification des vecteurs du paludisme	9
UNITÉ D'APPRENTISSAGE 3 : Échantillonnage des vecteurs du paludisme	13
UNITÉ D'APPRENTISSAGE 4 : Incrimination des vecteurs et lutte contre le paludisme	17
UNITÉ D'APPRENTISSAGE 5 : Lutte contre les vecteurs du paludisme	23
UNITÉ D'APPRENTISSAGE 6 : Suivi et gestion des résistances aux insecticides.....	31
UNITÉ D'APPRENTISSAGE 7 : Lutte antivectorielle selon les strates du paludisme	35

Avant-propos

Le paludisme est un problème majeur de santé publique à l'échelle mondiale et l'une des principales causes de morbidité et de mortalité dans de nombreux pays. On estime qu'en 2012, il a été à l'origine de 207 millions de cas (fourchette entre 135 et 287 millions) et de 627 000 décès (fourchette entre 473 000 et 789 000). Environ 80 % des cas et 90 % des décès surviennent en Afrique, le reste des cas et des décès se produisant principalement dans les régions de l'Asie du Sud-Est et de la Méditerranée orientale.¹ Pour trouver les données les plus récentes sur la charge du paludisme, veuillez consulter le *Rapport mondial sur le paludisme* disponible sur le site du Programme mondial de lutte antipaludique de l'OMS (<http://www.who.int/malaria/en/>).

L'Assemblée mondiale de la Santé et le partenariat Faire reculer le paludisme (RBM) cherchent à juguler et à éliminer le paludisme, c'est-à-dire à obtenir une baisse d'au moins 75 % de l'incidence du paludisme et du nombre des décès d'ici 2015.

L'élimination du paludisme se définit par l'obtention d'une incidence nulle des infections contractées localement dans une zone géographique déterminée suite à des efforts délibérés. Les programmes d'élimination nécessitent davantage d'expertise technique que les programmes de contrôle classiques et s'appuient sur l'expertise nationale en matière d'épidémiologie et d'entomologie du paludisme.

Pour atteindre les objectifs des programmes de contrôle et d'élimination du paludisme, l'exécution correctement planifiée et ciblée des interventions essentielles est cruciale, parmi lesquelles : le test de diagnostic pour les cas suspects et le traitement rapide des cas confirmés au moyen de combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine (CTA) ; la chimioprévention pour les femmes enceintes (traitement préventif intermittent pendant la grossesse – TPIg), pour les nourrissons (traitement préventif intermittent du nourrisson – TPIIn) et pour les enfants (chimioprévention du paludisme saisonnier – CPS) selon ce qu'il convient et l'application d'interventions de lutte antivectorielle adaptées, en particulier l'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide (MII/MID) et les pulvérisations intradomiciliaires à effet rémanent (PID).

Le présent module de formation sur l'entomologie du paludisme et la lutte antivectorielle a été élaboré à destination de deux principaux groupes : *i*) entomologistes et personnel de lutte antivectorielle, dont des techniciens et *ii*) gestionnaires de programmes responsables de la santé impliqués dans des programmes de contrôle et d'élimination du paludisme.

¹ OMS (2013). Rapport sur le paludisme dans le monde. Genève, Organisation mondiale de la Santé. http://www.who.int/malaria/publication/world_malaria_report_2013/en/index.html

Abréviations

CAP	connaissances, attitudes et pratiques
CSP	protéine circumsporozoïtaire
CTA	combinaison thérapeutique à base d'artémisinine
DALY	année de vie ajustée sur l'incapacité
ELISA	essai immunoenzymatique
GIV	gestion intégrée des vecteurs
GPS	géopositionnement par satellite
GST	Glutathione-S-transférase
IA	indice d'anthropophilie
IEC	information, éducation et communication
IPA	indice parasitaire (plasmodique) annuel (taux d'inoculation parasitaire)
MID	moustiquaire à imprégnation durable
MII	moustiquaire imprégnée d'insecticide
OMS	Organisation mondiale de la Santé
PCR	amplification génique par réaction en chaîne de la polymérase
PID	pulvérisations intradomiciliaires à effet rémanent
POP	polluants organiques persistants
QCM	questionnaire à choix multiple
RBM	partenariat Faire reculer le paludisme
RG	reconnaissance géographique
SIG	système d'information géographique
TAEH	taux annuel d'exams hématologiques
TIE	taux d'inoculation entomologique
TPL	taux de positivité des lames
WHOPES	système OMS d'évaluation des pesticides

Remerciements

Le présent module a été produit par le Programme mondial de lutte antipaludique (GMP) de l'OMS, avec la participation de membres actuels ou d'anciens membres du personnel du Siège et des bureaux régionaux de l'OMS. L'Organisation tient également à exprimer sa gratitude aux experts cités ci-après qui ont contribué à la rédaction du document.

- ▶ T. A. Abeku et P. Herath ont initialement préparé le module avec des contributions techniques de M. Aregawi, E. Renganathan et M. C. Thuriaux. Y. Ye-ebiyo a contribué à l'élaboration de l'unité d'apprentissage sur la stratification du paludisme. M. Zaim a apporté son aide et fourni des documents OMS (non publiés) sur l'usage judicieux des insecticides, et R. H. Zimmerman a participé à la finalisation de la version initiale du module.
- ▶ H. Vatandoost, qui a dirigé la mise à jour de la version actuelle du module, et S. Lindsay, qui l'a revue en tant qu'expert indépendant. Également Y. Rassi, M. A. Oshaghi, M. R. Abai de l'Université des Sciences Médicales de Téhéran pour leurs contributions au module.
- ▶ Les experts techniques qui ont orienté le processus de révision et de remise à jour pour la version actuelle du module : A. A. A. Adeel (Université King Saud, Arabie Saoudite), M. Sh. Al-Zedjali (Épidémiologie du paludisme, Ministère de la Santé, Oman), B. Ayivi (Hôpital Universitaire National, Bénin), C. Hugo (Fondation ACT Malaria Inc, Philippines) A. Baranova (Institut Martzinovsky de Parasitologie Médicale et de Médecine Tropicale, Fédération de Russie), P. Beales (ancien membre du personnel de l'OMS, Royaume-Uni), A. Beljaev (Académie Russe de Médecine à Moscou, Fédération de Russie), S. Elbushra (Université de Gezireh, Soudan), K. Kolaczinski (Malaria Consortium Africa, Ouganda), A. Kondrashin (ancien membre du personnel de l'OMS, Fédération de Russie), S. Lutalo (Hôpital central de Harare, Zimbabwe), R. Majdzadeh (Université des Sciences Médicales de Téhéran, Iran), E. M. Malik (Ministère Fédéral de la Santé, Soudan), P. S. Mapunda (Centre for Enhancement of Effective Malaria Interventions, Tanzanie), R. Mintcheva (Centre pour les Maladies Infectieuses et Parasitaires, Bulgarie), O. Mokuolu (University of Ilorin Teaching Hospital, Nigéria), E. Morozov (Institut Martzinovsky de Parasitologie Médicale et de Médecine Tropicale, Fédération de Russie), A. Mwakilasa (consultant, Tanzanie), J. B. Ouedraogo (Direction Régionale de l'Ouest, Burkina Faso), V. Sergiev (Institut Martzinovsky de Parasitologie Médicale et de Médecine Tropicale, Fédération de Russie) et H. Vatandoost (École de Santé Publique, Iran).
- ▶ Le personnel de l'OMS qui a apporté sa contribution technique au contenu du module pendant son élaboration : B. Ameshewa, Hoda Y. Atta, K. Carter, K. Cham, C. Delacollette, P. Guillet, G. A. Ki-Zerbo, J. Lines, L. Manga, A. Mnzava, B. Mulenda, S. Murugasampillary, M. Nathan, R. Newman, M. Warsame, W. Were et G. Zamani.

L'OMS remercie également les participants, les instructeurs et les animateurs de plusieurs cours nationaux et internationaux pour leurs observations et propositions pendant les tests du module sur le terrain, ce qui a permis de l'améliorer.

Le processus de révision a été coordonné par M. Warsame, avec L. J. Martinez pour la révision technique du module.

La révision et l'actualisation ont pu avoir lieu grâce à la subvention de la Fédération de Russie pour le renforcement des capacités contre le paludisme en Afrique.

Élaboration du module

Le contenu du module se fonde sur les lignes directrices actuelles de l'OMS et d'autres documents techniques rédigés sur des bases factuelles.

Ce module de formation sur l'entomologie du paludisme et la lutte antivectorielle s'appuie sur une version d'essai précédente qui a été mise à jour pour y inclure les outils, stratégies et politiques actuelles de lutte antipaludique. Il a été révisé sous la houlette d'experts techniques représentant des instituts de formation sur le paludisme, des instituts universitaires, de chercheurs dans ce domaine, de managers de programmes nationaux et de personnel du Siège et des bureaux régionaux de l'OMS. Ce processus de révision et d'actualisation du module a comporté les étapes suivantes :

- ▶ Trois consultations d'experts techniques (7–9 avril 2008, 14–16 octobre 2008 et 15–17 avril 2009) ont eu lieu pour examiner les matériels de formation de l'OMS existants sur l'entomologie du paludisme et la lutte antivectorielle et pour repérer les domaines à actualiser compte tenu du développement de nouveaux outils techniques et stratégies de lutte contre les vecteurs du paludisme.
- ▶ Des experts techniques ont été chargés d'intégrer les mises à jour recommandées dans le module.
- ▶ Les experts techniques, le personnel technique de l'OMS et d'autres experts techniques externes en entomologie et lutte antivectorielle ont ensuite examiné le contenu et l'exhaustivité du module révisé.
- ▶ Le module actualisé a été testé sur le terrain dans le cadre de plusieurs cours nationaux et internationaux.
- ▶ Sur la base du retour d'information après les essais sur le terrain et en consultation avec les experts techniques, le texte a été finalisé en vue de la publication.

Introduction

Le *Guide de l'instructeur* est avant tout conçu pour aider ceux qui sont chargés de former à l'entomologie et à la lutte antivectorielle les personnels de santé impliqués dans la planification, la mise en œuvre et l'évaluation des activités de lutte contre les vecteurs du paludisme. Il comporte une série d'unités d'apprentissage organisées autour des sujets à aborder et des objectifs à atteindre. Les sections correspondent aux unités d'apprentissage du *Guide du participant* et sont présentées dans l'ordre à suivre lors de la formation. Pour l'instructeur, il est important d'expliquer et d'étoffer le contenu technique du *Guide du participant* en donnant des exemples, en faisant des démonstrations et en répondant aux questions. Il doit donc bien se préparer à cette tâche. De courtes présentations sont nécessaires et le guide indique le moment où elles doivent être faites. Lorsque la formation est achevée, un exemplaire du *Guide de l'instructeur* est distribué à chacun des participants pour qu'il puisse ensuite s'y référer.

