

2024-2025

Thèse
pour le
Diplôme d'État de Docteur en Pharmacie

**LE ROLE DU PHARMACIEN
D'OFFICINE DANS LA
PREVENTION DE LA DENGUE EN
METROPOLE**

Duliège Célia

Née le 05/09/2000 à Angers (49)

Sous la direction de Mme APAIRE MARCHAIS Véronique

Membres du jury

Landreau Anne | Président
Apaire-Marchais Véronique | Directeur
Monicard Alexandra | Membre
Dile Nathalie | Membre



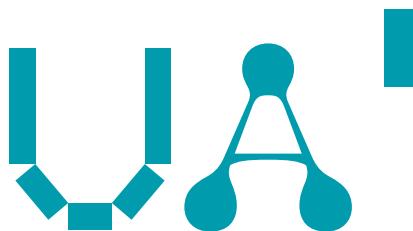
Soutenue publiquement le :
27 mai 2025

**FACULTÉ
DE SANTÉ**
UNIVERSITÉ D'ANGERS

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussigné(e) Duliège Célia
déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une
partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet,
constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.
En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées
pour écrire ce rapport ou mémoire.

signé par l'étudiant(e) le **28 / 04 / 2025**



FACULTÉ DE SANTÉ

UNIVERSITÉ D'ANGERS

"La Faculté de Santé déclare que les opinions émises dans les thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation, ni improbation."



LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE SANTÉ D'ANGERS

Doyen de la Faculté : Pr Cédric ANNWEILER

Vice-Doyen de la Faculté et directeur du département de pharmacie : Pr Sébastien FAURE

Directeur du département de médecine : Pr Vincent DUBEE

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

ABRAHAM Pierre	PHYSIOLOGIE	Médecine
ANGOULVANT Cécile	MEDECINE GENERALE	Médecine
ANNWEILER Cédric	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT	Médecine
ASFAR Pierre	REANIMATION	Médecine
AUBE Christophe	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
AUGUSTO Jean-François	NEPHROLOGIE	Médecine
BAUFRETTON Christophe	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
BELLANGER William	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELONCLE François	REANIMATION	Médecine
BIERE Loïc	CARDIOLOGIE	Médecine
BIGOT Pierre	UROLOGIE	Médecine
BONNEAU Dominique	GENETIQUE	Médecine
BOUCHARA Jean-Philippe	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
BOUET Pierre-Emmanuel	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
BOURSIER Jérôme	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
BOUVARD Béatrice	RHUMATOLOGIE	Médecine
BRIET Marie	PHARMACOLOGIE	Médecine
CAMPONE Mario	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CAROLI-BOSC François-Xavier	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CASSEREAU Julien	NEUROLOGIE	Médecine
CLERE Nicolas	PHARMACOLOGIE / PHYSIOLOGIE	Pharmacie
COLIN Estelle	GENETIQUE	Médecine
CONNAN Laurent	MEDECINE GENERALE	Médecine
COPIN Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
COUTANT Régis	PEDIATRIE	Médecine
CUSTAUD Marc-Antoine	PHYSIOLOGIE	Médecine
CRAUSTE-MANCIET Sylvie	PHARMACOTECHNIE HOSPITALIERE	Pharmacie
DE CASABIANCA Catherine	MEDECINE GENERALE	Médecine
DERBRE Séverine	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
DESCAMPS Philippe	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
D'ESCATHA Alexis	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
DINOMAIS Mickaël	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION	Médecine
DUBEE Vincent	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES	Médecine
DUCANCELLE Alexandra	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE	Médecine
DUVERGER Philippe	HOSPITALIERE	Médecine
EVEILLARD Matthieu	PEDOPSYCHIATRIE	Médecine
FAURE Sébastien	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
FOURNIER Henri-Dominique	PHARMACOLOGIE PHYSIOLOGIE	Pharmacie
FOUQUET Olivier	ANATOMIE	Médecine
FURBER Alain	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
GAGNADOUX Frédéric	CARDIOLOGIE	Médecine
GOHIER Bénédicte	PNEUMOLOGIE	Médecine
GUARDIOLA Philippe	PSYCHIATRIE D'ADULTES	Médecine
GUILET David	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
HUNAUT-BERGER Mathilde	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine



FACULTÉ DE SANTÉ

UNIVERSITÉ D'ANGERS

JEANNIN Pascale	IMMUNOLOGIE	Médecine
KAZOUR François	PSYCHIATRIE	Médecine
KEMPF Marie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE	Médecine
KUN-DARBOIS Daniel	HOSPITALIERE	Médecine
LACOEUILLE FRANCK	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE	Pharmacie
LACCOURREYE Laurent	RADIOPHARMACIE	Médecine
LAGARCE Frédéric	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE	Pharmacie
LANDREAU Anne	BIPHARMACIE	Pharmacie
LASOCKI Sigismond	BOTANIQUE/ MYCOLOGIE	Médecine
LEBDAI Souhil	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION	Médecine
LEGENDRE Guillaume	UROLOGIE	Médecine
LEGRAND Erick	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
LEMEE Jean-Michel	RHUMATOLOGIE	Médecine
LERMITE Emilie	NEUROCHIRURGIE	Médecine
LEROLLE Nicolas	CHIRURGIE GENERALE	Médecine
LIBOUBAN Hélène	REANIMATION	Médecine
LUQUE PAZ Damien	HISTOLOGIE	Médecine
MARCHAIS Véronique	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE	Médecine
MARTIN Ludovic	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
MAY-PANLOUP Pascale	DERMATO-VENEREOLOGIE	Médecine
	BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION	Médecine
MENEI Philippe	NEUROCHIRURGIE	Médecine
MERCAT Alain	REANIMATION	Médecine
ORVAIN Corentin	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
PAISANT Anita	RADIOLOGIE	Médecine
PAPON Nicolas	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
PASSIRANI Catherine	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
PELLIER Isabelle	PEDIATRIE	Médecine
PETIT Audrey	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
PICQUET Jean	CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE	Médecine
PODEVIN Guillaume	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
PROCACCIO Vincent	GENETIQUE	Médecine
PRUNIER Delphine	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
PRUNIER Fabrice	CARDIOLOGIE	Médecine
PY Thibaut	MEDECINE GENERALE	Médecine
RAMOND-ROQUIN Aline	MEDECINE GENERALE	Médecine
REYNIER Pascal	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
RIOU Jérémie	BIOSTATISTIQUE	Pharmacie
RINEAU Emmanuel	ANESTHESIOLOGIE REANIMATION	Médecine
RIQUIN Elise	PEDOPSYCHIATRIE ; ADDICTOLOGIE	Médecine
RODIEN Patrice	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
ROQUELAURE Yves	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
ROUGE-MAILLART Clotilde	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
ROUSSEAU Audrey	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROUSSEAU Pascal	CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE	Médecine
ROUSSELET Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROY Pierre-Marie	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
SAULNIER Patrick	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
SERAPHIN Denis	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
SCHMIDT Aline	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
TESSIER-CAZENEUVE Christine	MEDECINE GENERALE	Médecine
TRZEPIZUR Wojciech	PNEUMOLOGIE	Médecine
UGO Valérie	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine



FACULTÉ DE SANTÉ

UNIVERSITÉ D'ANGERS

URBAN Thierry	PNEUMOLOGIE	Médecine
VAN BOGAERT Patrick	PEDIATRIE	Médecine
VENARA Aurélien	CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE	Médecine
VENIER-JULIENNE Marie-Claire	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
VERNY Christophe	NEUROLOGIE	Médecine
WILLOTEAUX Serge	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

AMMI Myriam	CHIRURGIE VASCULAIRE ET THORACIQUE	Médecine
BAGLIN Isabelle	CHIMIE THERAPEUTIQUE	Pharmacie
BASTIAT Guillaume	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
BEAUVILLAIN Céline	IMMUNOLOGIE	Médecine
BEGUE Cyril	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELIZNA Cristina	MEDECINE INTERNE	Médecine
BERNARD Florian	ANATOMIE	Médecine
BESSAGUET Flavien	PHYSIOLOGIE PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BLANCHET Odile	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
BOISARD Séverine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
BOUCHER Sophie	ORL	Médecine
BRIET Claire	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
BRILLAND Benoit	NEPHROLOGIE	Médecine
BRIS Céline	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Pharmacie
BRUGUIERE Antoine	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
CAPITAIN Olivier	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CHABRUN Floris	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Pharmacie
CHAO DE LA BARCA Juan-Manuel	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
CHOPIN Matthieu	MEDECINE GENERALE	
CODRON Philippe	NEUROLOGIE	Médecine
DEMAS Josselin	SCIENCES DE LA READAPTATION	Médecine
DESHAYES Caroline	BACTERIOLOGIE VIROLOGIE	Pharmacie
DOUILLET Delphine	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
FERRE Marc	BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
FORTRAT Jacques-Olivier	PHYSIOLOGIE	Médecine
GHALI Maria	MEDECINE GENERALE	Médecine
GUELFF Jessica	MEDECINE GENERALE	Médecine
HADJ MAHMOUD Dorra	IMMUNOLOGIE	Pharma
HAMEL Jean-François	BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE	Médicale
HAMON Cédric	MEDECINE GENERALE	Médecine
HELESBEUX Jean-Jacques	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
HERIVAUX Anaïs	BIOTECHNOLOGIE	Pharmacie
HINDRE François	BIOPHYSIQUE	Médecine
JOUSSET-THULLIER Nathalie	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
JUDALET-ILLAND Ghislaine	MEDECINE GENERALE	Médecine
KHIATI Salim	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
LEFEUVRE Caroline	BACTERIOLOGIE ; VIROLOGIE	Médecine
LEGEAY Samuel	PHARMACOCINETIQUE	Pharmacie
LEPELTIER Elise	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
LETOURNEL Franck	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
MABILLEAU Guillaume	HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE	Médecine
MALLET Sabine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
MAROT Agnès	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
MESLIER Nicole	PHYSIOLOGIE	Médecine
MIOT Charline	IMMUNOLOGIE	Médecine
MOUILLIE Jean-Marc	PHILOSOPHIE	Médecine



FACULTÉ DE SANTÉ

UNIVERSITÉ D'ANGERS

NAIL BILLAUD Sandrine	IMMUNOLOGIE	Pharmacie
PAILHORIES Hélène	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Médecine
PAPON Xavier	ANATOMIE	Médecine
PASCO-PAPON Anne	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
PENCHAUD Anne-Laurence	SOCIOLOGIE	Médecine
PIHET Marc	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
PIRAUX Arthur	OFFICINE	Pharmacie
POIROUX Laurent	SCIENCES INFIRMIERES	Médecine
RONY Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE	Médecine
ROGER Emilie	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
SAVARY Camille	PHARMACOLOGIE-TOXICOLOGIE	Pharmacie
SCHMITT Françoise	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
SCHINKOWITZ Andréas	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
SPIESSER-ROBELET Laurence	PHARMACIE CLINIQUE ET EDUCATION THERAPEUTIQUE	Pharmacie
TEXIER-LEGENDRE Gaëlle	MEDECINE GENERALE	Médecine
VIAULT Guillaume	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie

AUTRES ENSEIGNANTS

ATER		
BARAKAT Fatima	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
ATCHADE Constantin	GALENIQUE	Pharmacie
PRCE		
AUTRET Erwan	ANGLAIS	Santé
BARBEROUSSE Michel	INFORMATIQUE	Santé
COYNE Ashley	ANGLAIS	Santé
O'SULLIVAN Kayleigh	ANGLAIS	Santé
RIVEAU Hélène	ANGLAIS	Santé
PAST-MAST		
AUBRUCHET Hélène	PHARMACIE DEUST PREPARATEUR	Pharmacie
BEAUVAINS Vincent	OFFICINE	Pharmacie
BRAUD Cathie	PHARMACIE DEUST PREPARATEUR	Pharmacie
CAVAILLON Pascal	PHARMACIE INDUSTRIELLE	Pharmacie
CHAMPAGNE Romain	MEDECINE PHYSIQUE ET READAPTATION	Médecine
DILÉ Nathalie	OFFICINE	Pharmacie
GUILLET Anne-Françoise	PHARMACIE DEUST PREPARATEUR	Pharmacie
GUITTON Christophe	MEDECINE INTENSIVE-REANIMATION	Médecine
KAASSIS Mehdi	GASTRO-ENTEROLOGIE	Médecine
LAVIGNE Christian	MEDECINE INTERNE	Médecine
MARSAN-POIROUX Sylvie	COMMUNICATION	Pharmacie
MOAL Frédéric	PHARMACIE CLINIQUE	Pharmacie
PICCOLI Giorgia	NEPHROLOGIE	Médecine
POMMIER Pascal	CANCEROLOGIE-RADIODERAPIE	Médecine
SAVARY Dominique	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
PLP		
CHIKH Yamina	ECONOMIE-GESTION	Médecine
AHU		
CORVAISIER Mathieu	PHARMACIE CLINIQUE	Pharmacie
ROBIN Julien	DISPOSITIFS MEDICAUX	Pharmacie

REMERCIEMENTS

À Madame Apaire-Marchais Véronique,

Merci d'avoir accepté de diriger cette thèse. Merci pour vos nombreux conseils, votre accompagnement, votre patience, ainsi que votre bienveillance.

À Madame Landreau Anne,

Merci de me faire l'honneur de présider ce jury. Merci pour vos enseignements à la faculté qui ont grandement contribué à ma formation.

À Madame Monicard Alexandra,

Merci d'avoir accepté d'être membre du jury. Je te remercie pour ton soutien dans cette dernière ligne droite.

À Madame Dile Nathalie,

Merci pour votre présence en tant que membre du jury. Je vous remercie également pour vos enseignements à la faculté.

À toute l'équipe de la pharmacie de l'Arboretum,

Merci de m'avoir accueillie en stage et accompagnée durant mes six derniers mois d'études. Et surtout, merci pour les chaussettes, les tutti frutti et les bombes pour la gorge.

À Marion, mon binôme,

Tu as toujours cru en moi, plus que n'importe qui d'ailleurs. Nous avons tout traversé ensemble, et ta famille est devenue la mienne. Un grand merci à eux pour tout ce qu'ils ont fait pour moi tout au long de mon parcours.