Responsabilités de l'instructeur

L'instructeur est chargé d'organiser et d'assurer la formation. Ce travail sera simplifié et l'enseignement plus efficace s'il est aidé par des collègues jouant le rôle d'animateurs tout au long du cours. Ceux-ci doivent avoir la connaissance et l'expérience du sujet traité. La classe peut être divisée en petits groupes de quatre à huit participants, avec un animateur affecté à chacun d'eux. On facilite ainsi les interactions entre les participants et les animateurs, ce qui contribue à améliorer l'apprentissage et la compréhension. Le rôle de l'animateur est d'expliquer, selon les besoins, les questions posées dans les exercices à faire en petits groupes et d'animer les discussions pour qu'elles restent centrées sur le sujet étudié.

En tant que responsable général du module de formation, l'instructeur est chargé d'élaborer l'emploi du temps, d'expliquer aux participants et aux animateurs les tâches à accomplir et de leur fournir toute l'aide dont ils ont besoin. Les animateurs ne sont pas nécessairement des personnes formées à l'enseignement ; leur mission consiste à expliquer ou à démontrer les activités en particulier, ainsi qu'à observer ce que font les participants. Ils doivent également être prêts à admettre qu'ils ne savent pas répondre à certaines questions des participants et, lorsque c'est le cas, à en référer à l'instructeur. Il faut les conforter dans l'idée qu'il est impossible pour quiconque de tout savoir sur tous les sujets.

On peut éviter bien des problèmes en laissant suffisamment de temps aux animateurs pour lire le *Guide du participant* et le *Guide de l'instructeur* et pour discuter de tout sujet sur lequel ils pourraient avoir besoin d'explications. Il sera utile pour l'instructeur et les animateurs de passer ensemble en revue le module, l'instructeur pouvant alors tester leurs connaissances en leur posant les questions appropriées.

Raisons pour lesquelles un *Guide du participant* est distribué

En fournissant aux participants les notes complètes du cours, on s'assure que :

- ▶ tous les participants ont en leur possession le même matériel de base et les mêmes instructions pour savoir comment faire les exercices ;
- ▶ l'instructeur et les animateurs peuvent se référer à n'importe quelle partie du *Guide du participant* en sachant que tous pourront retrouver rapidement la bonne page ;
- ▶ les participants peuvent passer plus de temps à lire les notes et auront donc davantage la possibilité de réfléchir, de discuter et d'exprimer des idées ;
- ▶ il n'y a pas de risque que les participants fassent des erreurs en prenant des notes ;
- ▶ après le cours, chaque participant peut garder un exemplaire de son guide et du *Guide de l'instructeur* pour avoir une référence utile de retour dans son travail quotidien et peut-être aussi pour transmettre aux autres ce qu'il a appris.

Déroulement de la formation

L'instructeur et les animateurs

L'instructeur doit avoir une expérience étendue de l'entomologie et de la lutte antivectorielle et pouvoir aider les participants à résoudre un grand nombre de problèmes. Travaillant avec l'instructeur, les animateurs collaborent avec les participants pour atteindre les objectifs que nous avons décrits. Ils dirigent les discussions et apportent une aide individuelle ou un soutien aux petits groupes.

Présentations

Les présentations magistrales seront généralement réduites au minimum et chacune d'entre elles sera aussi brève que possible. La plupart des informations données au cours de celles-ci se trouvent déjà dans le guide, de sorte que les participants n'auront pas besoin de prendre beaucoup de notes. Elles s'accompagneront en général d'une démonstration et d'exercices pratiques.

Démonstrations

Elles sont utilisées pour illustrer le matériel et les techniques concernant l'entomologie du paludisme et la lutte antivectorielle : procédures d'identification des vecteurs, échantillonnage des vecteurs, surveillance de la résistance aux insecticides et démonstration des interventions de lutte antivectorielle.

Travaux pratiques

Le cours comporte autant de travaux pratiques que possible afin de doter les participants de toute l'expérience pratique qu'ils peuvent acquérir dans tous les aspects de l'entomologie du paludisme. Il y aura des travaux pratiques au laboratoire portant sur l'identification des vecteurs du paludisme, l'échantillonnage des vecteurs, la surveillance de la résistance aux insecticides, ainsi que des déplacements sur le terrain pour s'entraîner aux techniques de capture des moustiques et à d'autres activités importantes.

Séances de travail en petits groupes

On considère que les discussions en petits groupes sont une composante particulièrement utile de ce cours. Les participants sont encouragés à en tirer le meilleur parti et à y contribuer activement. À chaque séance de travail en groupes, il convient de changer de modérateur et de rapporteur pour s'assurer que chacun des participants acquiert l'expérience de ces rôles et que les tâches sont partagées équitablement. Ces séances sont l'occasion pour les participants de donner leur avis, de développer des idées et d'apprendre mutuellement les uns des autres.

Installations

Il doit y avoir : *i*) une salle de classe suffisamment grande pour accueillir tous les participants, l'instructeur et les animateurs ; *ii*) un laboratoire d'entomologie équipé de loupes binoculaires et de microscopes ; et *iii*) un insectarium où les espèces vectrices locales sont élevées. Certains matériels de lutte antivectorielle, comme les pulvérisateurs à pression préalable, seront nécessaires pour les démonstrations.

Pour les cours magistraux et les démonstrations, il serait préférable de disposer de certains des équipements suivants : un tableau (noir ou blanc), un écran (ou un mur blanc), un ou plusieurs tableaux à feuilles mobiles, un téléviseur (de préférence à grand écran), un lecteur de vidéos ou de DVD, un ordinateur avec un projecteur connecté.

Une collection de moustiques de référence doit être disponible, constituée par des spécimens conservés d'adultes, de larves et de nymphes d'Anophelinae et de Culicinae et comportant toutes les espèces vectrices présentes dans le pays ou la région.

Un moyen de transport pour 35 personnes au maximum sera nécessaire pour le travail sur le terrain. Des précisions sur le matériel indispensable pour le travail au laboratoire et sur le terrain seront données dans les sections ultérieures du guide.

En raison du peu de temps imparti à ce cours, il sera nécessaire de planifier et d'organiser à l'avance les activités avec autant d'efficacité que possible. Il est donc important que chaque soir (y compris la veille du début du cours), l'instructeur :

- ▶ explique aux animateurs le plan pour les activités du lendemain et discute comment les mener efficacement à bien ;
- ▶ prépare l'équipement et le matériel nécessaires pour la journée suivante de formation ;
- ▶ attribue aux animateurs les responsabilités concernant chaque tâche à accomplir le lendemain.

Principes du programme de formation

Le programme de formation dans le présent guide repose sur les principes suivants :

- ▶ La formation a pour finalité l'acquisition des connaissances essentielles et le développement des compétences de base en entomologie du paludisme.
- ▶ L'apprentissage est d'autant plus efficace que les participants comprennent les objectifs de la formation et les bénéfices pour leur propre programme de lutte antipaludique.
- ▶ L'apprentissage est d'autant plus efficace que les participants s'impliquent activement dans le processus en travaillant par eux-mêmes et en apprenant des autres, parallèlement aux informations données par l'instructeur. Le nombre des cours magistraux sera donc réduit au minimum et les participants sont invités à trouver des informations par eux-mêmes.
- ▶ L'apprentissage est d'autant plus efficace que les participants ont le sentiment de progresser. Il est donc important pour l'instructeur de reconnaître les difficultés qu'ils sont susceptibles de rencontrer et de les aider à les surmonter.

Les méthodes d'apprentissage et d'enseignement mises en œuvre sont les suivantes :

- ▶ Lecture par les participants : il leur sera demandé de lire pour le lendemain, avant de venir au cours, les unités qui seront enseignées.
- ▶ La présentation par l'instructeur des points essentiels de chaque unité au moyen de PowerPoint ou de la projection de transparents.
- ▶ La démonstration par l'instructeur et les animateurs des équipements et des techniques.
- ▶ Le déplacement sur le terrain dans une localité rurale pour s'entraîner aux techniques de capture des moustiques et à d'autres activités pratiques importantes.
- ▶ Les travaux pratiques en laboratoire.
- ▶ La discussion en groupes, suivie de discussions en séance plénière.

Utilisation du *Guide de l'instructeur*

Les participants suivent les activités de formation en groupes avec leur guide, ainsi que d'autres matériels distribués par l'instructeur. Un exemplaire du *Guide de l'instructeur* sera remis à chacun d'eux à la fin de la formation. La manière pour l'instructeur et les animateurs d'utiliser au mieux les guides apparaîtra clairement en progressant tout au long du module de formation.

Les deux guides peuvent être utilisés conjointement pour la formation d'un petit groupe lorsqu'on ne dispose pas d'animateurs qualifiés. Dans ce cas, l'instructeur doit remplacer, autant que faire se peut, les animateurs. Une utilisation des deux guides ensemble peut également permettre d'étudier de manière individuelle et de servir de référence.

Évaluation

Pour juger du succès du cours, il faut répondre aux questions suivantes :

- ▶ *Les participants ont-ils réussi leur apprentissage ?*
- ▶ *Comment les participants ont-ils perçu la formation ?*

Évaluation du participant

Que ce module soit utilisé pour la formation d'un groupe ou l'apprentissage individuel, il est essentiel d'évaluer les progrès accomplis par l'apprenant dans l'acquisition des techniques et des compétences sur le sujet enseigné. Cette évaluation peut comporter un test préliminaire et un test de contrôle à la fin de la formation, sous la forme de questionnaires à choix multiple (QCM). Le test préliminaire doit être fait individuellement avant que les apprenants n'aient lu le *Guide du participant*. Le test de contrôle sera fait après avoir passé en revue toutes les unités d'apprentissage. Comme les réponses aux questions et aux exercices sont données dans le *Guide de l'instructeur*, il est essentiel que les participants n'y aient pas accès avant d'avoir achevé la formation. Lors de ces évaluations, les participants doivent être assis séparément et travailler seuls.

Les résultats du test préliminaire peuvent être utilisés de deux façons. L'instructeur peut s'en servir pour vérifier le niveau général de connaissance du groupe sur le sujet et avoir une indication des domaines communs de faiblesse sur lesquels il faudra insister. Il peut également les utiliser pour identifier les personnes susceptibles de jouer un rôle d'animateur pour certains sujets bien spécifiques. L'autre utilisation principale du test préliminaire est de donner une base individuelle de référence pour mesurer l'acquisition des connaissances, des techniques et des compétences à la fin de la formation, telle qu'elle ressort du test de contrôle.

Pour que les résultats des tests soient valables, les questions du test préliminaire et du test de contrôle doivent présenter le même degré de difficulté et les deux tests doivent être exécutés dans les mêmes conditions et avoir la même durée. Le seul moyen de s'assurer que les questions du test de contrôle présentent le même degré de difficulté que celles du test préliminaire consiste à reposer les mêmes questions dans un ordre différent et, dans le cas d'un QCM, en les accompagnant des réponses également dans un ordre différent. Il est donc indispensable de récupérer les réponses du test préliminaire et de les garder (c'est-à-dire de ne pas les rendre aux participants). Ceux-ci n'ont pas besoin d'en connaître les résultats avant la fin de la formation. Le but est de mesurer les progrès réalisés.

Nous conseillons à l'instructeur de préparer un ensemble de questions qui pourront être utilisées pour les tests préliminaires et les tests de contrôle des sessions ultérieures de formation. Toutes les réponses sont notées de la même façon car on considère qu'elles ont la même importance. Les bonnes réponses ont été indiquées mais, dans certains cas, d'autres réponses sont possibles et ont été jointes.

Évaluation de la formation par les participants

L'intégralité de la formation (organisation et contenu du cours, bien-fondé des méthodes d'apprentissage, qualité de l'enseignement, compétence des instructeurs et des animateurs) sera évaluée par les participants au moyen d'un questionnaire, commenté et discuté ensuite en séance plénière une fois que les réponses auront été analysées. Cette évaluation se déroulera à la fin de la période de formation pour obtenir le plus d'informations possibles. Tous les participants sont invités à faire des propositions destinées à améliorer les prestations de l'instructeur et des animateurs, mais aussi le contenu du cours et les installations dans lesquelles il a été organisé.

Le retour d'information permet à l'instructeur d'évaluer comment la formation a été reçue et d'apporter les modifications nécessaires pour améliorer les programmes futurs.

Certificat

La présence et le travail de chaque participant seront notés pendant le cours et enregistrés pour pouvoir s'y référer à l'avenir. Les participants recevront un certificat attestant qu'ils ont achevé avec succès la formation.

Note : il est important d'insister sur le fait que les participants doivent prendre le temps de lire attentivement chaque unité d'apprentissage avant la séance au cours de laquelle elle sera étudiée. Le temps imparti au cours part du principe que l'unité correspondante dans le Guide du participant a été étudiée à l'avance.

Proposition d'emploi du temps

Version courte pour les gestionnaires de programmes

HEURES	JOUR 1	JOUR 2	JOUR 3	JOUR 4	JOUR 5
08:00– 10:00	Pré-test UNITÉ 1	UNITÉ 3 (suite)	UNITÉ 4 (suite)	UNITÉ 5 (suite)	UNITÉ 6 (suite)
10:00– 10:30	PAUSE				
10:30– 12:30	UNITÉ 1 (suite)	UNITÉ 3 (suite)	UNITÉ 4 (suite)	UNITÉ 5 (suite)	UNITÉ 7
12:30– 14:00	PAUSE				
14:00– 15:00	UNITÉ 2	UNITÉ 4	UNITÉ 5	UNITÉ 5 (suite)	UNITÉ 7 (suite)
15:00– 15:30	PAUSE				
15:30– 16:30	UNITÉ 3	UNITÉ 4 (suite)	UNITÉ 5 (suite)	UNITÉ 6	Post-test
16:30– 17:30	UNITÉ 3 (suite)	UNITÉ 4 (suite)	UNITÉ 5 (suite)	UNITÉ 6 (suite)	

UNITÉ D'APPRENTISSAGE 1

Introduction à l'entomologie du paludisme

Objectifs d'apprentissage :

À la fin de l'unité, les participants devraient pouvoir...

- décrire comment le paludisme se transmet
- décrire le cycle de vie du parasite et du moustique
- décrire le but et le rôle du suivi entomologique pour la lutte antipaludique

L'unité a pour but de présenter aux participants le domaine de l'entomologie du paludisme en soulignant l'importance et la finalité de la veille entomologique pour les programmes de lutte antipaludique.

1.1 Matériel et appui

Pour cette unité (et les suivantes), il faut disposer d'un insectarium où des anophèles sont élevés afin de fournir des œufs, des larves, des nymphes et des adultes vivants.

1.2 Enseignement et méthodes d'apprentissage

L'instructeur devrait commencer la séance en demandant aux participants ce qu'ils savent du paludisme, de sa transmission, de la lutte et s'ils ont déjà eu une expérience de l'entomologie du paludisme ou d'activités entomologiques avant le cours.

Pour faciliter l'introduction du sujet, il fera une présentation générale du paludisme, de sa transmission, des mesures de lutte et du cycle de vie du vecteur, l'anophèle, suivie d'une discussion avec l'ensemble de la classe. Au cours de cette séance plénière, il est utile de présenter un film sur l'entomologie du paludisme.

Démonstration

Les démonstrations sur le cycle de vie des anophèles auront lieu au laboratoire ou à l'insectarium. Les participants le visitent par groupe de 10, si possible. Avec le superviseur de l'insectarium :

- ▶ montrer des spécimens vivants d'anophèles à chaque stade du cycle biologique ;
- ▶ expliquer le fonctionnement d'un insectarium (pour plus de détails, se référer à l'annexe 1 du *Guide du Participant*).

Réponses

Exercice 1.1

Avec la veille entomologique, on obtient des informations sur les caractéristiques de la transmission du paludisme dans un territoire donné ainsi que sur le comportement et les habitats des espèces vectrices spécifiques. Dans le contexte de la lutte antipaludique, la veille entomologique sert à :

- ▶ identifier les vecteurs responsables de la transmission des plasmodies ;
- ▶ obtenir des informations de base sur le comportement et les habitats des espèces vectrices dans le but de planifier des mesures de lutte efficaces ;
- ▶ suivre l'impact des mesures de lutte antivectorielle en déterminant les modifications de la densité des populations de vecteurs, leurs taux d'infection, leur sensibilité aux insecticides et les effets rémanents de ces produits sur les surfaces traitées ;
- ▶ enquêter sur les facteurs qui, dans certaines régions, ont contribué à l'échec des mesures de lutte antivectorielle.

1.3 Recommandations pour l'évaluation

Lors des discussions en plénière, l'instructeur demandera aux participants comment et pourquoi ils doivent procéder à une surveillance entomologique dans le cadre des programmes de lutte antipaludique dans leurs districts ou pays respectifs, en donnant des exemples des activités entomologiques qu'ils mènent déjà.

UNITÉ D'APPRENTISSAGE 2

Identification des vecteurs du paludisme

Objectifs d'apprentissage :

À la fin de l'unité, les participants devraient pouvoir...

- distinguer les moustiques des autres insectes en observant la morphologie externe
- décrire l'anatomie des adultes et des larves d'anophèles
- décrire les caractères morphologiques importants des adultes et des larves d'anophèles utilisés pour l'identification des espèces
- distinguer les moustiques mâles des femelles
- distinguer les œufs, larves, nymphes et adultes d'Anophelinae et de Culicinae
- utiliser une clé d'identification des espèces
- décrire les principales méthodes biochimiques et moléculaires utilisées pour l'identification des vecteurs

2.1 Matériel et appui

Œufs, larves, nymphes, adultes vivants et conservés appartenant aux genres *Anopheles* et *Culex* (mâles et femelles), loupes binoculaires, microscopes, ailes d'anophèles préparées sur lame, boîtes de Petri, béciers, cages à moustiques, un exemplaire (pour chaque participant) des clés d'identification des anophèles applicables au territoire/à la région (femelles adultes et larves), pinces, lames porte-objet, lamelles, compte-gouttes.

2.2 Enseignement et méthodes d'apprentissage

Présentation

Avec PowerPoint ou des transparents, l'instructeur présente les caractéristiques aidant à distinguer les anophèles des autres insectes et des autres genres de moustiques aux différents stades du cycle de vie. Avec des schémas clairs, décrire les structures externes des anophèles au stade adulte et au stade larvaire qui sont utiles pour l'identification des espèces. Il est inutile de passer du temps à expliquer des parties de l'organisme qui ne servent normalement pas à identifier les espèces. Utiliser des spécimens préparés pour distinguer les différents éléments des moustiques à tous les stades du développement. Si possible, les instructeurs montreront le matériel utilisé pour les nouvelles méthodes d'identification des espèces, comme la PCR. Deux DVD de l'IRD (France), intitulés « Les moustiques d'Europe » et « Les anophèles de la région afrotropicale », seront utiles pour la formation.

Démonstration

Au laboratoire, l'instructeur montre des spécimens vivants et conservés d'Anophelinae et de Culicinae aux différents stades du cycle biologique. Pour mettre en évidence les différences dans la position des larves vivantes, utiliser des béciers ou des plateaux en émail. De même, utiliser des cages pour mettre en évidence les positions au repos des Anophelinae et des Culicinae adultes. Utiliser des spécimens conservés ou épinglés pour montrer les différences à tous les stades du cycle de vie.

Réponses

Exercice 2.1

	Anophelinae	Culicinae
Œufs	Flottent séparément, chacun d'eux est muni de « flotteurs »	Masse agglutinée en forme de « radeau »
Larves	Pas de siphon	Siphon
	Parallèles à la surface de l'eau, immédiatement en dessous	Suspendues verticalement sous la surface de l'eau par leur siphon
Nymphes	Trompettes respiratoires courtes avec une large ouverture	Trompettes respiratoires longues et fines
Adulte (moustiques vivants)	Position de repos formant un angle de 50° à 90° par rapport à la surface	Position de repos plus ou moins parallèle à la surface
Tête du moustique adulte	Chez la femelle, palpes aussi longs que la trompe	Chez la femelle, palpes plus courts que la trompe
	Chez le mâle, palpes aussi longs que la trompe, avec une extrémité renflée en raquette	Chez le mâle, palpes à l'extrémité effilée, plus longs que la trompe

Exercice 2.2

Répartissez les participants en binômes. Donnez à chaque binôme un microscope et une loupe binoculaire, des pinces, des aiguilles à dissection et deux anophèles femelles adultes fraîchement épinglées, ainsi que deux spécimens de larves sur lames. Demandez à chaque participant de déterminer, pour un adulte et une larve, l'espèce (ou le complexe d'espèces). Le troisième jour du programme de formation est consacré au travail sur le terrain. Les participants auront alors d'autres occasions d'identifier les anophèles après leur activité sur le terrain.

2.3 Recommandations pour l'évaluation

À la fin des travaux pratiques, demander aux participants comment ils ont identifié les espèces des spécimens qui leur ont été confiés.

Demander aux participants de dessiner et de légender un schéma descriptif de l'anophèle femelle adulte et de la larve d'anophèle, en mettant l'accent sur les parties utilisées pour l'identification des espèces.

UNITÉ D'APPRENTISSAGE 3

Échantillonnage des vecteurs du paludisme

Objectifs d'apprentissage :

À la fin de l'unité, les participants devraient pouvoir...

- expliquer l'importance de mener des études entomologiques
- identifier les sites de repos des moustiques adultes
- décrire les méthodes de capture des moustiques adultes
- appliquer les différents éléments de chaque méthode de capture des moustiques adultes
- identifier les gîtes larvaires potentiels des vecteurs du paludisme
- capturer des larves et des nymphes à l'aide d'une louche ou d'un filet à larves
- manipuler et transporter jusqu'au laboratoire des larves et des nymphes capturées sur le terrain
- tuer et conserver des moustiques

3.1 Matériel et appui

Aspirateur à bouche, lampe torche, gobelets en carton recouverts de toile moustiquaire, coton hydrophile, élastiques, cages à moustiques, chloroformes, serviettes, draps en coton blanc, solution de pyréthrine, pétrole, petite boîte de Petri, loupes, pinces, récipient en carton (de préférence une boîte à pique-nique) pour le transport des moustiques, femelles adultes vivantes en cage, larves et nymphes vivantes dans des plateaux en émail, louches, pipette, flacons, alcool à 70 %, allumettes ou briquet.