À Marjorie,

Merci pour ton soutien dans l'écriture de cette thèse, même à l'autre bout du monde. Décalage horaire ou pas, tu es toujours dans le bon timing. Notre amitié depuis le lycée est d'une grande importance pour moi.

REMERCIEMENTS

À mes amis pharmaciens, **Paul, Nolwenn, Camille, Barbara, Alexandre et Sane.**

Merci pour ces années à la fac qui n'auraient pas été les mêmes sans vous. Merci pour les moments passés ensemble, les soirées, les vacances au soleil et surtout merci pour les weekends à Rungis.

À **Delphy**,

Merci pour la détermination et la force que tu m'as transmises lors de nos longues discussions les soirs au parc, ces moments si précieux me manquent. Et surtout, merci à toi et à Philippe pour Marcel, mon merveilleux.

À **ma famille**,

Merci d'avoir toujours été présents. Vos encouragements et votre confiance m'ont beaucoup apporté.

À **ma maman**,

Merci d'avoir toujours été là pour me soutenir, de m'avoir encouragée à passer ces oraux. Sans toi, je n'aurais jamais osé et je n'en serais pas là aujourd'hui. Tu as toujours su me redonner confiance, même dans les moments les plus durs. Merci aussi pour la relecture minutieuse de ce travail.

À **Sunny**,

Merci d'avoir été patient pendant que je rédigeais ma thèse au lieu de partir à l'aventure !

À **Housni**,

Merci pour ta présence et ton soutien tout au long de ces années. Grâce à toi, j'ai appris à dépasser mes limites et à avoir le courage d'aller toujours plus loin. Je suis impatiente de découvrir les nouvelles aventures ensoleillées qui nous attendent.

Et enfin, à ma **grand-mère chérie**, tu resteras pour toujours ma plus grande source d'inspiration.

À tous ceux que je n'ai pas cités, mais qui ont enrichi ces années, un grand merci.

PLAN

LISTE DES ABREVIATIONS

INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE : LA DENGUE

1. ÉPIDÉMIOLOGIE DE LA DENGUE

- 1.1. La dengue dans le monde
- 1.2. État des lieux dans les Départements et Régions d'Outre-Mer
- 1.3. État des lieux en France métropolitaine

2. LE VIRUS DE LA DENGUE

- 2.1. Classification
- 2.2. Structure et génome
- 2.3. Sérotypes
- 2.4. Cycle viral
- 2.5. Modes de transmission du virus de la dengue

3. LE MOUSTIQUE : VECTEUR DE LA DENGUE

- 3.1. Classification
- 3.2. Caractéristiques du moustique tigre
- 3.3. Cycle de vie du moustique
- 3.4. Période d'incubation extrinsèque
- 3.5. Répartition géographique du moustique tigre
 - 3.5.1. Dans le monde
 - 3.5.2. En Europe
 - 3.5.3. En France

4. LA DENGUE

- 4.1. Clinique
- 4.2. Facteurs de risque et complications
- 4.3. Diagnostic
 - 4.3.1. Orientation clinique
 - 4.3.2. Techniques de dépistage et de diagnostic
 - a) Test de Diagnostic Rapide : détection de l'antigène NS1/IgG-IgM
 - b) Diagnostic indirect : Sérologie IgG-IgM
 - c) Diagnostic direct : RT-PCR

5. TRAITEMENT

- 5.1. Chez les patients sans signe de gravité
- 5.2. Cas de dengue sévère

DEUXIEME PARTIE : LA LUTTE CONTRE LA DENGUE

1. LA LUTTE ANTIVECTORIELLE (LAV)

- 1.1. Lutte collective
 - 1.1.1. Lutte chimique
 - 1.1.2. Lutte biologique
 - 1.1.3. Lutte mécanique
 - 1.1.4. Lutte génétique
 - a) Technique de l'insecte stérile (TIS)
 - b) Technique de l'insecte incompatible (TII)
 - c) Technique RIDL (Release of Insect carrying a Dominant Lethal)
- 1.2. Surveillance épidémiologique et entomologique
 - 1.2.1. Surveillance épidémiologique des maladies vectorielles : dengue, Zika et chikungunya.
 - a) Maladies à déclaration obligatoire
 - 1.2.2. Surveillance entomologique
 - 1.2.3. Éducation sanitaire et mobilisation sociale

2. MESURES DE PROTECTION INDIVIDUELLE (PPAV : PROTECTION PERSONNELLE ANTI VECTORIELLE)

- 2.1. Protection physique

- 2.2. Protection chimique : Les répulsifs cutanés
 - 2.3. Mesures complémentaires
 - 2.4. Mesures non recommandées
- 3. LA VACCINATION**
- 3.1. Rappels sur la réponse immunitaire et la vaccination
 - 3.1.1. Réponse immunitaire
 - 3.1.2. La vaccination
 - 3.2. Les vaccins disponibles contre la dengue
 - 3.2.1. Dengvaxia® CYD-TDV
 - 3.2.2. Qdenga® TAK-003
 - 3.3. Vaccins en développement
 - 3.3.1. TV005
 - 3.3.2. Butantan-DV
 - 3.3.3. Autres vaccins à l'étude

TROISIEME PARTIE : LE ROLE DU PHARMACIEN D'OFFICINE.

- 1. LE PHARMACIEN D'OFFICINE : UN ACTEUR DE PROXIMITE ET DE SENSIBILISATION**
 - 1.1. Proximité et accessibilité
 - 1.2. Sensibilisation aux méthodes de prévention contre la dengue et de lutte antivectorielle
- 2. CONSEILS CONCERNANT L'USAGE DE REPULSIFS CUTANES ET AUTRES PRODUITS DE PROTECTION CONTRE LES MOUSTIQUES**
 - 2.1. Recommandations générales
 - 2.2. Recommandations en métropole selon les régions
 - 2.3. Conseils aux voyageurs se rendant dans les DROM ou en régions endémiques
- 3. DEPISTAGE PRECOCE DES CAS SUSPECTS DE DENGUE ET ORIENTATION PAR LE PHARMACIEN**
- 4. FORMATION ET OUTILS D'AIDE A LA PREVENTION**
 - 4.1. Formation continue
 - 4.2. Utilisation de supports d'aide existants : brochures et affiches
 - 4.3. Fiche conseil destinée aux patients sur les mesures de prévention

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

TABLE DES MATIERES

TABLES DES ILLUSTRATIONS

TABLE DES TABLEAUX

ANNEXES

Liste des abréviations

AMM	Autorisation de Mise sur le Marché
ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ARN	Acides RiboNucléiques
ARS	Agence Régionale de Santé
BGG	Bacille Calmette et Guérin
BTI	<i>Bacillus thuringiensis var. israelensis</i>
CESPHARM	Comité d'éducation sanitaire et sociale de la pharmacie française
CHMP	Comité des médicaments à usage humain
DROM	Départements et Régions d'Outre-Mer
EMA	European Medicines Agency
HAS	Haute Autorité de Santé
LAV	Lutte Anti Vectorielle
NIAID	National Institute of Allergy and Infectious Diseases
NS	Non Structural
OMS	Organisation mondiale de la santé
PACA	Provence Alpe Cote d'Azur
PSL	Produit Sanguin Labile
RIDL	Release of Insect carrying a Dominant Lethal
RCP	Résumé des Caractéristiques du Produit
ROR	Rougeole Oreillons Rubéole
RT-PCR	Reverse Transcriptase - Polymerase Chain Reaction
TDR	Test de Diagnostic Rapide
TIDES	Tetraivalent Immunization against Dengue Efficacy Study
TII	Technique de l'Insecte Incompatible
TIS	Technique de l'Insecte Stérile
VIH	Virus de l'Immunodéficience Humaine

INTRODUCTION

Ces dernières décennies, les maladies à transmission vectorielle se sont largement étendues dans les régions tempérées touchant des millions de personnes chaque année. Le moustique en est le principal vecteur, responsable de la transmission de la fièvre jaune, du paludisme, de la dengue, du chikungunya ou du virus Zika. Cette expansion est due à différents changements : climatiques, marqués par la hausse des températures favorisant la reproduction et la survie des moustiques ; sociaux, avec l'augmentation des flux migratoires et du tourisme ; et environnementaux, liés à l'urbanisation croissante, créant des zones d'habitations favorables au développement des moustiques (1).

La dengue est l'arbovirose la plus répandue dans le monde, transmise par les moustiques du genre *Aedes* : *Aedes aegypti* et *Aedes albopictus*, également appelé moustique tigre. Selon l'OMS, près de 4 milliards de personnes vivent dans des zones à risque et 100 à 400 millions de cas sont rapportés tous les ans, un chiffre en constante augmentation (2).

Les Départements et Régions d'Outre-Mer sont confrontés depuis les années 2000 à une circulation fréquente du virus de la dengue en raison de leur situation géographique. Depuis 2018, les îles de la Guadeloupe et de la Martinique font face à des épidémies successives de dengue.

Actuellement, la Guadeloupe connaît une épidémie causée par le sérotype 3 du virus de la dengue (DENV-3). En Martinique, seuls des cas sporadiques ont été détectés pour le moment, mais une surveillance renforcée a été mise en place. Ces épidémies associées aux flux importants de voyageurs entre ces territoires et la métropole entraînent un nombre plus important de cas de dengue importés en métropole, pouvant être à l'origine de cas autochtones. En 2024, 4 694 cas importés de dengue sont signalés depuis ces territoires, constituant ainsi le nombre annuel le plus élevé depuis le début de la surveillance épidémiologique en 2006. De plus, 85 cas de dengue autochtones ont été répertoriés en métropole (22).

Comment le pharmacien d'officine, grâce à sa proximité et son accessibilité, peut-il jouer un rôle clé dans la prévention de l'augmentation de ces cas autochtones en métropole, en particulier face aux épidémies observées dans les DROM et en prévision des événements nationaux et internationaux à venir ?

Pour répondre à cette problématique, au cours de ce travail de thèse, nous présenterons d'abord le virus de la dengue, l'épidémiologie de la maladie, ainsi que sa transmission par le moustique. Puis, seront développés les différents moyens de lutte mis en place, qu'ils soient collectifs ou individuels. Enfin, le rôle du pharmacien d'officine dans la prévention et la prise en charge de la dengue sera abordé et des outils de prévention seront proposés.

PREMIERE PARTIE : LA DENGUE

1. Épidémiologie de la dengue

1.1. La dengue dans le monde

La dengue est l'arbovirose humaine la plus courante et son incidence n'a cessé de croître au cours des cinquante dernières années, affectant maintenant tous les continents. Entre 2000 et 2019, le nombre de cas signalés a été décuplé, passant de 500 000 à 5,2 millions (2). D'après l'OMS, en 2023, plus de six millions de cas et plus de 5 000 décès liés à la dengue ont été signalés à l'échelle mondiale, touchant plus de 80 pays et territoires. Parmi ces cas, 4,1 millions ont été déclarés dans la région des Amériques, soit près de 80 % des cas (2).

Concernant l'année 2024, plus de 14 millions de cas de dengue et 10 000 décès associés ont été recensés dans plus de 70 pays/territoires. La majorité de ces cas ont été signalés dans la région des Amériques avec le Brésil en tête des signalements (Figure 1) (3), (4).

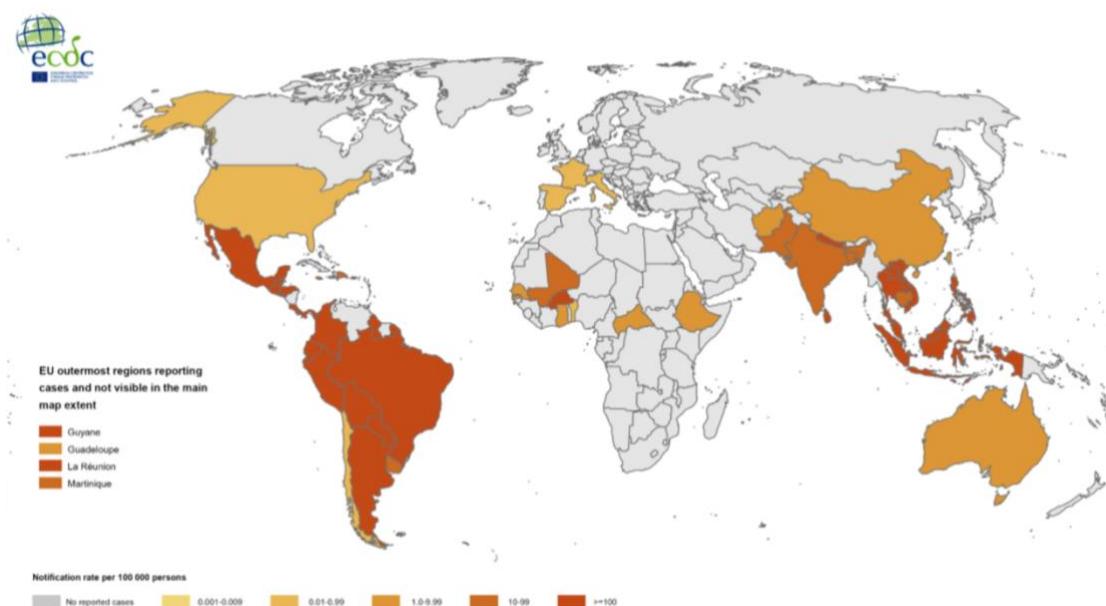


Figure 1 Pays ayant signalés des cas de dengue entre décembre 2023 et décembre 2024 (4)

1.2. État des lieux dans les Départements et Régions d'Outre-Mer

Depuis plus de quarante ans, les épidémies de dengue touchent régulièrement les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) (5). En effet, dès les années 1970 des cas de dengue sont signalés, notamment à la Réunion en 1977 (6). Cependant, c'est principalement depuis les années 2000 que ces épidémies se sont intensifiées, devenant plus préoccupantes.

La Guyane, en raison de son climat propice à la prolifération des moustiques, est touchée par une circulation quasi permanente des quatre sérotypes du virus de la dengue. En 2013, la région a fait face à une flambée importante de cas de dengue : 13 000 cas suspects avaient été recensés sur le territoire (7). En 2024, 8 560 cas de dengue sont confirmés (8).

L'île de la Réunion quant à elle, a connu une explosion des cas de dengue en 2018, après une circulation inhabituelle du virus durant l'hiver 2017, liée à l'établissement du moustique *Aedes albopictus*. Cette année-là, 6 700 cas de dengue ont été confirmés et plus de 25 000 cas cliniquement évocateurs ont été estimés (9). Par la suite, en 2019 l'île a été frappée par une seconde vague épidémique, d'une intensité plus importante, avec près de 15 000 cas confirmés (10). Ce n'est qu'en 2021 que la situation s'est apaisée, avec une diminution progressive de la transmission du virus, marquant alors la fin de l'épidémie.

Au 1^{er} août 2024, 1 265 cas de dengue avaient été dénombrés, plaçant la Réunion en période inter-épidémique, avec moins de 10 cas rapportés par semaine (11).

La Guadeloupe et la Martinique ont connu depuis les années 2010 différentes vagues épidémiques. En 2010, plus de 40 000 personnes dans chacune des deux îles sont touchées par le virus de la dengue (12), (13). Puis, en 2019 une nouvelle épidémie a été signalée avec plus de 20 000 cas confirmés en Guadeloupe, ce qui a intensifié la surveillance en Martinique (14). Plus récemment, depuis le 17 août 2023, les îles de la Guadeloupe et de la Martinique sont confrontées à une épidémie de dengue, avec plus de 21 000 cas évocateurs de dengue en Martinique et plus de 14 000 en Guadeloupe déclarés cette année-là (15).

1.3. État des lieux en France métropolitaine

Les interactions entre les DROM et la métropole soulignent les risques croissants d'introduction et de propagation de la dengue en métropole. L'augmentation des flux de voyageurs entre ces territoires, pour des raisons professionnelles, familiales, ou touristiques augmente le risque d'introduction du virus. De plus, depuis quelques années, la France métropolitaine est colonisée par le moustique *Aedes albopictus*, qui est un vecteur de la dengue. Ce moustique bénéficie de conditions de proliférations idéales en raison des changements climatiques et de l'augmentation des températures en métropole. Parallèlement, il existe un risque de co-circulation avec d'autres arbovirus : virus chikungunya et virus Zika, transmis par les mêmes vecteurs. Ainsi, pour faire face à ces enjeux, une surveillance des cas importés de dengue et de chikungunya a été mise en place en métropole depuis le 1^{er} janvier 2006. Cette année-là, 83 cas de chikungunya et 228 cas de dengue importés avaient été détectés (16).

Depuis, cette surveillance est devenue indispensable, car elle permet de détecter rapidement les cas importés, susceptibles de déclencher une transmission locale.

C'est ainsi que le premier cas de dengue autochtone en métropole a été identifié le 10 septembre 2010 à Nice, dans les Alpes-Maritimes (17). Depuis 2014, les cas de dengue autochtones ont progressivement augmenté, cependant c'est à partir de 2022 qu'une hausse significative est observée, avec l'émergence de

plusieurs foyers situés dans le sud de la France (18). En tout, entre 2010 et 2022, 114 cas de dengue autochtones ont été enregistrés en France métropolitaine (Figure 2), (19), (20).

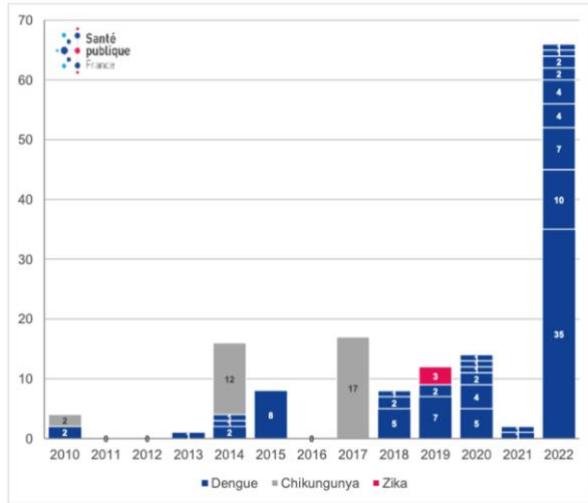


Figure 2 Nombre de cas autochtones de dengue, chikungunya et Zika identifiés par épisode chaque année, France métropolitaine, 2010-2022 (20)

Concernant ces deux dernières années, elles ont également été marquées par l'émergence de nombreux cas de dengue autochtones. En effet, en 2023, au total 2 019 cas de dengue importés en métropole ont été identifiés dont 612 et 755 cas rapportés après un voyage en Guadeloupe et en Martinique. Ce nombre a été multiplié par 6,4 entre 2017 et 2023 (21).

Parallèlement, en 2023, neuf foyers de transmission de dengue autochtones ont été identifiés (Figure 3) :

- Quatre en PACA : dix-sept cas.
- Trois en Occitanie : vingt-trois cas.
- Un en Auvergne Rhône Alpes : deux cas.
- Un en Île-de-France : trois cas.

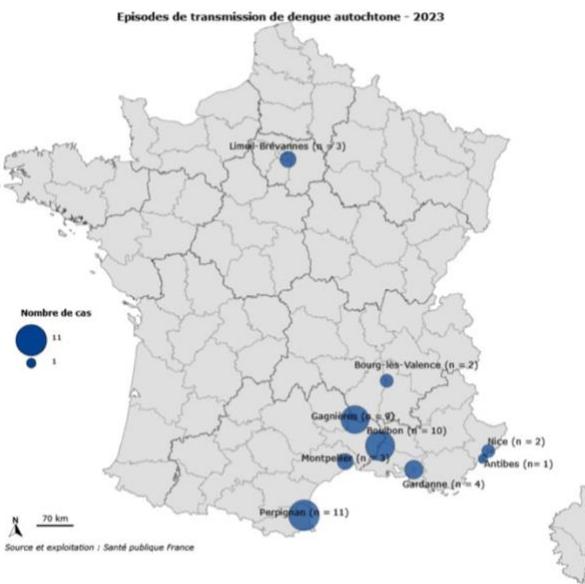


Figure 3 Épisodes de transmission autochtone de la dengue en France métropolitaine en 2023 (21)

Entre le 1er janvier et le 18 novembre 2024, 4 196 cas de dengue importés ont été signalés en France métropolitaine via le système de déclaration obligatoire, dont 538 cas à la suite d'un voyage en Guadeloupe et 514 en Martinique (22).

Cette année-là, 85 cas de dengue autochtones ont été identifiés dont 2 en région Auvergne-Rhône-Alpes, 5 en région Occitanie et 78 en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA), (Figure 4).

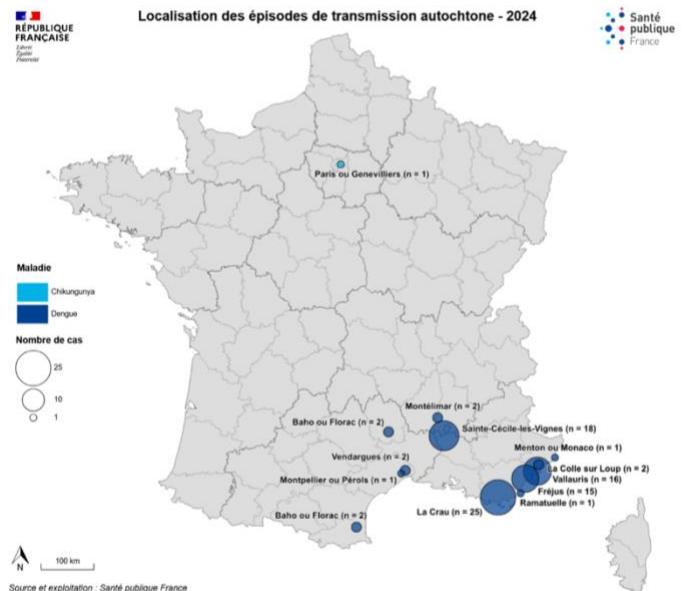


Figure 4 Épisodes de transmission autochtone de la dengue et de chikungunya en France métropolitaine en 2024 (22)

Pour conclure, depuis 2010, les cas autochtones de dengue en métropole ont augmenté de manière significative. Les foyers se concentrent principalement dans le sud de la France, mais des cas plus au nord, comme en Île-de-France, ont également été signalés. Le tableau ci-dessous (tableau 1) répertorie l'historique des cas signalés entre 2010 et 2024 en métropole, illustrant l'évolution de cette problématique.

Tableau 1 : Récapitulatif de l'historique des cas autochtones de dengue en métropole française de 2010 à 2024

Année	Localisation principale des foyers	Nombre de cas	Remarques	Références	
2010	Alpes-Maritimes	2	Premier signalement de cas autochtones en métropole.	(17-18)	
2011	Pas de cas				
2012	Pas de cas				
2013	Bouches-du-Rhône	1	Cas isolé	(18)	
2014	Var, Bouches-du-Rhône	4	Trois foyers identifiés		
2015	Gard	8	Une seule localité		
2016	Pas de cas				
2017	Pas de cas				
2018	Alpes-Maritimes, Hérault, Gard	8	Trois foyers identifiés sur plusieurs départements	(18)	
2019	Alpes-Maritimes, Rhône	9	Deux foyers identifiés		
2020	Alpes- Maritimes, Var, Hérault, Gard	15	Six foyers identifiés		
2021	Var, Hérault	2	Baisse du nombre de cas		
2022	Alpes-Maritimes, Pyrénées Orientales, Hautes Pyrénées, Haute-Garonne, Tarn et Garonne, Var, Corse	66	Explosion du nombre de cas, neuf foyers de transmission identifiés	(18), (21)	
2023	Provence-Alpes-Côte d'Azur, Occitanie, Auvergne-Rhône-Alpes, Île de France	45	Neuf foyers de transmission		
2024	Auvergne-Rhône-Alpes, Occitanie, Provence-Alpes-Côte d'Azur	85	Record historique, cas répartis sur plusieurs régions métropolitaines		

2. Le virus de la dengue

2.1. Classification

La dengue est une maladie infectieuse causée par un arbovirus. Les arbovirus constituent un ensemble de virus qui ont pour point commun d'être transmis à l'humain par la piqûre ou la morsure d'arthropodes hématophages : moustiques, tiques, phlébotomes, puces...

Le virus de la dengue appartient à la famille des *Flaviviridae* qui est composée de quatre genres (Figure 5) :

- Les *Orthoflavivirus*, comprennent une cinquantaine de virus dont le virus de la fièvre jaune, le virus Zika, le virus de la dengue.
- Les *Hepacivirus*, incluant le virus de l'hépatite C.
- Les *Pestivirus*, ce genre non pathogène pour l'Homme infecte les porcs et les ruminants : virus de la peste porcine
- Les *Pegivirus*, non pathogène chez l'Homme (23).

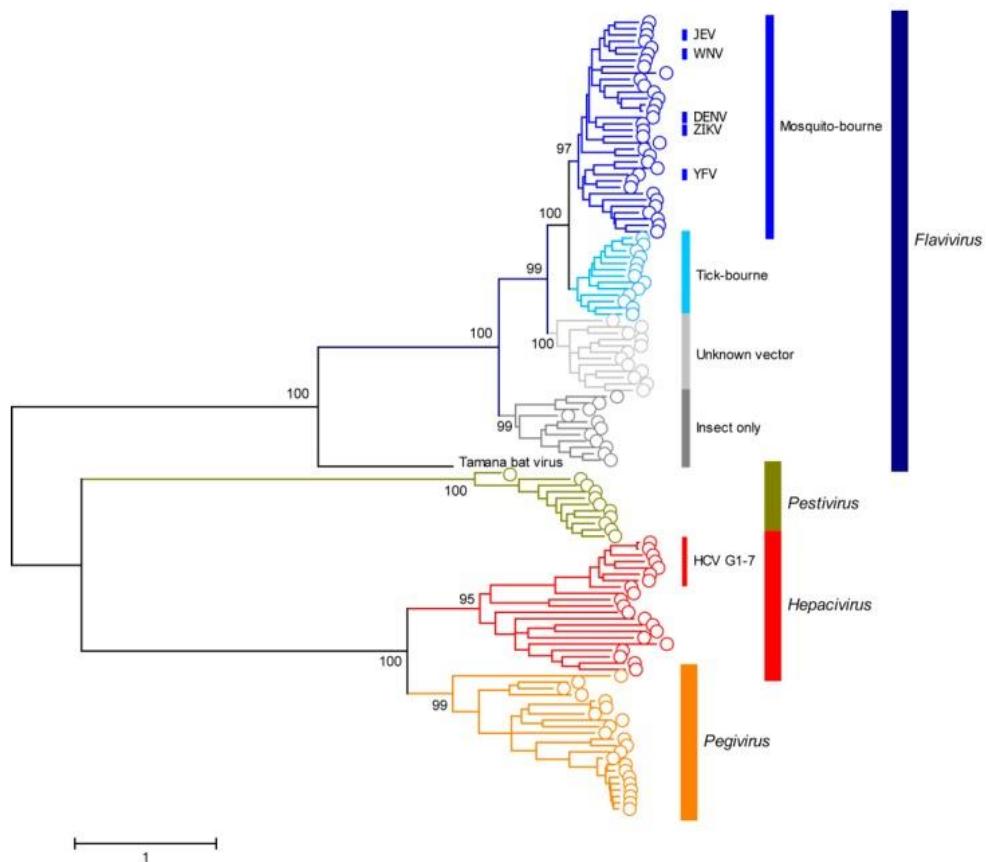


Figure 5 Arbre phylogénétique des Flaviviridae (23)

2.2. Structure et génome

Le virus de la dengue est un virus enveloppé possédant une structure icosaédrique d'environ 50 nm de diamètre comportant une enveloppe, une capsid protéique de symétrie cubique et un génome constitué d'un ARN linéaire, monocaténaire, de polarité positive d'environ 11 000 nucléotides (Figure 6), (24).