3.2 Enseignement et méthodes d'apprentissage

Présentation

Expliquez les différentes techniques de capture des moustiques :

- ▶ capture à la main des moustiques endophiles,
- ▶ capture des moustiques endophiles par pulvérisation d'insecticide,
- ▶ capture à la main des moustiques exophiles,
- ▶ capture directe sur appât humain ou animal,
- ▶ capture au moyen d'une moustiquaire piège et appât humain ou animal,
- ▶ capture au moyen d'un piège lumineux,
- ▶ capture des larves et des nymphes.

Expliquez également comment transporter vivants les moustiques adultes, les larves et les nymphes, ainsi que les techniques pour tuer et conserver les spécimens.

Démonstration

Au cours de la présentation, montrez chaque article du matériel qui sera utilisé pour la capture des moustiques.

Au laboratoire, faites les démonstrations suivantes :

- ▶ comment utiliser l'aspirateur à bouche pour capturer les moustiques dans une cage et les transférer dans les gobelets en carton,
- ▶ comment capturer les larves et les nymphes vivantes avec une louche et les transférer dans un flacon,
- ▶ comment tuer et conserver les larves.

Réponses

Exercice 3.1

Les participants travaillent en petits groupes pour indiquer à quel niveau interviennent les principales méthodes de capture des moustiques, en se servant de la représentation schématique du cycle de vie du vecteur (Fig. 3.17 du *Guide du participant*). Lorsque c'est fait, donnez-leur la Figure 3.1 du *Guide de l'instructeur*. Laissez-leur du temps pour comparer la version que les groupes de participants ont produite avec la Figure 3.1 et pour discuter des différences majeures éventuelles. L'instructeur demandera alors aux participants de poser des questions et y répondra.

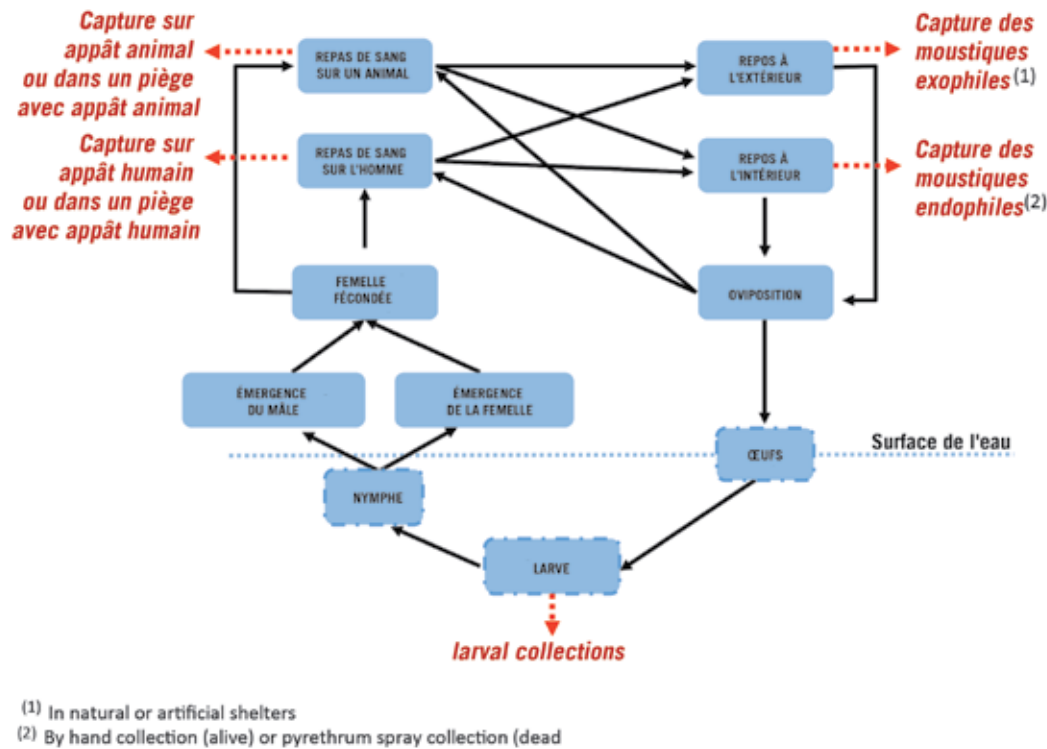


Figure 3.1 Représentation schématique du cycle de vie des vecteurs du paludisme

Exercice 3.2

Travaux pratiques : Au laboratoire, chaque participant s'entraîne à mettre en œuvre les techniques suivantes :

- ▶ Prélever les moustiques adultes dans une cage avec un aspirateur à bouche et les mettre dans des gobelets en carton recouverts de toile moustiquaire.
- ▶ Prélever des larves et des nymphes vivantes à l'aide de pipettes et les mettre dans des flacons.
- ▶ Tuer et conserver des larves et des nymphes.

Le travail sur le terrain se déroulera pendant la journée de la formation qui convient.

Exercice 3.3

Travail sur le terrain : L'instructeur organise une excursion d'une journée sur le terrain pour que les participants puissent s'entraîner aux techniques de capture des moustiques présentées en classe. Il est important de veiller à ce que les occupants des habitations aient donné bien à l'avance leur consentement éclairé et sans réserve pour procéder aux captures (c'est-à-dire bien avant que les étudiants n'arrivent sur le site). Sur le terrain, les participants travailleront seuls ou en groupes pour mener à bien les activités suivantes :

- ▶ Muni d'un aspirateur à bouche, d'une torche et de gobelets en carton, chaque participant cherche des moustiques endophiles dans trois maisons.
- ▶ Muni d'un aspirateur à bouche, d'une torche et de gobelets en carton, chaque participant passe au moins 20 minutes à chercher des moustiques exophiles.
- ▶ Par groupes de quatre dans une maison, les participants procèdent à la capture des moustiques endophiles par pulvérisation d'insecticide.

- ▶ Avant le coucher du soleil, un piège lumineux est installé à côté d'une personne dormant sous une moustiquaire non imprégnée. Le piège doit être placé au pied du lit, entre un et deux mètres au dessus du sol.
- ▶ Muni d'une louche, de flacons et de pipettes, chaque participant capture des larves et des nymphes dans des gîtes larvaires naturels pendant au moins 30 minutes.
- ▶ Les participants s'asseyent avec les jambes nues à l'intérieur et à l'extérieur pour capturer les moustiques actifs durant la nuit (à cause du manque de temps, cet exercice se déroulera pendant la journée pour la mise en pratique et la démonstration).
- ▶ Les participants transportent des spécimens vivants jusqu'au laboratoire.

Exercice 3.4

Travaux pratiques : En binômes, les participants montrent comment ils tuent les anophèles, déterminent l'état de leurs abdomens et identifient les espèces. Ils s'entraînent aussi à disséquer les ovaires et les glandes salivaires des moustiques capturés sur le terrain. L'instructeur doit veiller à ce que les participants aient bien acquis ces compétences.

3.3 Recommandations pour l'évaluation

Cette UNITÉ D'APPRENTISSAGE est basée sur les démonstrations et les travaux pratiques. Au cours de ceux-ci, évaluez les performances des participants et corrigez les erreurs commises au niveau de la capture, de la conservation et de l'identification des moustiques.

UNITÉ D'APPRENTISSAGE 4

Incrimination des vecteurs et lutte contre le paludisme

Objectifs d'apprentissage :

À la fin de l'unité, les participants devraient pouvoir...

- décrire les méthodes à appliquer pour l'incrimination des vecteurs
- décrire les méthodes et applications du classement des moustiques par âge et de la dissection des glandes salivaires
- identifier les indicateurs entomologiques de la transmission du paludisme
- calculer les indicateurs entomologiques associés aux habitudes de repos, aux habitudes trophiques, au contact homme-vecteur et aux taux d'inoculation entomologique pour le paludisme
- mesurer les composantes de la capacité vectorielle et comprendre son utilité en matière de transmission du paludisme et de lutte
- interpréter les mesures entomologiques et leurs conséquences dans la lutte contre les vecteurs du paludisme

Cette unité est basée sur les travaux pratiques au laboratoire. Les participants devraient être en mesure de disséquer les ovaires et les glandes salivaires d'anophèles femelles et de déterminer correctement l'état de leurs abdomens.

L'unité rassemble les applications et les implications des techniques entomologiques apprises jusqu'ici dans le cours. Certains des sujets abordés sont de niveau élevé et l'instructeur pourra préférer faire des démonstrations ou décrire les exemples plutôt que de les faire exécuter par les participants.

L'un des objectifs majeurs de l'unité est d'illustrer comment on peut utiliser les informations entomologiques pour planifier un programme efficace de lutte antivectorielle. Elle se fonde sur l'exemple réel d'une étude entomologique menée en Éthiopie au début du programme national d'éradication du paludisme, dans les années 1960.

4.1 Matériel et appui

Anophèles femelles à divers stades abdominaux (avec une majorité de moustiques à jeun), loupe binoculaire, microscope, aiguilles à dissection, petites pinces, lames porte-objet, compte-gouttes, eau distillée et solution saline à 0,65 %. Des tableaux à feuilles mobiles pour les discussions de groupe sont également nécessaires.

4.2 Enseignement et méthodes d'apprentissage

4.2.1 Techniques d'incrimination des vecteurs

Présentation

Faites une brève présentation avec des lames montrant l'état de l'abdomen de femelles adultes et comment déterminer si elles sont infectées. Mentionnez la recherche des oocystes, bien que ce sujet ne soit pas couvert dans le module. La Figure 4.1 montre l'estomac d'un moustique infesté par des oocystes.

Démonstration et travaux pratiques

Au début des travaux pratiques, l'instructeur présente aux participants la loupe binoculaire et s'assure qu'ils savent correctement l'utiliser. Il doit expliquer et démontrer les méthodes correctes de dissection, puis montrer les ovaires qui ont été disséqués.

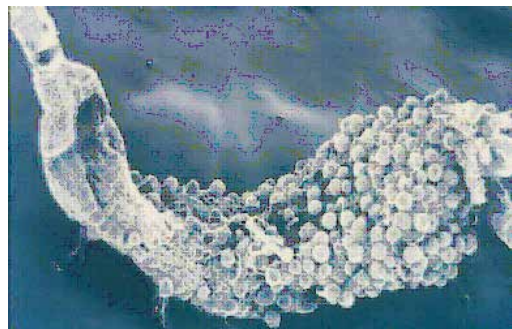


Figure 4.1 Estomac d'un moustique infesté par des oocystes

Réponses

Exercice 4.1

Reconnaissance de l'état de l'abdomen : En binômes, les participants tuent des anophèles et déterminent l'état de l'abdomen de plusieurs moustiques. Ils s'entraînent ensuite à disséquer les ovaires et les glandes salivaires des moustiques capturés sur le terrain.