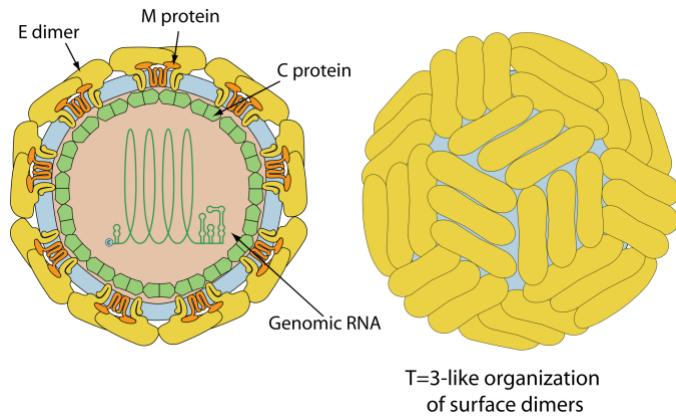


Figure 6 Structure du virus de la dengue (25)

Son génome viral comprend un seul cadre de lecture ouvert codant pour trois protéines structurales C, prM/M, E et sept protéines non structurales, NS1, NS2A, NS2B, NS3, NS4A, NS4B et NS5. Parmi elles, la protéine NS1 impliquée dans la réPLICATION virale, est sécrétée en grande quantité au niveau extracellulaire lors de la phase aiguë de la maladie et est recherchée lors du diagnostic virologique (Figure 7), (24), (25).

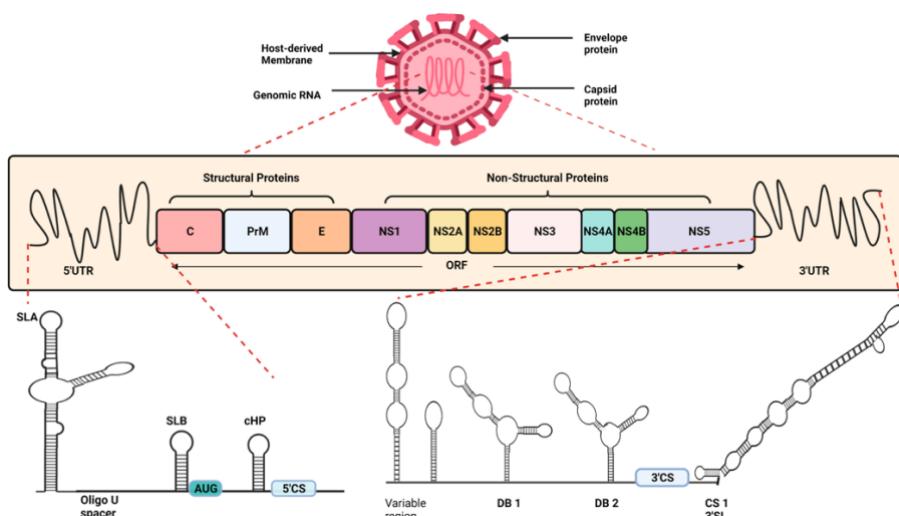


Figure 7 Structure du génome du virus de la dengue (26-27)

2.3. Sérotypes

Il existe quatre sérotypes distincts du virus de la dengue : DENV-1, DENV-2, DENV-3 et DENV-4 (25). Ces quatre sérotypes circulent ensemble dans les régions tropicales et subtropicales. L'infection due à un sérototype confère une immunité longue contre le sérototype infectant mais n'offre qu'une protection immunitaire croisée transitoire contre les autres sérotypes.

2.4. Cycle viral

Le cycle viral du virus de la dengue se déroule en plusieurs étapes clés après l'infection d'une cellule hôte (Figure 8).

En effet, quand un moustique porteur du virus pique une personne, le virus de la dengue pénètre dans l'organisme en se liant à des récepteurs situés à la surface des cellules hôtes. Parmi ces récepteurs, il y a, le récepteur mannose, le récepteur Fc, les récepteurs Tim (T-cell/transmembrane, immunoglobulin, and mucin) et les récepteurs Tam (Tyro3, AXL, et MerTK). L'entrée du virus dans les cellules par endocytose est aussi facilitée par une interaction avec les glycosaminoglycanes de type héparane sulfate et le DC-SIGN (dendritic cell-specific intercellular adhesion molecule-3-grabbing non-integrin), un récepteur lectine retrouvé à la surface des cellules dendritiques (26-27).

Dans la cellule, la fusion entre l'enveloppe virale et la membrane vésiculaire libère l'ARN viral dans le cytoplasme. Cet ARN est ensuite traduit en protéines virales par les ribosomes, à la fois en protéines structurales et non structurales. Les protéines structurales sont composées d'une capsid (C), d'une enveloppe (E) et d'une pré-membrane (prM). Quant aux protéines non structurales (NS1, NS2A, NS2B, NS3, NS4A, NS4B et NS5), elles possèdent des fonctions enzymatiques, la protéine NS5 a une fonction d'ARN polymérase et la protéine NS3 de protéase. L'ARN polymérase permet la réPLICATION de l'ARN viral : il transcrit un premier brin d'ARN viral positif en un brin complémentaire négatif qui servira de matrice afin de produire de nouveaux brins. Les virus sont ensuite assemblés dans le réticulum endoplasmique, puis passent par l'appareil de Golgi pour l'étape de maturation. Une fois matures, ils sont libérés par exocytose et peuvent alors infecter d'autres cellules voisines ou rester en circulation dans le sang pour atteindre d'autres organes. Ce cycle réPLICATIF dure en moyenne vingt-quatre heures (26-27).

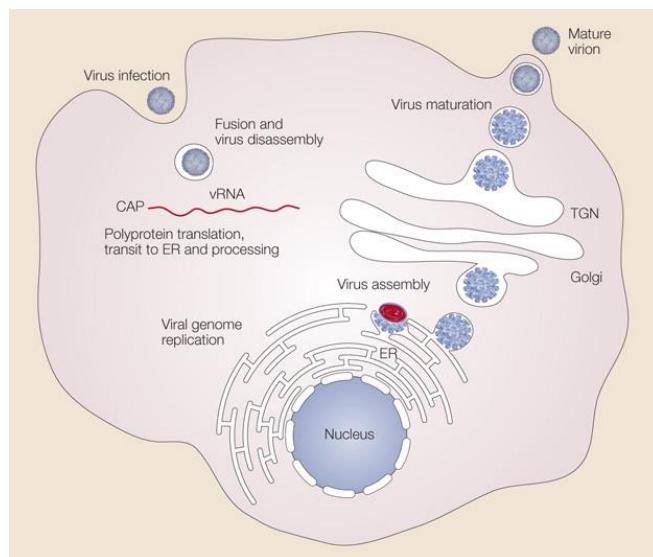


Figure 8 Cycle viral de la dengue (27)

2.5. Modes de transmission du virus de la dengue

Les arbovirus sont essentiellement des virus zoonotiques, l'Homme représente alors un hôte accidentel.

Il existe plusieurs modes de transmission du virus de la dengue :

- Transmission vectorielle : c'est le mode de transmission principal du virus à l'Homme, par piqûre de moustiques.
- Transmissions non vectorielles : transmissions verticales également appelées transmissions materno-fœtales (grossesse, périnatal, allaitement), transmissions liées aux transfusions, aux greffes, aux accidents d'exposition au sang (AES), transmissions interhumaines par voie sexuelle de femme à homme et d'homme à homme (deux cas probables signalés, l'un en Espagne l'autre en Corée) (28-29). Cependant, ces modes de transmission restent rares et anecdotiques.

3. Le moustique : vecteur de la dengue

La dengue est une maladie vectorielle transmise par des moustiques, essentiellement *Aedes aegypti* et *Aedes albopictus*, le moustique tigre.

Aedes aegypti n'étant pas présent en métropole, il est pertinent, dans la suite de ce travail, de se concentrer sur *Aedes albopictus*. En effet, ce moustique a connu une expansion rapide en métropole au cours des dernières décennies (30).

3.1. Classification

Selon la classification scientifique, le moustique tigre est une espèce d'arthropode appartenant à la classe des insectes, caractérisée par un corps en trois parties, trois paires de pattes et une ou deux paires d'ailes. Il appartient à l'ordre des diptères qui ne possèdent qu'une seule paire d'aile fonctionnelle et fait partie de la famille des *Culicidae* (Figure 9), (31).

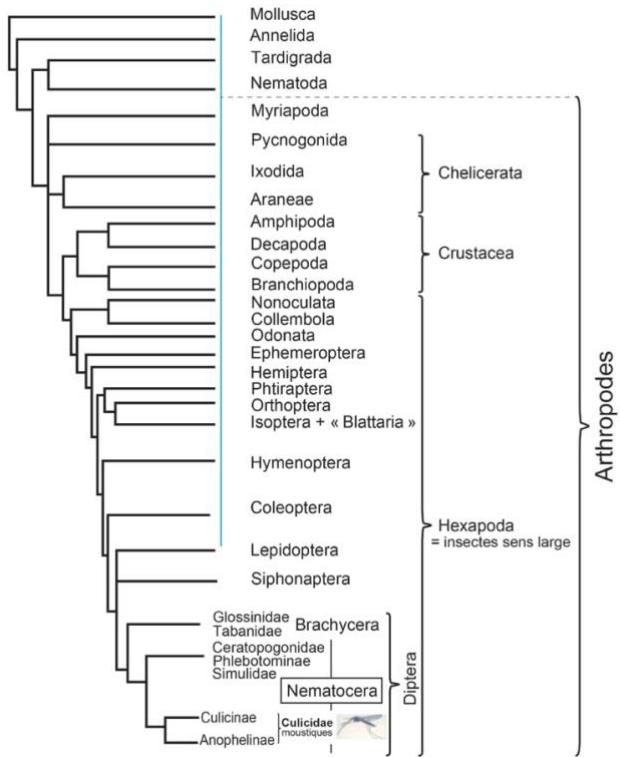


Figure 9 Arbre taxonomique des arthropodes, dont insectes, diptères et culicidae (32)

3.2. Caractéristiques du moustique tigre

C'est en 1894 que le moustique tigre est décrit pour la première fois par Skuse. C'est un insecte de petite taille, mesurant 5 mm de long. Il est reconnaissable grâce à ses rayures noires et blanches sur le corps et les pattes, et par la présence d'une longue ligne blanche sur son thorax (Figure 10), (31).

Concernant son mode de vie, il est silencieux et actif principalement en journée. Il vit en zone urbaine, proche des lieux fréquentés par l'Homme. Une fois établi, il devient presque impossible de l'éradiquer (31), (33).



Figure 10 Le moustique tigre (34)

3.3. Cycle de vie du moustique

Le cycle de vie d'un moustique est composé de quatre stades (35) :

- 1- Œuf : Les femelles pondent des œufs sur l'eau ou dans des substrats humides. Ces derniers éclosent en quelques jours ou restent en diapause pendant plusieurs mois en attendant des conditions favorables à leur éclosion.
- 2- Larve : Les œufs éclosent en larves, qui se développent ensuite dans l'eau selon les conditions de température. Elles passent par quatre stades croissant en taille à chaque mue. Cette phase dure de cinq jours à trois mois.
- 3- Nymphé : Les larves se transforment en nymphes, qui se développent en moustiques adultes.
- 4- Adulte : Au stade adulte, les moustiques sont prêts à voler et à se reproduire. Les femelles partent à la recherche d'un repas sanguin nécessaire au développement des œufs, tandis que les mâles restent sur place et survivent au maximum un mois. Chaque femelle peut ainsi faire jusqu'à cinq pontes de 150 œufs.

La connaissance du cycle de vie des moustiques est primordiale pour mettre en place des mesures de contrôle efficaces et réduire les populations de moustiques vecteurs de maladies (35).

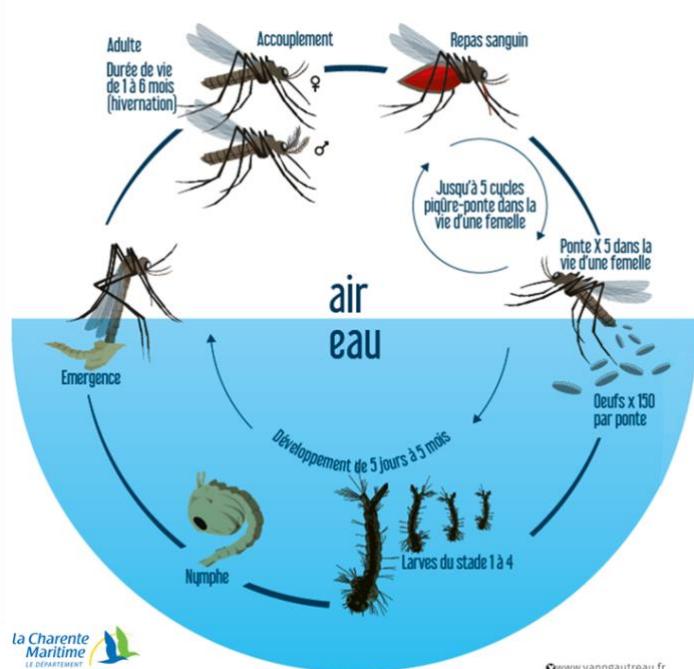


Figure 11 Cycle de vie des moustiques du genre Aedes (35)

3.4. Période d'incubation extrinsèque

Le virus de la dengue est transmis à l'hôte lors d'un repas sanguin. La période d'incubation extrinsèque correspond au temps écoulé entre l'acquisition du virus par le moustique et la libération du virus dans sa salive. Cette période se déroule selon plusieurs étapes (Figure 12), (36) :

- 1) Ingestion du virus lors de la piqûre d'un hôte infecté.
- 2) Multiplication du virus dans les cellules épithéliales de l'intestin du moustique.
- 3) Dissémination du virus dans le corps du moustique, en particulier dans les glandes salivaires où il continue sa multiplication.
- 4) Transmission du virus à un nouvel hôte, lors d'un nouveau repas sanguin.

Une personne infectée constitue alors une source de contamination pour les moustiques vecteurs, qui peuvent ensuite propager le virus à d'autres individus. (37)

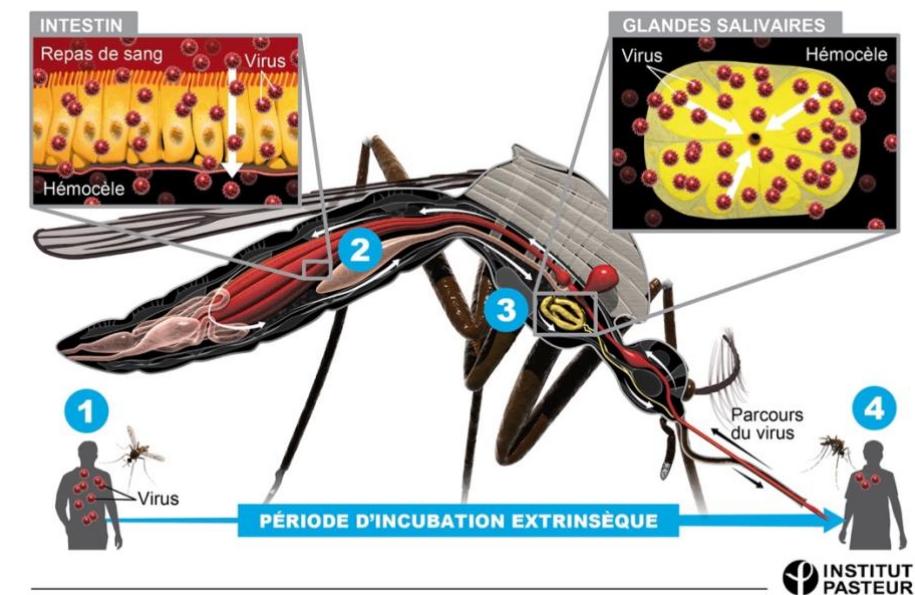


Figure 12 Période d'incubation du virus chez le moustique (36)

3.5. Répartition géographique du moustique tigre

3.5.1. Dans le monde

Le moustique tigre est originaire des forêts tropicales d'Asie du Sud-Est. Au début des années 1970 il était présent dans une vaste zone allant du Pacifique à l'océan Indien, notamment sur l'île de Madagascar. Les migrations des peuples indonésiens vers le sud-ouest de l'océan Indien auraient favorisé la propagation du moustique en Asie du Sud-Ouest. Chaque année, il colonise des régions de plus en plus éloignées, et il est aujourd'hui établi dans plus de 80 pays à travers le monde (38,39). À la fin des années 1970, le moustique

tigre a commencé à se répandre sur de nouveaux continents, notamment en Afrique (au Nigéria et au Cameroun), en Amérique (les premières détections aux Etats-Unis datent des années 1980) et en Europe.

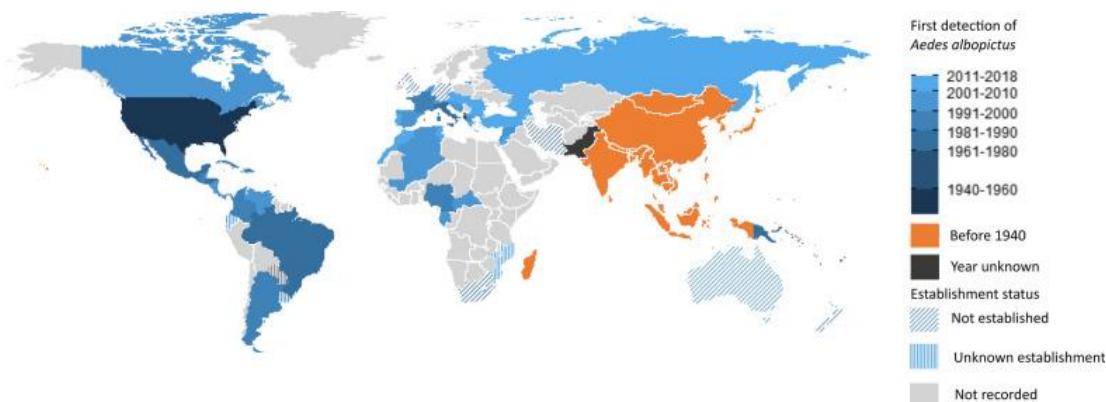


Figure 13 Présence du moustique tigre dans le monde (38)

3.5.2. En Europe

En Europe, la première apparition du moustique tigre a été signalée en 1979 en Albanie (40). Par la suite, l'espèce a été introduite une deuxième fois au nord de l'Italie au début des années 1990, probablement via le commerce international : transports de marchandises et déplacements de personnes (41). Depuis les années 2000, il a envahi progressivement l'ensemble des régions méditerranéennes d'Europe (Figure 13), (42).

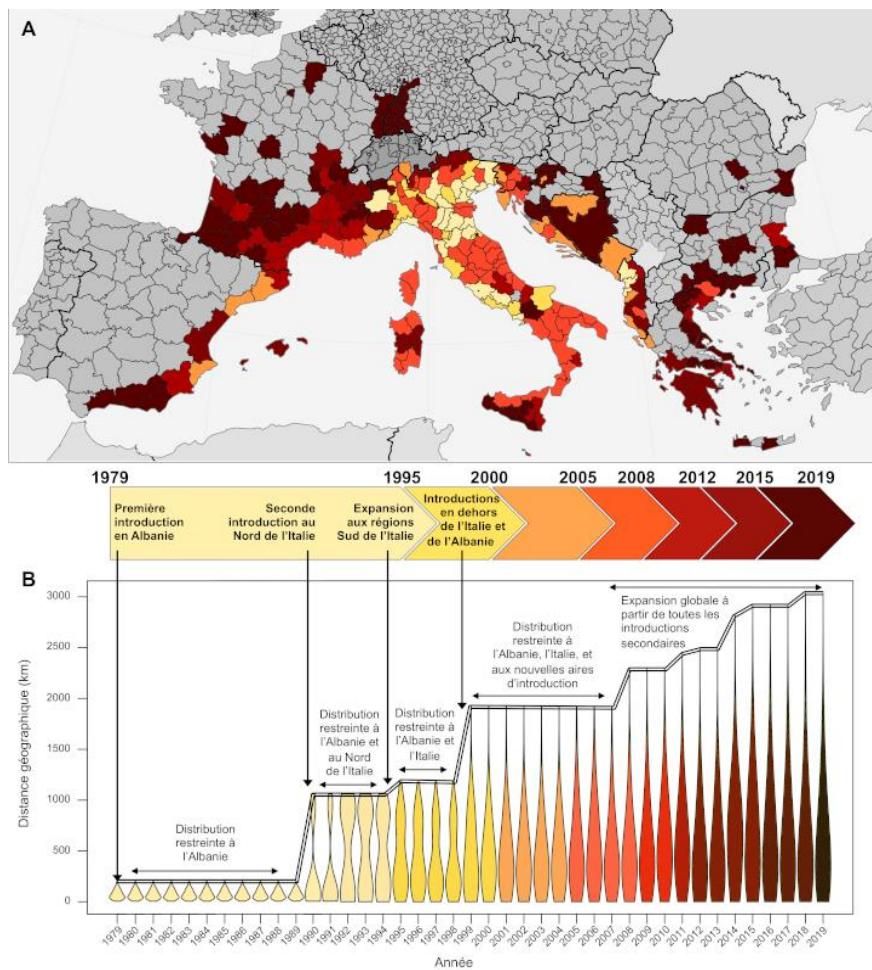


Figure 14 Expansion du moustique tigre en Europe (42)

Aujourd'hui, il est présent dans une vingtaine de pays européens, notamment en Italie, où il est présent dans tout le pays, en Espagne, principalement sur la côte méditerranéenne, ainsi qu'en France, en Grèce et en Allemagne. Il a également été détecté dans d'autres pays comme la Belgique, les Pays-Bas et la République tchèque (Figure 14), (39).

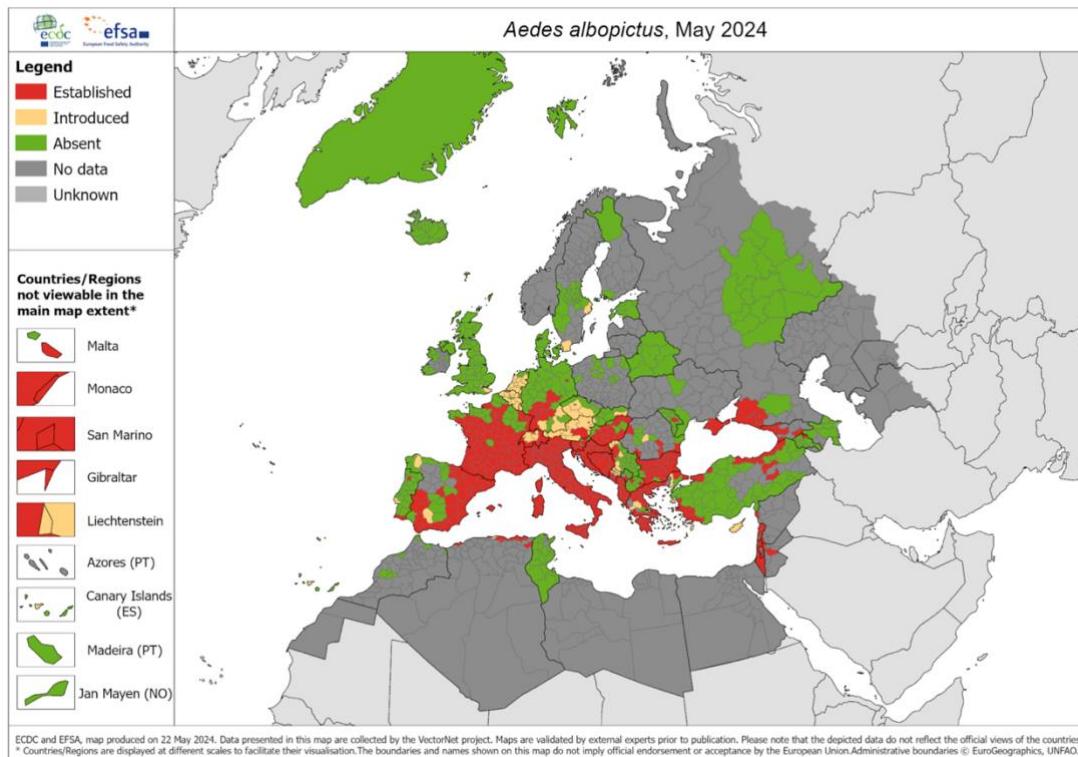


Figure 15 Carte représentant la répartition du moustique tigre en Europe (39)

Grâce à sa grande capacité d'adaptation, tant physiologique qu'écologique, le moustique tigre parvient à s'acclimater à de nouveaux environnements, y compris dans des climats plus froids. De plus, ses œufs sont particulièrement résistants ; ils peuvent survivre plusieurs mois, même en période de sécheresse, et sont transportables sur de longues distances (34). L'intensification du commerce, notamment celui des pneus usagés, stockés à ciel ouvert a joué un rôle clé dans l'expansion du moustique. En effet, ces pneus offrent un environnement favorable à leur développement, ils constituent ainsi l'un des sites de ponte privilégiés par cette espèce (42). L'extension du moustique tigre a également été rendue possible par un autre mode de dispersion sur de plus courtes distances via le transport des véhicules terrestres, qu'ils soient individuels ou collectifs (43). Cette propagation progressive a été confirmée par la capture à plusieurs reprises d'*Aedes albopictus* le long des autoroutes du sud de l'Allemagne, suggérant une introduction par des véhicules venant du sud de l'Europe (44). À ce jour, seul l'Antarctique reste épargné par la présence de cette espèce (33).

3.5.3. En France

L'historique de l'implantation de moustique tigre en France commence en 2002-2003. En effet ce dernier, déjà bien présent en Italie depuis plus de 30 ans, est particulièrement surveillé à la frontière franco-italienne. De juillet à novembre 2002, et de mai à novembre 2003, des pièges pondoirs sont installés dans les Alpes Maritimes, dans les communes de Menton, de Roquebrune-Cap-Martin et de La Turbie.

Cependant, aucun *Aedes albopictus* n'y est détecté, jusqu'au 26 juillet 2004, où sa présence est signalée à Menton (45).

À la suite de cette découverte, la surveillance est renforcée, sans résultat positif. Puis, en 2005, des pièges positifs sont signalés dans plusieurs communes des Alpes Maritimes, faisant de ce département le premier touché en métropole. En réponse à ces événements, le ministère des Affaires Sociales et de la Santé, ainsi que la Direction Générale de la Santé, élabore en 2006 un Plan national anti-dissémination du chikungunya et de la dengue. Ce plan, renforçant la surveillance, révèle en 2006 la présence de l'espèce dans 23 communes des Alpes-Maritimes et 31 communes de Haute-Corse. En 2010, il est désormais installé sur toute la zone littorale entre Menton à l'est et Marseille à l'ouest, colonisant presque entièrement les départements des Alpes-Maritimes, du Var et de la Haute-Corse. Après 2010, il continue son expansion dans le sud de la France jusqu'en 2014 où il est détecté pour la première fois en région parisienne (45). Aujourd'hui, l'espèce est implantée dans 78 des 96 départements métropolitains, du sud au nord (Figure 15), (46).

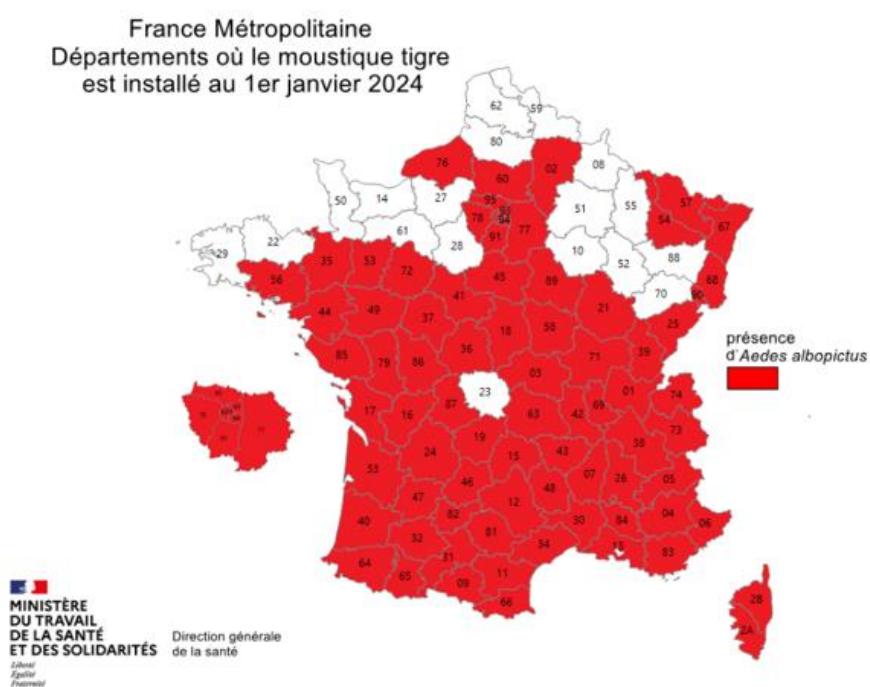


Figure 16 Carte représentant la répartition du moustique tigre en France métropolitaine au 1er janvier 2024 (46)

4. La dengue

4.1. Clinique

La dengue est le plus souvent une maladie bénigne et asymptomatique dans 50 à 90 % des cas. Les cas symptomatiques se manifestent après quatre à dix jours d'incubation par l'apparition d'une forte fièvre,

souvent accompagnée d'un syndrome grippal : céphalées, asthénie, douleurs rétro-orbitaires, myalgies, arthralgies et éruptions cutanées. L'évolution est généralement positive au bout de quelques jours (47).