Exercice 4.2

Dissection des ovaires et détermination de la parité : In binômes, les participants disséquent des ovaires de femelles à jeun et fraîchement gorgées en se montrant mutuellement ce qu'ils font. Observez comment ils s'y prennent et indiquez-leur individuellement les erreurs qu'ils commettent. Donnez-leur la possibilité de s'entraîner suffisamment. Assurez-vous que chaque participant pratique des dissections.

L'instructeur doit expliquer comment sécher les ovaires et comment les protéger des fourmis et des mouches. Il montrera des ovaires pares et nullipares au microscope. Il faut laisser le temps à tous les participants de s'entraîner à faire des dissections correctes, et donner à chacun de nombreuses possibilités de classer les ovaires selon qu'ils sont pares ou nullipares, jusqu'à ce qu'ils fassent cette distinction sans se tromper.

Exercice 4.3

Dissection des glandes salivaires : Elle requiert plus d'entraînement que la dissection des ovaires. Montrez tout d'abord comment disséquer les glandes salivaires, ainsi que la taille et la forme des lobes à la loupe binoculaire. En binômes, les participants dissèquent ensuite eux mêmes ces glandes. Montrez l'aspect de ces glandes au microscope ; tous les participants doivent être en mesure de faire de même avec leurs propres spécimens.

Montrez comment retourner la lamelle avec une goutte de colle pour mettre en évidence l'infection lors de l'examen des glandes salivaires au microscope et comment colorer la préparation.

Exercice 4.4

Une excursion sera organisée sur le terrain pour permettre aux participants de s'entraîner aux diverses techniques de capture des moustiques enseignées à l'Unité 3, puis aux techniques de dissection apprises au cours de l'Unité 4. Sur le terrain, les participants exécutent les activités suivantes :

- ▶ Munis d'aspirateurs à bouche, de torches et de gobelets en carton, ils recherchent les moustiques endophiles dans trois maisons, pendant au moins 30 minutes au total.
- ▶ Munis d'aspirateurs à bouche, de torches et de gobelets en carton, ils passent au moins 30 minutes à chercher des moustiques exophiles à l'extérieur.
- ▶ Par groupes de quatre et à raison d'un groupe par maison, ils capturent les moustiques après pulvérisation d'insecticide en les ramassant sur des draps.
- ▶ Munis de louches, de flacons et de pipettes, ils capturent des larves et des nymphes dans des gîtes larvaires naturels pendant au moins 30 minutes.
- ▶ Ils s'entraînent à rester assis à l'intérieur et à l'extérieur, les jambes nues, pour les captures de nuit à l'atterrissage. (Si l'exercice se déroule la nuit, il est nécessaire de s'assurer que les participants prennent bien une prophylaxie antipaludique appropriée).
- ▶ Transport des spécimens vivants jusqu'au laboratoire.

Exercice 4.5

De retour au laboratoire, les participants travaillent en binômes et tuent les moustiques qu'ils ont capturés sur le terrain. Ils déterminent alors leur état abdominal ainsi que l'espèce, puis s'entraînent à disséquer les ovaires et les glandes salivaires. L'instructeur doit veiller à ce que chacun des participants maîtrise bien les techniques nécessaires pour la dissection des ovaires et des glandes salivaires.

Exercice 4.6

Pendant les travaux pratiques, les participants préparent en binômes du papier-filtre pour les tests ELISA. En utilisant un seul papier-filtre pour une seule espèce obtenue à partir du même type de site de repos (à l'intérieur ou à l'extérieur), ils préparent le papier-filtre comme suit :

- ▶ Étiqueter le papier-filtre en inscrivant un numéro au centre et le nom de l'espèce de moustique, le lieu de capture, la date et l'heure.

- ▶ Mettre une femelle fraîchement gorgée tuée ou anesthésiée sur le papier filtre. Écraser l'abdomen avec une aiguille émoussée, le coin d'une lame ou une baguette en verre. Veiller à ce que l'abdomen écrasé reste à l'intérieur de la zone portant le numéro 1.
- ▶ Mettre une seconde femelle dans la zone portant le numéro 2 et l'écraser. Continuer de la sorte jusqu'à ce que les 16 zones du papier-filtre aient été utilisées.
- ▶ Veiller à ce que le sang d'un abdomen écrasé ne déborde pas sur un autre (contamination).
- ▶ Laisser les étalements de repas de sang sécher, en veillant à protéger les papiers-filtres des fourmis et de l'humidité.

L'instructeur doit s'assurer que tous les participants maîtrisent bien la technique de préparation des papiers-filtres par écrasement des abdomens de moustiques pour le test ELISA.

4.3 Indicateurs entomologiques de la transmission

L'instructeur fait une brève introduction de cette partie de l'unité d'apprentissage et, si nécessaire, passe en revue un exemple des exercices. Les participants doivent étudier attentivement les calculs des indicateurs entomologiques. Par exemple, préparez un « entraînement » pour le calcul de f (proportion de repas de sang pris sur l'homme et suivis d'une période de repos à l'intérieur), de la longévité, et de l'infectiosité des moustiques, ainsi que le calcul du taux d'inoculation entomologique (TIE).

Exercice 4.7

a. Densité de repos à l'intérieur

Les participants sont répartis en groupes de cinq et doivent calculer les densités de repos à l'intérieur par maison et par jour pour chaque espèce pour le mois d'octobre 1964 (en se référant au Tableau 4.2 de l'Unité 4 du *Guide du participant*). On peut aussi leur demander de faire les calculs pour d'autres mois et de comparer les résultats en fonction du mois.

On calcule la densité de repos à l'intérieur en divisant le nombre total de femelles d'une espèce donnée par le nombre total de maisons inspectées.

Solution : densité/maison/jour : $A. gambiae s.l. = 1765/18 = 98,06$;
 $A. pharoensis = 91/18 = 5,06$

b. Habitudes trophiques

Solution : les résultats indiquent que les deux espèces piquent abondamment à l'extérieur pendant toute la nuit si elles y trouvent un hôte qui convient, ce qui signe un comportement à tendance exophage. Le rapport entre piqûres à l'extérieur et à l'intérieur est de $30:2 = 15$ pour $A. pharoensis$ et de $136:50 = 2,7$ pour $A. gambiae s.l.$ $A. pharoensis$ est donc plus exophage que $A. gambiae s.l.$

c. Taux de piqûres sur l'homme

<i>A. gambiae</i>	août :	$M = M_x + M_y = 360,25 + 4,75 = 365,0$
	sept, :	$M = M_x + M_y = 4,13 + 1,5 = 5,63$
<i>A. pharoensis</i>	août :	$M = M_x + M_y = 23,10 + 4,63 = 27,7$
	sept, :	$M = M_x + M_y = 18,4 + 17,9 = 36,3$

4.3.1 Habitudes de repos

Exercice 4.8

Solution : 97 % des *A. gambiae s.l.* qui se sont nourris sur l'homme se sont reposés à l'intérieur (espèce très endophile), tandis que seulement 4,0 % des *A. pharoensis* se sont reposés à l'intérieur (espèce très exophile).

4.3.2 Longévité et infectiosité

Exercice 4.9

Répartis en groupes de travail, les participants répondent aux deux questions posées dans le *Guide du participant*. Ils présentent ensuite leurs résultats à l'ensemble de la classe, en séance plénière.

Solutions :

- A. gambiae s.l.* est dans cette région un vecteur plus important qu'*A. pharoensis* parce que : *i*) il vit plus longtemps ; *ii*) l'infection a été mise en évidence pour *A. gambiae* mais n'a pas été confirmée pour l'autre espèce ; et *iii*) il y a davantage de contact entre l'homme et le vecteur (moyenne de 13,3/personne/nuite contre 10,8/personne/nuite).
- D'après le Tableau 4.1 présenté ci-après, il apparaît que la plupart des contacts entre l'homme et le vecteur *A. gambiae s.l.* se produisent à l'intérieur, bien que l'espèce tende à être exophage si elle a des possibilités équivalentes de piquer à l'intérieur et à l'extérieur. Néanmoins, d'après les densités au repos à l'intérieur et les taux de piqûre sur l'homme, on peut observer que le mois de mai est la meilleure époque pour le traitement insecticide, celui-ci pouvant être appliqué une fois par an, même si l'efficacité rémanente n'est que de six mois, en raison de la faible densité et du faible taux de piqûres sur l'homme après le sixième mois jusqu'au mois de juin de l'année suivante.

Ce résultat montre aussi que les habitudes nocturnes de la population locale affectent la transmission, malgré les habitudes trophiques de base du vecteur. Dans ce cas particulier, on peut utiliser des moustiquaires imprégnées d'insecticide.

Tableau 4.1 Résultats des captures nocturnes à l'atterrissage de *A. gambiae s.l.* dans le secteur d'Awasa (poste d'Abella Wondo) (1964-1965)

Mois et année	Nombre de nuits de capture	Nombre d'appâts		Total de captures à l'intérieur		Total de captures à l'extérieur	Taux de piqûres sur l'homme		
		À l'intérieur	À l'extérieur	18 h 00 - 22 h 00	22 h 00 - 6 h 00	18 h 00 - 22 h 00	À l'intérieur (3 + 8 h)	À l'extérieur (1 h)	Total (12 h)
Juin 64	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Juil. 64	2	2	2	12	84	16	23,3	1,0	24,3
Août 64	2	2	2	81	340	76	100,2	4,8	105,0
Sept. 64	1	2	2	5	7	12	5,4	1,5	6,9
Oct. 64	2	2	2	4	21	34	6,0	2,1	8,1
Nov. 64	2	2	2	2	1	9	0,6	0,6	1,2
Déc. 64	2	2	2	0	0	4	0,0	0,3	0,3
Jan. 65	2	2	2	0	0	2	0,0	0,1	0,1
Fév. 65	2	2	2	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Mars 65	2	2	2	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Avril 65	1	2	2	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Mai 65	2	2	2	0	0	0	0,0	0,0	0,0

Discussion finale

Cette unité d'apprentissage repose sur les démonstrations et les travaux pratiques. Au cours de ceux-ci, évaluez le travail des participants et corrigez les éventuelles erreurs faites pour capturer, conserver et identifier les moustiques.

4.4 Recommandations pour l'évaluation

Les participants devraient pouvoir :

- ▶ distinguer correctement les moustiques à jeun, fraîchement gorgés, semi-gravides et gravides,
- ▶ disséquer complètement les deux ovaires sans les abîmer,
- ▶ faire la distinction entre des ovaires pares et nullipares,
- ▶ disséquer les glandes salivaires sans abîmer les lobes

Les groupes devraient également être en mesure d'effectuer tous les exercices. Lors de la séance plénière avec toute la classe, vous pouvez demander à un représentant de chaque groupe de donner les solutions aux questions d'un exercice.