Cependant, chez environ 1 % des patients symptomatiques, la dengue peut se manifester sous une forme sévère. Les symptômes associés sont, des hémorragies multiples, particulièrement gastro-intestinales et cutanées. Cette forme sévère peut conduire à une forme de dengue avec syndrome de choc pouvant engager le pronostic vital. Ce syndrome de choc est caractérisé par un collapsus (hypotension sévère, tachycardie extrême, pâleur et défaillance multiviscérale) (48).

4.2. Facteurs de risque et complications

Le risque de développer une forme grave de dengue dépend de plusieurs facteurs :

- L'âge du patient : âges extrêmes.
- Pathologies chroniques : diabète, hépatopathies, syndrome drépanocytaire.
- Pathologies hémorragiques : hémophilie, patients sous anticoagulants.
- Le sérotype infectant.

Les formes graves de la dengue sont également plus fréquentes en cas d'infection antérieure par le virus. Les mécanismes exacts de ce phénomène ne sont pas entièrement connus, cependant, il s'avère que lors d'une première infection par l'un des quatre sérotypes du virus, deux types d'anticorps sont produits : des anticorps neutralisants et des « anticorps facilitants ». Ces derniers jouent un rôle de facilitateurs lors d'une nouvelle infection par un sérotype différent. Ainsi, ils forment des complexes avec ce nouveau sérotype et facilitent son entrée dans les cellules immunitaires. Ce processus appelé « facilitation de l'infection » ou « *Antibody Dependant Enhancement* : ADE », conduit à une charge virale plus élevée, favorisant l'apparition de formes plus graves de la dengue (49).

Dans le contexte spécifique de la grossesse, une infection peut entraîner :

- Fausse couche spontanée, au premier trimestre.
- Mort fœtale *in utero*.
- Accouchement prématuré.
- Risque hémorragique lors de l'accouchement.
- Dengue néonatale : complications hémorragiques ou choc chez le nouveau-né.
- Pas de risque malformatif chez le nouveau-né confirmé chez l'Homme.

Dans ces circonstances, il est essentiel de surveiller de près la mère, le foetus et le nouveau-né cliniquement (signes hémorragiques) et biologiquement (hémogramme) (50).

Concernant l'allaitement, si la mère est infectée par le virus, il est recommandé de le suspendre temporairement, malgré un faible risque de contamination par voie digestive (51), (52).

4.3. Diagnostic

Un diagnostic précis et rapide est primordial, afin d'améliorer la prise en charge du patient et donc de prévenir les cas graves. Il permet également de déclencher les actions nécessaires pour limiter la propagation du virus.

4.3.1. Orientation clinique

Il est important de suspecter un cas de dengue chez un patient dans les situations suivantes :

- Vivant en région d'endémie ou ayant voyagé en région d'endémie.
- Présentant des symptômes caractéristiques de la dengue, tels que fièvre brutale, céphalée rétro-orbitaire, éruption cutanée, myalgie etc.

L'évaluation doit exclure d'autres diagnostics présentant des symptômes similaires tels que le paludisme, Zika, chikungunya.

4.3.2. Techniques de dépistage et de diagnostic

- Il existe actuellement trois techniques de diagnostic de la dengue (53) :
- Les tests de diagnostic rapide (TDR).
- La sérologie, avec la détection des IgG et IgM.
- La RT-PCR pour détecter le génome.

Actuellement, la stratégie de diagnostic est la suivante (53) :

- En urgences, de J0 à J5 : TDR.
- De J0 à J5 : RT-PCR.
- De J5 à J7 : RT-PCR et sérologie.
- Après J7 : sérologie.

a) Test de Diagnostic Rapide : détection de l'antigène NS1/IgG-IgM

Le test de diagnostic rapide de la dengue repose sur la détection de l'antigène NS1 et/ou des IgG et IgM, permettant d'orienter le clinicien dans son diagnostic.

L'antigène NS1 est une glycoprotéine virale présente dans le sang du patient dès les premiers jours de l'infection, car elle est sécrétée lors de la réplication du virus de la dengue. Les IgM sont détectables à partir du cinquième jour après le début des signes cliniques (54).

Les TDR sont disponibles sous forme de bandelettes ou de cassettes, utilisant la technique d'immunochromatographie sur membrane pour détecter les IgG et IgM spécifiques du virus de la dengue ainsi que l'antigène NS1, à partir d'un prélèvement sanguin. Ces tests exploitent un mélange d'antigènes

viraux ou d'anticorps monoclonaux, qui sont fixés à l'extrémité d'une membrane de nitrocellulose, permettant la détection des anticorps et/ou de l'antigène (54).

Ces tests offrent une méthode simple, rapide et économique pour orienter le diagnostic de la dengue. Cependant, leur sensibilité, qui varie de 58 à 93 %, nécessite de confirmer un résultat négatif par un test supplémentaire. En revanche, grâce à leur excellente spécificité, un résultat positif permet de confirmer avec fiabilité le diagnostic de la dengue (54), (55).



Figure 17 Exemple de TDR : Dengue Duo Abbott (56)

b) Diagnostic indirect : Sérologie IgG-IgM

Le diagnostic indirect de la dengue repose sur l'identification des IgG et IgM, qui sont produites en réponse à l'infection par le virus, par la technique ELISA. Ce test est réalisable à partir du cinquième jour suivant l'infection (Figure 17), (53), (55).

Les anticorps de type IgM se positivent rapidement à la suite de l'infection, généralement dans les quatre à cinq jours suivant le début des symptômes avec un pic de concentration entre le septième et le quatorzième jour. Ils peuvent rester présents deux à trois mois après l'infection. Leur positivité indique une infection aiguë ou récente, mais leur absence ne permet pas d'éliminer le diagnostic (53).

Les anticorps de type IgG apparaissent plus tardivement, environ sept à dix jours après l'infection, avec un pic de concentration observé entre la deuxième et la troisième semaine. Ces derniers peuvent persister plusieurs années, voire toute la vie. Leurs présence seule témoigne d'une infection passée, d'une immunité acquise. Lors d'une infection secondaire, par un sérototype différent, les IgG augmentent plus rapidement et seront donc détectables plus tôt dans l'échantillon du patient (Figure 18) (53).

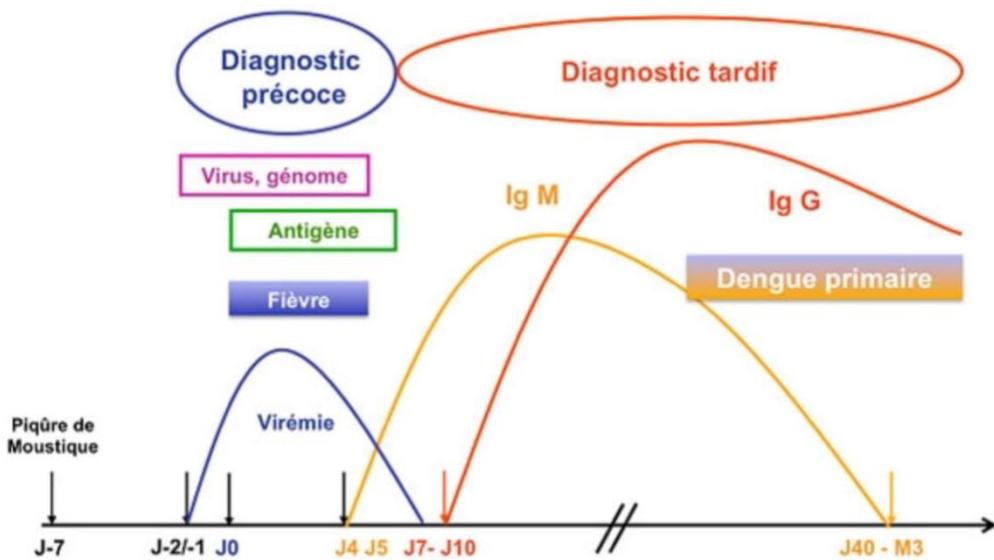


Figure 18 Cinétique du virus et anticorps de type IgM et IgG au cours d'une infection par le virus de la dengue au cours d'une infection primaire (53)

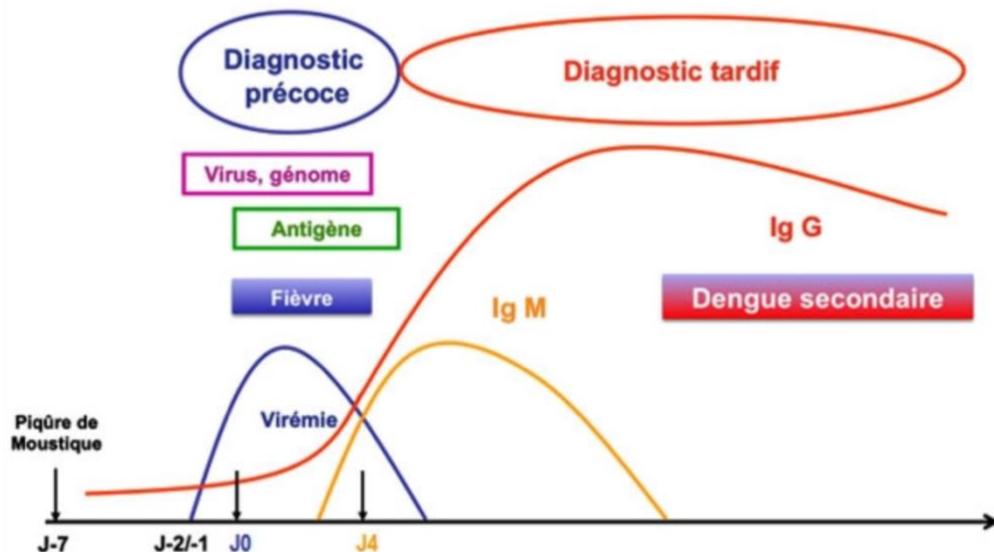


Figure 19 Cinétique du virus et anticorps de type IgM et IgG au cours d'une infection par le virus de la dengue au cours d'une infection secondaire (53)

c) Diagnostic direct : RT-PCR

La RT-PCR est une technique de diagnostic moléculaire utilisée pour détecter l'ARN du virus de la dengue dans un échantillon. Elle peut être réalisée jusqu'au septième jour après l'apparition des premiers symptômes. C'est une méthode spécifique, possédant un taux de sensibilité variant de 93 à 100 % selon les sérotypes du virus, ce qui permet de confirmer rapidement l'infection avec précision. De plus, elle permet d'identifier le sérototype responsable, ce qui est essentiel notamment pour la surveillance et la gestion épidémiologique de la maladie (55).

5. Traitement

5.1. Chez les patients sans signe de gravité

La prise en charge de la dengue est le plus souvent symptomatique : il est recommandé de prescrire du paracétamol, afin de soulager les douleurs et de réduire la fièvre, ainsi qu'une réhydratation importante par voie orale. Il est important de noter que l'utilisation d'aspirine et d'anti-inflammatoires non stéroïdiens est très fortement déconseillée car ils peuvent augmenter le risque d'hémorragie (57).

Des recherches sont en cours pour développer des traitements spécifiques, principalement axés sur les inhibiteurs de la protéase virale, notamment l'inhibiteur de la protéase NS3-NS4B : JNJ-A07 et JNJ-1802, du laboratoire Janssen. Parmi eux, la molécule JNJ-1802 est l'une des plus avancées, démontrant une efficacité *in vivo* chez les primates, elle est actuellement en phase II de développement clinique et peut être utilisée à la fois en prophylaxie et en traitement (58).

Dans cette classe, des inhibiteurs de la protéase NS2B-NS3 ont également obtenu de nombreux résultats prometteurs *in silico* mais ils doivent encore être vérifier *in vitro* (59).

L'utilisation de la chloroquine, un antipaludique, chez les sujets infectés par la dengue a également été étudiée, notamment en 2009 au Brésil (60), et en 2013 au Vietnam (61). Ces études démontrent que la chloroquine n'a pas d'impact mesurable sur la prise en charge de la dengue. Concernant les phases de fièvre, la durée et l'intensité de la maladie, aucune modification n'a été signalée chez les patients prenant de la chloroquine.

La recherche sur les traitements de la dengue reste en constante évolution, l'objectif étant de trouver des thérapies capables de prévenir les complications de la maladie.

5.2. Cas de dengue sévère

Pour les cas de dengue sévère, une hospitalisation d'urgence est nécessaire afin de traiter les signes de gravité, en réhydratant et en corrigent les cytopénies du patient par la transfusion de produits sanguins labiles si besoin. L'administration de solutés par voie intraveineuse permet d'augmenter et de maintenir la tension artérielle, et ainsi d'éviter le syndrome de choc (62).

DEUXIEME PARTIE : La lutte contre la dengue

1. La lutte antivectorielle (LAV)

La lutte antivectorielle désigne l'ensemble des méthodes et stratégies employées pour contrôler les populations d'arthropodes hématophages vecteurs d'agents pathogènes responsables de maladies infectieuses. L'objectif est la réduction de la mortalité et de la morbidité associées à ces maladies. La LAV inclut la lutte collective (chimique, biologique, génétique...), les mesures de prévention, la mobilisation sociale, l'éducation sanitaire, et la mise en place de surveillance épidémiologique et entomologique. En France, elle est prise en charge par l'État et les pouvoirs locaux (63).

1.1. Lutte collective

1.1.1. Lutte chimique

La lutte antivectorielle chimique est une méthode qui utilise des produits insecticides ou des molécules biocides afin de réduire les populations de moustiques.

Ces produits sont classés dans deux catégories, les adulticides et les larvicides :

Parmi les adulticides, la deltaméthrine, un pyréthrinoïde de type II, est la molécule de référence en France. C'est un produit neurotoxique qui agit par contact et ingestion. Il affecte le système nerveux des moustiques en sur-stimulant les canaux sodiques voltage-dépendants, ce qui entraîne une entrée massive et continue de sodium dans la cellule neuronale, bloquant ainsi la transmission de l'influx nerveux, ce qui provoque une paralysie avec effet « knock down », suivi de la mort de l'insecte (64).

Il existe d'autres insecticides qui ne sont pas utilisés en France, car non recommandés par l'ANSES à cause de leur toxicité, de leur impact sur la biodiversité et de l'augmentation des résistances aux substances actives, notamment les organophosphorés (65).

Les insecticides sont appliqués selon deux méthodes principales : la pulvérisation spatiale, qui consiste à diffuser des insecticides en aérosol dans l'air afin d'éliminer les moustiques adultes en vol, souvent utilisée en extérieur lors des épidémies pour réduire rapidement les populations de moustiques ; et la pulvérisation résiduelle intérieure, qui implique l'application d'insecticides sur les surfaces intérieures des habitations (66).

L'utilisation de ces produits est ponctuelle et réservée à certaines situations spécifiques, car ces insecticides ne sont pas sélectifs et peuvent favoriser le développement de résistances chez les moustiques et autres insectes (67).

Concernant les larvicides chimiques, ils ciblent les larves avant qu'elles ne deviennent adultes. Cependant, en France ces produits ne sont pas ou très peu utilisés, seulement lors de situations exceptionnelles, en raison de leurs effets néfastes sur les écosystèmes et sur la santé humaine (65).

En 2023, l'ANSES a émis un avis relatif à l'utilisation des produits biocides contre les moustiques vecteurs. Cet avis répertorie les molécules adulticides et larvicides recommandées ou non en France, mais aussi les molécules en cours d'évaluation (65).

La lutte chimique présente comme avantage majeur une efficacité rapide. Cependant, son utilisation répétée et parfois inappropriée favorise le développement de résistances chez les moustiques. Son impact environnemental est également important : les insecticides peuvent affecter des espèces non-cibles et perturber leur écosystème.

De plus, il existe des risques pour la santé humaine. Une utilisation prolongée est déconseillée, et des précautions d'emploi strictes doivent être respectées lors de leur utilisation.

1.1.2. Lutte biologique

La lutte antivectorielle biologique est une méthode qui utilise des populations naturelles d'agents pathogènes ou des prédateurs de moustiques, ainsi que leurs produits, afin de contrôler les populations de vecteurs et limiter la transmission de maladies. Ces prédateurs et agents pathogènes sont introduits dans les étangs, les réservoirs d'eau, et autres zones d'eau stagnante afin de réduire les populations.

Parmi ces prédateurs et agents, il existe des larvicides, ce sont des agents pathogènes utilisés afin de contrôler les populations de larves, principalement sous forme de bactéries. En France, c'est le *Bacillus thuringiensis var. israelensis* (Bti) qui est le plus utilisé. En sporulant, il produit des toxines spécifiques sous forme de cristaux protéiques. Ces toxines créent des lésions dans l'intestin des larves, entraînant leur mort (68).

Diverses espèces de champignons sont également utilisées notamment *Beauveria bassiana*, qui infecte les larves de moustiques provoquant leur mort (69), ainsi que des poissons comme *Gambusia affinis*, appelé « guppy », qui se nourrit des larves de moustiques réduisant ainsi leur population (70).

De nouveaux candidats prometteurs incluent également le micro-organisme *Ascogregarina taiwanensis*, qui colonise et infecte les moustiques. Ses oocystes sont dispersés dans l'eau des sites de ponte et ingérés par les moustiques, où ils se multiplient. Une étude récente, dans le cadre du projet de recherche AS-CONTROL, a démontré que la présence d'*Ascogregarina taiwanensis* dans les gîtes larvaires attirait spécifiquement les femelles *d'Aedes aegypti* (71).

Cette méthode possède de nombreux avantages, notamment une sécurité environnementale car son impact est moindre et ses effets écologiques sont durables. Néanmoins, il faut être prudent car certains de ces agents utilisés comme le Bti peuvent avoir un impact négatif sur la faune et la flore locale. S'il est modérément毒ique pour les organismes aquatiques, l'utilisation du Bti peut créer un manque de nourriture pour certaines espèces, notamment, les araignées ou encore certaines espèces d'oiseaux (72). Il présente d'autres inconvénients : son temps de réponse est plus long en comparaison avec les méthodes utilisées, par exemple dans la lutte chimique. De plus, il faut renouveler fréquemment les applications, et

les prédateurs et agents utilisés ne sont pas toujours efficaces contre toutes les espèces de moustiques (70).

1.1.3. Lutte mécanique

La lutte antivectorielle mécanique repose sur des méthodes physiques et matérielles afin de contrôler et réduire les populations de vecteurs. Cette méthode non chimique est à utiliser en première intention. Elle inclut plusieurs stratégies : l'élimination des gîtes volontaires ou involontaires chez les particuliers et les collectivités. Cela implique d'identifier et de supprimer les sources d'eau stagnante, en vidant et nettoyant les réservoirs d'eau, les soucoupes de pots de fleurs, les pneus usagés, les bidons, et autres récipients susceptibles de recueillir l'eau (Figure 19), (73). Il est également important de reboucher les trous et creux et d'améliorer le drainage pour éviter l'accumulation d'eau.



Figure 20 Gîtes larvaires du moustique en extérieur (73)

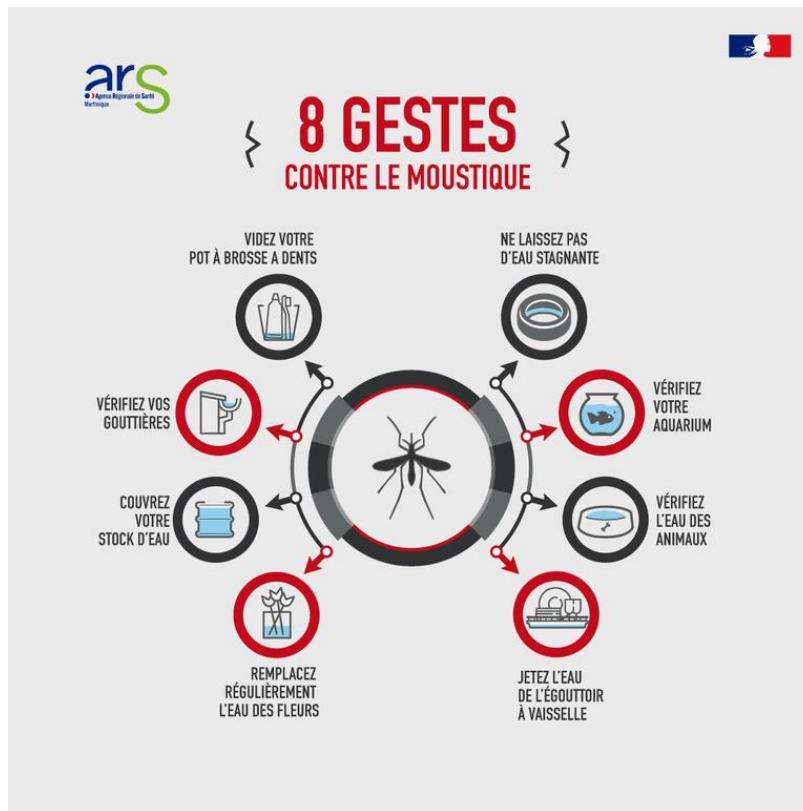


Figure 21 Fiche-info à l'intention des résidents - ARS Martinique (74)

L'aménagement des espaces et des habitats est crucial pour prévenir la formation de gîtes larvaires. Il existe diverses solutions, telles que l'amélioration du drainage, la mise en place de barrières physiques : moustiquaires pour lits, pour fenêtres et pour portes, imprégnées ou non de répulsifs.

Cette méthode est durable et efficace à long terme lorsqu'elle est correctement réalisée. De plus, elle est facile à mettre en place, peu coûteuse, respectueuse de l'environnement et de la santé humaine. Cependant, elle nécessite une surveillance et une maintenance régulière pour maintenir son efficacité (67).

1.1.4. Lutte génétique

La lutte génétique vectorielle est une méthode innovante, cette approche repose sur des modifications génétiques chez les moustiques, les rendant incapables de transmettre des agents pathogènes ou réduisant leur capacité à se reproduire.

a) Technique de l'insecte stérile (TIS)

La technique de l'insecte stérile a été mise au point dans les années 1950 par deux entomologistes américains ; elle permet de lutter contre les populations de différents vecteurs.

Elle consiste à stériliser massivement les insectes mâles, à l'aide de rayons gamma ou X, ce qui les empêche de se reproduire, cependant sans les priver de leur compétitivité sexuelle. Une fois relâchés dans la nature, ils s'accouplent avec des femelles sauvages, mais sont incapables de produire une descendance viable, ce qui contribue ainsi à la réduction des populations de moustiques (75).

À La Réunion, un projet intitulé TIS, soutenu par l'ARS, a été lancé en 2009 afin d'évaluer l'efficacité et la faisabilité à grande échelle de cette technique. Ce projet a impliqué plusieurs étapes entre 2009 et 2019, incluant, la planification ainsi que la recherche et le développement des méthodologies. En 2020, des essais pilotes ont été réalisés, suivis en 2022 par l'application à grande échelle de cette méthode, qui consiste en la libération régulière de moustiques mâles stériles en milieu naturel (76).

Cet essai a impliqué la production hebdomadaire d'environ 400 000 moustiques tigres, qui ont par la suite été stérilisés aux rayons X au stade nymphal. De juillet 2021 à août 2022, un lâcher massif de moustiques mâles stériles a été réalisé sur une zone urbaine de vingt hectares, avec en moyenne cent cinquante à deux cent mille moustiques mâles lâchés chaque semaine, soit plus de dix millions de moustiques lâchés sur cinquante-deux semaines. Après dix ans de recherche, les résultats ont montré une réduction moyenne de 50 à 60 % de la fertilité naturelle des moustiques tigres *Aedes albopictus* dans la zone d'étude (77).

b) Technique de l'insecte incompatible (TII)

Cette technique repose sur l'utilisation d'une bactérie symbiotique, *Wolbachia*, qui infecte naturellement les moustiques. Elle est transmise via les cellules sexuelles de la femelle à ses descendants. L'accouplement entre les mâles infectés et les femelles issues de la population naturelle entraîne une production d'œufs non viables grâce à l'incompatibilité cytoplasmique induite par la bactérie (75).

Le 10 juillet 2019, les premiers moustiques infectés par la bactérie *Wolbachia* ont été relâchés à Nouméa, en Nouvelle-Calédonie, dans le cadre du World Mosquito Program, en collaboration avec l'Institut Pasteur (78). Des relevés effectués en juillet 2021 ont révélé que 70 % des moustiques *Aedes aegypti* présents dans tous les quartiers de la commune étaient porteurs de la bactérie *Wolbachia* (79). Ce taux a dépassé les 90 % dans la moitié des quartiers en 2023 (80). Cette année-là, neuf cas de dengue ont été enregistrés à Nouméa dont six cas importés contre plus de trois mille cas en 2019 (81). Au 6 août 2024, un seul cas de dengue avait été identifié en Nouvelle-Calédonie (22).

c) Technique RIDL (Release of Insect carrying a Dominant Lethal)

Cette technique utilise des moustiques génétiquement modifiés, qui sont relâchés avec un gène de létalité dominant, entraînant leur mort ou celle de leur progéniture au stade larvaire. Développée par Oxitec, une société britannique, cette technologie a reçu l'approbation de l'Agence américaine de protection de l'environnement. Les moustiques OX513A ont été relâchés au Brésil et aux États-Unis (75).

Finalement, ces techniques présentent plusieurs avantages, elles ciblent spécifiquement les populations de moustiques sans affecter les autres espèces, leurs effets sont durables et elles réduisent l'utilisation d'insecticides, ce qui diminue ainsi les impacts environnementaux et les problèmes de résistance. Cependant, ces dernières possèdent aussi certains inconvénients quant à leur mise au point et leur application, qui nécessitent des compétences et des technologies avancées, une réglementation stricte et une acceptation de la population. De plus, elles sont coûteuses, par leur développement et leur mise en place (75).

Tableau 2 Récapitulatif des différentes méthodes de LAV

Type de LAV	Méthodes	Description	Inconvénients	Avantages	Références
Lutte chimique	Adulticides	Utilisation de deltaméthrine : - Pulvérisation spatiale en extérieure via des aérosols. - Pulvérisation résiduelle intérieure.	Résistance chez les moustiques. Sensibilité aux conditions environnementales.	Efficacité rapide.	(64-66)
Lutte biologique	Larvicides	Utilisation de bactéries : - <i>Bacillus thuringiensis var. israelensis.</i> - <i>Bacillus sphaericus.</i>	Action limitée dans le temps. Renouvellement fréquent des applications Impact environnemental	Faible risque de résistance Facilité d'utilisation.	(67), (71)
	Champignons	<i>Beauveria bassiana</i>	Temps de réponse long Mise en œuvre complexe Impact négatif sur la faune et la flore locale.	Sécurité environnementale	(68-70)
	Poissons	<i>Gambusia affinis : « guppy »</i>			
	Micro-organisme	<i>Ascogregarina taiwanensis</i>			
Lutte mécanique	Gites larvaires	Élimination des gites larvaires	Surveillance et maintenance	Efficace à long terme Facile à mettre en place Peu coûteuse Respectueuse de l'environnement et de la santé humaine	(66), (72-73)
	Aménagement des espaces	Reboucher les trous et creux Améliorer le drainage			
	Barrières physiques	Moustiquaires imprégnées pour lits, fenêtres et pour portes.			
Lutte génétique	TIS	Stérilisation massive des insectes mâles.	Mise au point compliquée Réglementation stricte Acceptation de la population Coûteuse	Spécifique Duriable Réduction des pesticides	(74-80)
	TII	Introduction du <i>Wolbachia</i>			
	RIDL	Moustiques possédant un gène de létalité dominant			

1.2. Surveillance épidémiologique et entomologique

Depuis plusieurs années une surveillance épidémiologique et entomologique est mise en place afin de faciliter la gestion et d'assurer la prévention des maladies transmises par les moustiques telles que la dengue, le Zika et le chikungunya.