UNITÉ D'APPRENTISSAGE 5

Lutte contre les vecteurs du paludisme

Objectifs d'apprentissage :

À la fin de l'unité, les participants devraient pouvoir...

- décrire les rôles et objectifs de la lutte antivectorielle pour prévenir et combattre le paludisme
- décrire les options de la lutte antivectorielle, leurs avantages et leurs limitations
- décrire les formulations des différents insecticides (organochlorés, organophosphorés, carbamates et pyréthriinoïdes)
- démontrer leurs compétences pour l'application des traitements insecticides : pulvérisations intradomiciliaires à effet rémanent (PID), moustiquaires imprégnées (MII et MID), traitements larvicides et pulvérisations spatiales
- démontrer leurs compétences pour faire fonctionner, conserver et entretenir les équipements de lutte antivectorielle (pulvérisateurs d'insecticides, nébulisateurs thermiques, applications à très bas volume)
- décrire les différentes méthodes utilisées dans la lutte biologique contre les vecteurs du paludisme
- décrire la reconnaissance géographique et sa place dans les opérations antivectorielles
- expliquer les options pour la gestion intégrée des vecteurs (GIV)

Cette unité est une introduction à la lutte antivectorielle. Un temps important lui est consacré car elle nécessite des discussions approfondies, des démonstrations et des exercices pratiques pour acquérir les connaissances et les compétences requises pour les diverses options de lutte. L'instructeur fait des présentations sur la base du texte du *Guide du Participant*.

5.1 Matériel et appui

Présentation de l'équipement et du matériel nécessaires pour cette section, y compris des vidéos sur les techniques de pulvérisation s'il y en a.

5.1.1 Pulvérisations intradomiciliaires à effet rémanent

Vous aurez besoin de pulvérisateurs à pression préalable, de seaux, d'éprouvettes graduées (capacité de 1 litre), et d'un mur d'entraînement pour les pulvérisations. Un technicien bien entraîné montrera les différentes parties et le fonctionnement du pulvérisateur, la préparation des solutions d'insecticide et les techniques de pulvérisation.

Une surface de 19 m² à traiter doit être préparée à l'avance sur le terrain pour que les participants puissent s'entraîner aux pulvérisations. Il est particulièrement important d'insister sur la nécessité de veiller à une manipulation et à une élimination sans danger des produits insecticides.

5.1.2 Moustiquaires imprégnées d'insecticide

Des moustiquaires, des insecticides, ainsi que des cuves ou bassines pour l'imprégnation, des éprouvettes graduées (capacités de 1 l et 10 ml) et une balance sont nécessaires pour la démonstration et les travaux pratiques portant sur les moustiquaires imprégnées d'insecticide.

5.1.3 Pulvérisations spatiales

Un appareil générateur de brouillard thermique ou froid est nécessaire pour montrer et expliquer les différentes parties, et s'entraîner à la production d'aérosols.

5.1.4 Traitements larvicides

Au moins un type d'agent biologique de lutte et un larvicide chimique doivent être disponibles. Montrer les méthodes d'application et le calcul des doses.

5.1.5 Agents biologiques

Les poissons larvivores locaux sont mis dans un récipient en verre pour les montrer et voir comment ils se nourrissent des larves de moustiques.

Les participants appliquent différentes formulations de *Bacillus thuringiensis israelensis* dans des pots contenant des larves et les examinent ensuite le lendemain pour y rechercher des larves vivantes.

5.2 Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Présentation

Avec PowerPoint ou la projection de transparents, l'instructeur présente brièvement les options de lutte antivectorielle, avec leurs avantages et leurs limites, les insecticides couramment utilisés et l'importance de la reconnaissance géographique. Il explique également la gestion intégrée des vecteurs (GIV) et son rôle dans la lutte antivectorielle.

Démonstration

Sur le terrain, l'instructeur montre les compétences pour : i) l'application des insecticides dans les pulvérisations intradomiciliaires ; et ii) le fonctionnement, la conservation et l'entretien de l'équipement de lutte antivectorielle.

Exercice 5.1

Solution : Voici une des solutions possibles.

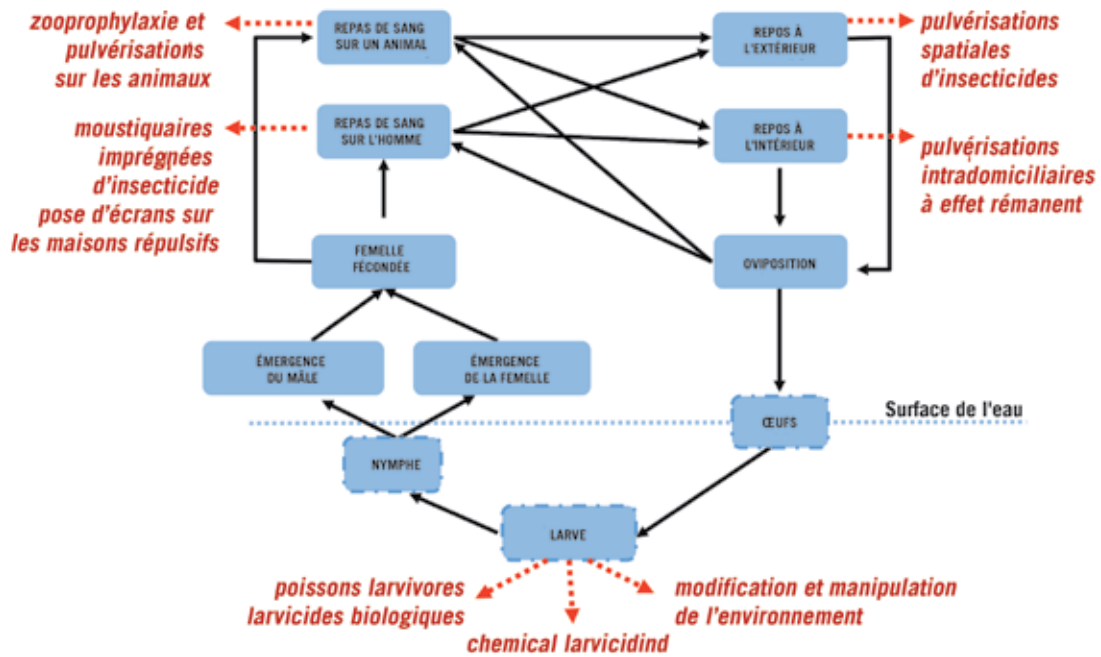


Figure 5.1 Représentation schématique du cycle de vie du moustique

Exercice 5.2

Solution : Les stades du vecteur (et composantes de la capacité vectorielle) susceptibles d'être affectés par les différentes méthodes de lutte sont décrits dans le Tableau 5.1 ci-dessous.

Tableau 5.1 Stades du vecteur (et composantes de la capacité vectorielle) susceptibles d'être affectés par les différentes méthodes de lutte

Méthode	Densité larvaire (m)	Densité des adultes (m)	Survie des adultes (p)	Piqûres sur l'homme (a)
Lutte contre les larves				
Réduction à la source	+	+	-	-
Poissons larvivores	+	+	-	-
Traitements larvicides	+	+	-	-
Réduction du contact homme-vecteur				
Moustiquaires et autres matériaux imprégnés d'insecticide	-	+/-	+/-	+
Amélioration de l'habitat	-	-	-	+
Répulsifs et spirales antimoustiques	-	-	-	+
Lutte contre les moustiques adultes				
Moustiquaires et autres matériaux imprégnés d'insecticide	-	+/-	+/-	+/-
Pulvérisations intradomiciliaires à effet rémanent	-	+	+	+
Pulvérisations spatiales	-	+	-	-

+ Diminution attendue ; – aucun effet ; +/- effet incertain ou dépendant d'autres facteurs.

Exercice 5.3

On peut présenter de différentes façons les avantages et les limites de la lutte antivectorielle. Les tableaux qui suivent en donnent des exemples.

Tableau 5.2 Réduction du contact homme-vecteur

Approche	Avantages	Limitations
Gestion de l'environnement		
Amélioration des logements (écrans moustiquaire aux fenêtres, fermeture des avant-toits)	Efficacité et efficacité durables Peu d'entretien	Coûts initiaux importants Entretien périodique Baisse de l'efficacité avec des vecteurs piquant à l'extérieur Le succès ou l'échec dépend de la participation de la population exposée au risque
Lutte chimique		
Moustiquaires imprégnées d'insecticide Répulsifs	Peut être géré au niveau communautaire Efficace	Baisse de l'efficacité avec des vecteurs piquant à l'extérieur Le succès ou l'échec dépend de la participation de la population exposée au risque Brève durée d'action des répulsifs Suppose un programme de lutte à grande échelle et fonctionnant bien
Lutte biologique		
	N'est pas applicable	

Tableau 5.3 Réduction de la densité vectorielle

Approche	Avantages	Limitations
Gestion de l'environnement		
Élimination ou modification des gîtes larvaires	Efficacité et efficacité durables Peu d'entretien Peut être géré par la communauté	Coûts initiaux importants (bien qu'ils puissent être assumés par d'autres secteurs que celui de la santé) Effets négatifs potentiels sur l'environnement dans certains cas Nécessité d'un entretien périodique
Lutte chimique		
Pulvérisations spatiales Traitements larvicides	Efficaces dans certaines circonstances Les produits larvicides sont faciles à appliquer Les traitements larvicides peuvent être gérés par sur la communauté	Brève durée Nécessité d'un personnel spécialisé pour les pulvérisations spatiales ou les traitements larvicides Risque de pollution de l'environnement (par pour les larvicides bactériens) Effets potentiels sur des espèces non ciblées (par pour les larvicides bactériens) Les traitements larvicides supposent un programme de lutte à grande échelle et fonctionnant bien Les gîtes larvaires peuvent être nombreux ou étendus Dans les zones urbaines, il faut lutter à la fois contre les Anophelinae et les Culicinae
Lutte biologique avec des poissons		
Poissons larvivores	Efficace dans certaines circonstances Peut être géré par la communauté Peu d'impact sur l'environnement	Gîtes larvaires pouvant être nombreux ou étendus Nécessite des connaissances de l'aquaculture

U5

Tableau 5.4 Augmentation de la mortalité des vecteurs adultes

Approche	Avantages	Limitations
Gestion de l'environnement		
	N'est pas applicable	
Lutte chimique		
Pulvérisations intradomestiques à effet rémanent	Moustiquaires imprégnées d'insecticide	Coût élevé Nécessite le renouvellement périodique des applications Surfaces pouvant ne pas convenir au traitement Nécessité d'un personnel bien entraîné pour faire les pulvérisations
Moustiquaires imprégnées d'insecticide	Très efficaces si bien utilisées Peu d'impact sur l'environnement	Le succès ou l'échec dépend de la participation de la population exposée au risque Le succès dépend de la relation entre l'activité du vecteur et l'être humain
Lutte biologique		
	N'est pas applicable	

En séance plénière, l'instructeur dirigera une discussion sur les critères utilisés pour sélectionner les méthodes de lutte antivectorielle. Il demandera aux participants comment les méthodes de lutte sont choisies là où ils travaillent et s'ils ont connu des situations au cours desquelles les critères n'ont pas été utilisés. Dans ce cas, ces expériences devraient être analysées.

Exercice 5.4

Les groupes de travail devraient se servir du texte à lire à la fin de l'Unité d'apprentissage n° 5 du *Guide du participant* pour les orienter pendant cet exercice. Ils devront inclure leur plan, les résultats escomptés, les avantages et les limites de leur stratégie de mise en œuvre. Pour conclure l'exercice et les amener à la section suivante de la lutte intégrée, posez-leur les questions suivantes :

- a) *Quelles seront les conséquences si la stratégie ne fonctionne pas ?*
- b) *Que feriez-vous ?*

Exercice 5.5

Les participants travailleront en petits groupes pour répondre aux questions posées dans le *Guide du participant*. L'instructeur vérifiera leurs réponses par rapport à celles qui sont données ci dessous.

- a) *Si l'insecticide utilisé a un effet répulsif, les pulvérisations appliquées aux abris du bétail peuvent, si elles ne sont pas appliquées en totalité aux installations humaines, faire fuir les moustiques vers les habitations, ce qui pourrait augmenter la transmission.*
- b) *En plus du refus des pulvérisations par les habitants, le comportement du vecteur peut réduire l'efficacité des PID, par exemple s'il pique et se repose à l'extérieur.*
- c) *Vrai : Les PID réduisent suffisamment la durée de vie moyenne des moustiques pour empêcher le développement complet des parasites chez le vecteur (cycle sporogonique).*
- d) *Faux : Le principe des PID est celui du « tout ou rien ». Dans l'exemple d'une couverture de 50 %, le degré de protection sera proche de zéro, le niveau de la couverture étant alors bien inférieur aux 100 % souhaités. En revanche, avec une couverture suffisamment élevée, les gens habitant dans les quelques maisons non traitées sont également protégés.*
- e) *Vrai : La couverture des PID dépend du nombre de structures d'habitation ayant des surfaces pouvant être traitées.*

Exercice 5.6

Solution possible

1. Les trois parties prenantes et collaborateurs importants de la GIV sont les suivants :
 - ▶ agriculture – utilisation des pesticides, coordination pour l'enregistrement, le suivi et la gestion des résistances ;
 - ▶ environnement – évaluation de l'impact des projets de développement sur la santé ;
 - ▶ municipalités/autorités locales – lutte contre les nuisibles en milieu urbain et utilisation des insecticides pour cela.

Le point essentiel est ici la collaboration et la coordination intersectorielles.

2. Non : il y a d'autres exemples importants de collaborations intersectorielles, etc. et l'application de plusieurs interventions différentes n'est recommandée que si on a la preuve d'un bon rapport coût/efficacité.
3. Oui : parce que c'est le seul moyen d'utiliser rationnellement les ressources disponibles – il n'y a pas de duplication des efforts lorsqu'on peut garantir la complémentarité et la synergie des ressources.

4. Voyez les avantages ressortant des questions 1 et 3 ci-dessus. Pour les inconvénients ou limitations : la GIV est une notion que beaucoup n'ont pas comprise et elle nécessite, de la part des décideurs, un plaidoyer et une volonté politique.

Exercice 5.7

L'instructeur fournit un pulvérisateur et la quantité requise d'insecticide pour traiter un mur de 19 m². Chaque participant doit réussir sa pulvérisation comme le montre la Figure 5.8 de l'Unité d'apprentissage 5 du *Guide du participant*. Le temps imparti à cet exercice doit être au total de 60 minutes.

5.3 Recommandations pour l'évaluation

Les groupes doivent apporter la preuve qu'ils maîtrisent les techniques de base de lutte antivectorielle.

Vers la fin de la séance et afin d'évaluer le niveau de compréhension des participants, l'instructeur les interroge au hasard sur certains des rôles importants de la lutte antivectorielle dans les programmes de lutte antipaludique et sur les points à prendre en compte pour sa mise en œuvre. Discuter des questions liées à la sécurité, à l'entretien et aux divers aspects opérationnels liés à la démonstration des méthodes de lutte antivectorielle.

UNITÉ D'APPRENTISSAGE 6

Suivi et gestion des résistances aux insecticides

Objectifs d'apprentissage :

À la fin de l'unité, les participants devraient pouvoir...

- rappeler l'historique du développement des insecticides
- expliquer le mode d'action des insecticides
- discuter des mécanismes de résistance aux insecticides
- déterminer la résistance aux insecticides à l'aide des kits de tests de sensibilité (adultes)
- déterminer la sensibilité des larves de moustiques aux insecticides
- mener les essais biologiques standardisés et discuter de leur signification
- déterminer l'efficacité rémanente d'une moustiquaire imprégnée d'insecticide à n'importe quel moment après sa distribution
- déterminer comment suivre la résistance aux insecticides dans une population

Cette unité comporte des démonstrations et certains travaux en laboratoire. En raison du temps limité, il sera nécessaire d'affecter chacun des participants à une partie de l'expérience, puis d'associer ensuite les données obtenues par les différents participants pour l'analyse et l'interprétation.

6.1 Matériel et appui

Anophèles femelles vivantes et à jeun, kit de test de sensibilité, thermomètre, boîte en bois à larges trous, serviettes, coton hydrophile, gobelets en carton recouverts de toile moustiquaire, élastiques, marqueurs ou crayons à la cire, cage à moustiques, kit de test biologique, feuilles cartonnées, rubans adhésifs, moustiquaire imprégnée d'insecticide, moustiquaire non traitée.

6.2 Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Présentation

Expliquez brièvement à la classe les principes et les procédures des tests de sensibilité et des tests biologiques, tout en montrant le matériel requis.

Démonstration et travaux pratiques

Au cours de la présentation, montrer chaque élément du matériel utilisé pour les tests de sensibilité sur les moustiques adultes. Au laboratoire, montrer comment introduire les moustiques adultes dans les tubes et comment les transférer d'un tube à l'autre, ainsi que les autres aspects des tests de sensibilité.

Réponses

Exercice 6.1

Tests de sensibilité sur les moustiques adultes :

- ▶ Des femelles vivantes à jeun sont distribuées aux participants. On recommande d'utiliser des femelles à jeun élevées en insectarium et âgées de deux à trois jours.
- ▶ En binômes, les participants préparent des tubes de rétention et chaque binôme y introduit 15 femelles à jeun.
- ▶ Quand tous les groupes ont introduit les moustiques, demander à la moitié d'entre eux de préparer les tubes d'exposition à l'insecticide et à l'autre moitié de préparer des tubes de contrôle.
- ▶ Une fois tous les tubes préparés, demander à tous les groupes de transférer les moustiques dans les tubes d'exposition à l'insecticide et de contrôle et d'étiqueter chaque tube avec le numéro du groupe, en indiquant si c'est un tube d'exposition à l'insecticide ou un tube de contrôle, ainsi que l'heure.
- ▶ Après une heure d'exposition, chaque groupe transfère de nouveau les moustiques dans le tube de rétention pour les mettre en observation pendant 24 heures. Une fois cette période écoulée, tous les résultats sont combinés pour calculer les taux de mortalité.
- ▶ Pour calculer le temps léthal 50 (TL 50), fixer une série de temps d'exposition, par exemple 2, 4, 8, 16, 32 minutes, et demander aux participants de procéder individuellement deux fois à chaque temps d'exposition. Après une période de récupération de 24 heures, calculer le TL 50 selon une analyse de la mortalité par la méthode des probits.

Exercice 6.2

En binômes, les participants exécutent les étapes suivantes :

- ▶ Prendre uniquement des larves au troisième ou au quatrième stade.
- ▶ Préparer la solution test en ajoutant 1 ml de la solution mère d'insecticide (à 1000 ppm) dans un grand bécher contenant 224 ml d'eau (volume total de 225 ml).
- ▶ Attendre 15 à 30 minutes après la préparation de la solution test. Sa température doit être comprise entre 20° et 30°C.
- ▶ Ajouter 25 ml d'eau contenant 25 larves dans un grand bécher contenant la solution test.
- ▶ Laisser les larves dans cette solution pendant 24 heures.
- ▶ Éliminer les larves qui sont passées au stade de la nymphe pendant le test.
- ▶ Noter le nombre de larves mortes ou moribondes après 24 heures.

Exercice 6.3

Test biologique sur les MID :

En binômes, les participants testent l'efficacité rémanente des MII. Chaque groupe reçoit un morceau de moustiquaire de 25 x 25 cm, la présentation requise de l'insecticide dilué et quatre cônes. Ils procèdent aux étapes suivantes :

- ▶ La moitié du groupe imprègne le morceau de moustiquaire soigneusement et régulièrement avec la présentation requise de l'insecticide dilué. Tremper la moustiquaire quelques secondes, vérifier l'absorption de la solution insecticide et la laisser sécher.
- ▶ La moitié du groupe fixe les cônes de l'OMS sur les moustiquaires traitées et l'autre moitié sur les moustiquaires non traitées.
- ▶ Chaque binôme transfère cinq femelles anophèles, sensibles, à jeun et âgées de un à trois jours dans chaque cône.
- ▶ Au bout de trois minutes, il enlève les moustiques et les met en observation dans les gobelets en carton pendant 24 heures.
- ▶ Noter le taux de knock-down 60 minutes après l'exposition.
- ▶ Noter la mortalité après 24 heures.
- ▶ Les résultats sont combinés pour calculer les taux de mortalité.

Recommandations pour l'évaluation

Cette unité repose sur l'engagement actif des participants dans les travaux pratiques, et leurs résultats seront évalués pendant qu'ils exécutent les tâches qui leur ont été assignées. Toute erreur doit être expliquée et corrigée.

UNITÉ D'APPRENTISSAGE 7

Lutte antivectorielle selon les strates épidémiologiques du paludisme

Objectifs d'apprentissage :

À la fin de l'unité, les participants devraient pouvoir...

- décrire la notion de stratification
- décrire les strates du paludisme sur la base de l'intensité de la transmission
- décrire les caractéristiques des principales strates écoépidémiologiques du paludisme
- sélectionner les stratégies de lutte antivectorielle efficaces selon les strates écoépidémiologiques du paludisme

L'objectif principal de cette unité est que les participants acquièrent la connaissance de la stratification du paludisme et des options de la lutte antivectorielle convenant à chaque strate. On attend d'eux qu'ils comprennent les caractéristiques importantes des divers types écoépidémiologiques du paludisme et sélectionnent les méthodes de lutte antivectorielle qui conviennent pour optimiser les avantages de la protection.

7.1 Matériel et appui

Des tableaux à feuilles mobiles (paperboards) pour les discussions en groupes.

7.2 Enseignement et méthodes d'apprentissages

Présentation

La présentation de l'instructeur devrait couvrir la classification des situations palustres en différentes strates. Il devrait aborder les points suivants :

- ▶ La notion de stratification ;
- ▶ La stratification du paludisme selon le risque palustre ;
- ▶ La stratification du paludisme selon l'endémicité en se basant sur les indices splénique et plasmodique ;
- ▶ La stratification du paludisme selon le type écoépidémiologique ;
- ▶ La sélection des méthodes de lutte antivectorielle adaptées selon les strates.

Les participants doivent bien comprendre ces différentes strates. Au cours de la présentation, on peut leur poser des questions concernant les types de situations palustres sévissant dans la région où ils travaillent, par exemple :

1. *En se basant sur le Tableau 7.1 de l'Unité d'apprentissage n° 7 du Guide du participant, demandez-leur si leur programme de lutte antipaludique classe les niveaux d'endémicité en fonction des indices splénique et plasmodique.*
2. *Quel est le type de paludisme qui est le plus fréquent dans la région où ils travaillent ou dans leur pays ?*
3. *Y a-t-il une région où l'on observe le paludisme urbain ? Si c'est le cas, quels sont les vecteurs impliqués ?*

L'instructeur mène les discussions sur les principales caractéristiques entomologiques et environnementales des différentes strates de la situation palustre : paludisme stable ou instable ; paludisme hypoendémique, mésoendémique, hyperendémique et holoendémique ; types écoépidémiologiques du paludisme. Il demande comment ces facteurs déterminent la répartition de l'infection et de la maladie dans la population.

Il questionne les participants sur la stratification du paludisme sur leur lieu de travail ou dans leur pays.

Exercice 7.1

Solutions possibles

1. *i) Dans les zones de paludisme instable/épidémique, la prévalence parasitaire est normalement très faible et n'augmente que pendant la saison de la transmission. À cause de la brièveté de celle-ci et/ou des faibles niveaux de transmission, l'immunité à la maladie est en général très faible ou absente. La morbidité et la mortalité affectent toutes les tranches d'âge.*

- ii) Dans les zones de paludisme stable, la prévalence parasitaire est très élevée, avec peu de fluctuations saisonnières. En raison de l'intensité de la transmission, l'immunité à la maladie est en général très forte dans la population adulte. Les enfants de moins de cinq ans et les femmes enceintes sont les plus affectés par la morbidité et la mortalité palustres.
2. Dans les zones de paludisme stable, la capacité vectorielle est en général très élevée. Elle résulte de la survie prolongée des vecteurs, qui leur permet de piquer plusieurs fois l'être humain au cours de leur vie. Dans ces régions, il n'est pas facile de faire baisser la transmission du paludisme.
 3. Parmi les facteurs influençant la densité vectorielle en milieu urbain, les gîtes larvaires, qui résultent de la construction des bâtiments et des rues, sont en nombre limité. En revanche, en milieu rural, les maisons sont bien moins nombreuses que les gîtes larvaires potentiels.

Exercice 7.2

L'instructeur répartit les participants en cinq groupes de travail et assigne une strate à chacun d'eux. Les participants sélectionnent ensuite les méthodes de lutte antivectorielle qui leur semblent faisables pour la strate en question. Chaque groupe dresse la liste des résultats sur un tableau à feuilles mobiles et les raisons qui ont présidé à ce choix. Ils présentent ensuite les résultats séance plénière à l'ensemble de la classe.

Solutions possibles

Méthodes de lutte antivectorielle selon les situations du paludisme (strates) :

1. Méthodes dans les régions de paludisme instable

Presque toute mesure de lutte antivectorielle appliquée comme il convient à la situation dans les régions de paludisme instable aura un impact sur la baisse du risque palustre. Le principal objectif des interventions dans ces zones de faible endémicité est de réduire l'intensité de transmission. Par exemple, la baisse du TIE, en le ramenant de 1 par an, un chiffre courant dans ces régions, à 0,5 par an, aura un impact considérable sur la prévalence de l'infection, de la maladie et la mortalité due au paludisme. Les méthodes de protection individuelle pourraient aussi avoir des effets importants si elles sont appliquées correctement et bien acceptées par le grand public. Le choix de la mesure appropriée dans ces régions dépend donc du comportement du vecteur, du coût et d'autres facteurs socio-économiques. Dans les zones de paludisme instable, la lutte antivectorielle est un outil indispensable pour protéger la population du risque épidémique.

Les pulvérisations intradomiciliaires à effet rémanent sont une technique très efficace pour réduire l'impact négatif des épidémies. Dans ces régions, on pulvérise dans les maisons ou les abris des insecticides ayant une rémanence de 3 à 12 mois. Pour tuer le maximum d'insectes, la préférence va à des produits ayant un faible effet irritant. Néanmoins, les produits chimiques répulsifs pourraient également apporter un degré raisonnable de protection en repoussant les moustiques vers l'environnement extérieur hostile, diminuant ainsi leur survie et le développement des parasites.

La protection individuelle au moyen de matières traitées par des insecticides et d'autres produits répulsifs peut également être très efficace. Les MII ont apporté la preuve qu'elles abaissaient sensiblement la morbidité et la mortalité dans les zones de faible, moyenne et forte transmission. Les moustiquaires à imprégnation durable ont une efficacité de trois ans environ. Toutefois, il est important de s'assurer que, dans la communauté, la sensibilisation et l'acceptabilité sont suffisantes avant de retenir les MII de préférence à d'autres méthodes d'intervention. L'un des gros inconvénients des MII en zone de faible

transmission vient du fait que les moustiques ne représentent qu'une faible nuisance pendant la majeure partie de l'année, ce qui peut avoir des conséquences sur l'usage correct et l'acceptabilité des MII : la population peut ne pas voir leur intérêt si les moustiques ne représentent pas une nuisance importante.

Les traitements larvicides et la réduction à la source, des mesures de lutte en complément des MII et des PID, sont efficaces si les gîtes larvaires sont fixes, peu nombreux et localisables. Il s'agit d'une alternative excellente en présence de vecteurs très exophiles ou s'il y a une opposition culturelle importante ou d'autres objections aux pulvérisations intradomiciliaires.

2. Options dans les régions de paludisme stable

Le paludisme stable se caractérise par une transmission intense, souvent bien plus forte que celle qui est nécessaire pour atteindre la prévalence maximale dans une communauté.

Les MII et les PID (selon le cas) sont actuellement les options les plus efficaces et les plus pratiques là où le paludisme est fortement endémique. Le recours à ces deux interventions est efficace pour réduire significativement la mortalité des enfants dans les pays d'Afrique subsaharienne avec une transmission qui perdure toute l'année ou s'intensifie selon les saisons.

3. Options en milieu urbain

Comme il y a moins d'espaces ouverts, les gîtes larvaires sont en général peu nombreux, fixes et localisables dans cet environnement. Par conséquent :

- ▶ la lutte antivectorielle en milieu urbain doit s'axer sur la réduction du contact entre l'être humain et le vecteur et sur les mesures environnementales visant à éliminer le vecteur et ses gîtes larvaires. Les principales interventions recommandées sont les MII/MID, les PID en foyers et la gestion des gîtes larvaires.

4. Options pour les projets de développement

- ▶ Au moment de la planification de ces projets, il faut envisager la sélection de sites convenant pour le logement de la main d'œuvre et des mesures de protection suffisantes, comme la pose d'écrans aux maisons.
- ▶ Il faut éviter les perturbations de l'environnement favorables à la reproduction des vecteurs. La conception des projets doit comporter des mesures de précaution.
- ▶ L'utilisation des MII/MID sera encouragée.
- ▶ On pourra faire appel aux PID selon les conditions de logement, le coût et d'autres facteurs épidémiologiques. La politique et la législation doivent intégrer, dans la planification des projets de développement, certaines des mesures de précaution que nous venons de citer.

5. Options dans les situations d'urgence humanitaire

Le choix des interventions dépend de facteurs locaux, comme le type d'abris disponibles, les habitudes de la population, le comportement du vecteur et l'endémicité du paludisme.

En situation d'urgence humanitaire, la priorité va à la promptitude des tests diagnostiques et au traitement efficace. En phase aiguë, on peut y ajouter, si c'est faisable, les MII/MID en visant à couvrir toute la population à risque. Les PID ne conviennent pas dans les situations où les abris sont temporaires et dépourvus de surfaces facilement traitables. Les MID comme les PID ont un rôle à jouer en phase de post-urgence, lorsque la situation se stabilise avec une population disposant d'abris avec des surfaces

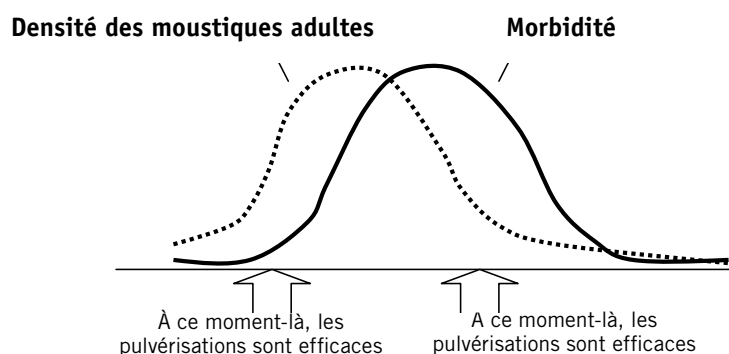
traitables. Bien qu'il n'existe pas de recommandations officielles de l'OMS à ce sujet, on a aussi utilisé des bâches en plastique imprégnées d'insecticide en phase aiguë lorsque les MID ou les PID ne sont pas pratiques à mettre en œuvre.

Graphique du seuil épidémique et choix du moment des pulvérisations d'insecticide

Il faut demander aux participants d'apporter leurs données des cinq dernières années sur le paludisme pour préparer un graphique comme montré ci-après et qui met en évidence le seuil épidémique. Il indique la situation du paludisme et le moment adéquat pour mener la lutte antivectorielle. Les PID ou la distribution des MII doivent être planifiées pour avoir lieu avant la période propice à la survenue d'épidémies.

Discussion

Pour conclure cette unité d'apprentissage, l'instructeur récapitule les liens entre les strates épidémiologiques et la lutte antivectorielle. Il présente également le graphique ci-dessous et explique pourquoi le moment choisi pour mettre en œuvre la lutte antivectorielle en rapport avec les indicateurs épidémiologiques est aussi important.



Enfin, on peut présenter la proposition qui suit et demander aux participants s'ils pensent qu'elle est juste ou fausse.

Même un effort important (par exemple les pulvérisations à effet rémanent pour réduire la transmission) peut avoir peu d'impact sur la prévalence de l'infection à cause de la forte capacité vectorielle ou du taux de reproduction de base des vecteurs du paludisme dans les zones de transmission stable du paludisme.

L'instructeur mène une discussion sur cet aspect de la lutte antivectorielle.



Programme mondial de lutte antipaludique

Organisation mondiale de la Santé

20 avenue Appia

1211 Genève 27

Suisse

Courriel : infogmp@who.int

<http://www.who.int/malaria/en>

ISBN 978 92 4 250580 1



9 789242 505801