1.2.1. Surveillance épidémiologique des maladies vectorielles : dengue, Zika et chikungunya.

Depuis 2006, Santé Publique France coordonne en collaboration avec les ARS, la surveillance renforcée saisonnière du chikungunya, de la dengue et du Zika dans les départements métropolitains du 1^{er} mai au 30 novembre chaque année (22).

Cette période de surveillance est basée sur la déclaration obligatoire de ces maladies et permet de recenser les cas importés et les potentiels cas autochtones. Pour chaque cas signalé, des investigations épidémiologiques et entomologiques sont mises en place par l'ARS en lien avec les opérateurs de démoustication. Les mesures de prévention et de lutte antivectorielle sont ainsi rapidement déclenchées.

Les objectifs de la surveillance épidémiologique sont les suivants : détecter et surveiller les cas de dengue, identifier les zones à risque, évaluer l'efficacité des contrôles, et de prévoir les épidémies (22).

En 2023, le nombre de cas importés en France métropolitaine était de (22) :

- 2 019 cas de dengue (dont plus de deux tiers importés de Martinique, Guadeloupe et Guyane).
- 32 de chikungunya (principalement importés d'Asie et d'Afrique).
- 9 cas de Zika (importés de Thaïlande).

Entre le 1^{er} janvier et le 30 avril 2024, des cas de dengue ont été signalés par la déclaration obligatoire (22) :

- 4 196 cas importés de dengue dont plus de 80 % contractés en Martinique ou en Guadeloupe.
- 26 cas importés de chikungunya.
- 7 cas importés de Zika.

a) Maladies à déclaration obligatoire

La dengue fait partie des 38 maladies à déclaration obligatoire (MDO) en France. En effet, tout cas de dengue probable ou confirmé biologiquement doit faire l'objet d'un signalement immédiat par le biologiste ou le médecin à la cellule de veille et d'alerte de l'ARS puis être notifié à l'aide de la fiche de déclaration obligatoire (82)

La collecte de ces données permet aux autorités sanitaires, notamment aux ARS de mettre en œuvre des mesures de contrôle, lutte antivectorielle, sensibilisation, ainsi que des missions de surveillance

épidémiologique, de recensement des cas, de compréhension de leur propagation, et de mesure de l'impact des interventions (82).

1.2.2. Surveillance entomologique

Une surveillance entomologique des *Aedes* est réalisée en parallèle de la surveillance épidémiologique, visant à suivre l'expansion territoriale du moustique.

Cette surveillance est effectuée par diverses institutions et organismes. Au niveau national, Santé publique France coordonne la déclaration obligatoire de la maladie (83). Au niveau régional et local, les Agences Régionales de Santé, sont en collaboration avec des opérateurs spécialisés, tels que l'Entente Interdépartementale pour la Démoustication (EID) (84). Ces organismes publics sont spécialisés dans la surveillance, la prévention et la lutte contre les moustiques. Leur mission centrale est le contrôle de la population d'espèces de moustiques proliférant dans les zones humides (85). Plusieurs EID couvrent le territoire français, notamment l'EID Méditerranée, Rhône-Alpes, et Atlantique (85), (86), (87).

Cette surveillance est effectuée par plusieurs moyens :

- Création de réseaux de pièges pondoirs, ces pièges mis en eau fournissent un site de ponte actif pour les moustiques femelles.
- Observation des gîtes larvaires, identification des espèces présentes et cartographie des zones.
- Prospections entomologiques sur les sites à haut risque et les points d'entrée en métropole, notamment dans les aéroports.
- Communication et participation citoyenne : signalements par les particuliers, à l'aide de l'application IMoustique, créée par l'EID Atlantique (88), ou encore via le portail de signalement de l'Anses (89).

Les objectifs de la surveillance entomologique sont multiples :

- Surveiller les populations de moustiques tigres.
- Identifier les gîtes larvaires dans de nouvelles zones.
- Évaluer la densité de population des vecteurs.

1.2.3. Education sanitaire et mobilisation sociale

L'objectif de l'éducation sanitaire et de la mobilisation sociale est de sensibiliser la population aux bonnes pratiques afin de lutter contre les moustiques et les maladies qu'ils transmettent, en encourageant une modification durable des comportements (90).

L'éducation sanitaire consiste à sensibiliser et à informer les populations sur les risques liés aux vecteurs, la transmission de maladies et les mesures de protections à adopter. Cela inclut, la promotion de comportements préventifs tels que l'élimination des eaux stagnantes et l'entretien régulier des extérieurs. L'éducation sanitaire se traduit donc par la sensibilisation des communautés et la promotion des comportements préventifs. La mobilisation sociale, quant à elle implique l'engagement des communautés

et des particuliers dans des actions collectives en collaboration avec les autorités locales. Cela inclut une participation communautaire active, l'utilisation des médias et autres moyens de communication (90).

Dans les DROM, la mobilisation sanitaire est différente en effet, ce sont des territoires où les moustiques et les maladies vectorielles font parties du quotidien. Par exemple, sur l'Ile de la Réunion, l'ARS a mis en place le 11 décembre 2024 l'opération « Mon kaz, pa la kaz moustik ! ». L'objectif de cette campagne est d'inciter la population à appliquer les gestes de prévention simples mais efficaces (91). En Martinique, chaque année, depuis 1998, est menée l'opération Toussaint, qui propose le remplacement de l'eau des pots à fleurs ornant les tombes par du sable mouillé (92). De plus, dans la commune de Tartane, a été mis en place en concertation avec les résidents locaux, le projet combi-dengue, ayant pour objectif principal, la réduction des gîtes larvaires par la modification durable des comportements (92).

Des programmes éducatifs en milieu scolaire et l'utilisation des réseaux sociaux permettent également de sensibiliser un public plus large et de renforcer la prévention (93).

2. Mesures de protection individuelle (PPAV : Protection Personnelle Anti Vectorielle)

Les mesures de protection individuelles également appelées « protection personnelle anti vectorielle » sont essentielles afin de se protéger contre les piqûres de moustiques. Elles comprennent l'utilisation de répulsifs cutanés, le port de vêtements protecteurs, l'utilisation de moustiquaires.

2.1. Protection physique

La protection physique comprend, l'utilisation de moustiquaires pré-imprégnées d'insecticides pour lit, berceau, poussette etc. Ces moustiquaires imprégnées doivent répondre à des normes définies par l'OMS afin de garantir leur durabilité et une certaine efficacité (94) :

- Insecticides : Les moustiquaires imprégnées doivent utiliser les molécules approuvées par l'OMS, essentiellement la perméthrine.
- Durabilité : Elles doivent être résistantes aux déchirures et aux dommages quotidiens, leur durée de vie minimale étant de trois ans.
- Efficacité : Les moustiquaires doivent maintenir leur efficacité après au moins vingt lavages.
- Sécurité : Difficilement inflammable.
- Taille et maillage.

L'utilisation de moustiquaires grillagées aux fenêtres et aux portes est également recommandée (95,96).

2.2. Protection chimique : Les répulsifs cutanés

Les répulsifs sont des substances actives utilisées afin de repousser les insectes sans les tuer, limitant ainsi le contact Homme-vecteur.

Depuis 1998, la réglementation des répulsifs a considérablement évolué. En effet, avant cette date ils étaient classés comme des produits de cosmétique et d'hygiène corporelle, avec peu d'études réalisées. Cependant, avec l'entrée en vigueur de la directive européenne 98/8/CE en 1998, les répulsifs sont désormais considérés comme des produits biocides, spécifiquement dans la catégorie antiparasitaire TP19 « répulsifs et appâts ». L'objectif de cette directive étant de maîtriser les risques liés à l'utilisation de répulsifs (97). De plus, en raison de la mise en œuvre du règlement biocide UE) 528/2012 (98), certains produits comme le DEET et l'IR3535 disposent d'une AMM. Cette autorisation est assortie d'un RCP qui précise les instructions d'emploi.

Les différents répulsifs disponibles et leurs caractéristiques sont présentés dans le tableau 3.

Le DEET (N,N-diéthyl-m-toluamide) est le répulsif cutané de référence, efficace contre un large éventail d'arthropodes. Cependant, ce composé huileux présente deux inconvénients majeurs : il altère les plastiques et peut irriter les yeux. Les produits à base de DEET sont déconseillés chez les femmes enceintes sauf en zone à risque élevé et à des concentrations inférieures à 30 %. Chez l'enfant, l'utilisation est possible à partir d'un an avec des concentrations faibles, inférieures à 10 % (95).

L'IR3535 (N-acetyl-N-butyl-β-alanilate d'éthyle) est un analogue synthétique de lalanine offrant un large spectre d'activité sur les arthropodes. Son utilisation est recommandée chez les femmes enceintes à des concentrations inférieures à 20 %. Chez les enfants, l'utilisation est possible dès l'âge de six mois à des concentrations maximales de 20 % (95).

En plus des répulsifs mentionnés précédemment, il existe deux autres substances recommandées, l'Icardine et l'huile d'*Eucalyptus citriodora*. Ces substances ne possédant pas encore d'autorisation de mise sur le marché, il est important de consulter les précautions d'utilisation indiquées sur l'étiquette avant de les utiliser (95).

L'Icardine (Carboxylate de Sec-butyl 2-(2-hydroxyéthyl) pipéridine-1) connu sous les noms de picaridine ou de KBR3023 est un dérivé de la pipéridine. Cette molécule a un large spectre, offrant une protection contre les moustiques à une concentration comprise entre 20 et 25 %. Chez la femme enceinte, sa concentration ne doit pas dépasser 20 % et 25 % chez les enfants de plus de deux ans (95).

L'huile d'*Eucalyptus citriodora*, hydratée et cyclisée est un produit naturel dérivé de l'*Eucalyptus citriodora* qui offre un large spectre d'activité. Cependant, elle présente une forte odeur et peut être très irritante pour les yeux. Son utilisation est possible chez la femme enceinte à une concentration inférieure à 10 % et chez les enfants à partir de trois ans (95).

Il est important de préciser qu'aucun répulsif n'est recommandé avant l'âge de six mois chez le bébé (95).

Chez la femme enceinte, l'utilisation des répulsifs est possible aux concentrations mentionnées précédemment, ils sont à appliquer sur les parties découvertes du corps. Concernant l'allaitement, ce sont les mêmes répulsifs, aux mêmes concentrations maximales qui sont recommandés, en veillant cependant à bien se laver les mains avant chaque mise au sein (99,100).

Tableau 3 : Récapitulatif des différents répulsifs, (95)

Molécules ou substances actives	Concentrations usuelles	Arthropodes ciblés	Avantages	Inconvénients	Enfants	Femmes enceintes
Produits disposant d'une AMM et un RCP						
DEET	30 à 50 %	Aoûtats, culicoïdes, moustiques, phlébotomes, simulies, tiques dures	Bonne connaissance du produit	Huileux. Altère les plastiques	10 % entre 1 et 2 ans 30 % à partir de 2 ans	≤ 30 %
IR3535	20 à 35 %	Aoûtats, culicoïdes, moustiques, phlébotomes, stomoxes, tiques dures...	Faible odeur, non huileux. N'altère pas les plastiques.	Durée d'efficacité parfois moindre comparée au DEET	10 à 20 % entre 6 mois et 2 ans 35 % à partir de 2 ans	≤ 20 %
Produits autorisés au niveau européen, mais sans AMM en France						
Icaridine ou picaridine	20 à 25 %	Aoûtats, culicoïdes, mouches piqueuses, moustiques, puces, tiques dures	Large spectre. Faible odeur et n'altère pas les plastiques.	Moins efficace que le DEET.	10 à 25 % à partir de 2 ans	≤ 20 %
Produits en cours d'évaluation au niveau européen						
Huile d'Eucalyptus citriodora	10 à 30 %	Culicoïdes, mouches piqueuses, moustiques, tiques dures	Large spectre.	Moindre durée d'efficacité. Forte odeur et très irritant	Déconseillé chez les moins de 3 ans	≤ 10 %

Il est essentiel de respecter les précautions d'emploi concernant l'utilisation des répulsifs (95) :

- Lire la notice d'utilisation : suivre les instructions, respecter les dosages, les restrictions d'usages ainsi que les méthodes d'application.
- Appliquer uniquement sur les parties exposées du corps, éviter le contact avec les yeux et la bouche. Ne pas appliquer sur une peau lésée, blessée ou irritée.
- Sous forme de spray, ne pas pulvériser directement sur la peau, appliquer d'abord sur les mains puis sur la peau.
- Chez les enfants le produit doit être appliqué par un adulte.

- En cas d'application de crème solaire, il faut appliquer d'abord le produit solaire puis attendre vingt minutes avant d'appliquer le répulsif.
- L'application doit être renouvelée après la baignade dans la limite du nombre d'application journalière.
- Laver la peau à l'eau et au savon lorsqu'il n'y a plus de risque de transmission.

Le port de vêtements longs et couvrants est également recommandé en complément de l'utilisation de répulsifs (95).

2.3. Mesures complémentaires

Afin de se protéger contre les piqûres de moustiques il existe des mesures complémentaires.

Ces mesures comprennent l'utilisation de dispositifs diffusant des principes actifs insecticides pour repousser/éliminer les insectes (95) :

- Diffuseur électrique d'insecticides à l'intérieur.
- Pulvérisation intra-domiciliaire de « bombes » insecticides.
- Les serpentins fumigènes à utiliser en extérieur.

Il existe d'autres dispositifs n'utilisant pas d'actifs insecticides (95) :

- Les raquettes électriques.
- La climatisation.
- La ventilation.

Ces mesures complémentaires ne suffisent pas à elles seules, il est crucial de les associer aux mesures mentionnées précédemment (95).

2.4. Mesures non recommandées

Certaines mesures ne sont pas recommandées dans la protection contre les moustiques, ces dernières n'ayant pas ou très peu d'efficacité (95) :

- Les bracelets anti-insectes : efficacité limitée.
- Les huiles essentielles, dont la durée d'activité est inférieure à vingt minutes, elles peuvent également provoquer des irritations cutanées, une photosensibilité et il est primordial de prendre en compte les contre-indications : grossesse, asthme, épilepsie.
- L'utilisation de dispositif à ultrasons, vitamine B1, homéopathie, les rubans, les papiers et autocollants gluants sans insecticide.
- Les bougies à la citronnelle.

L'imprégnation manuelle et l'usage de vêtements imprégnés avec de la perméthrine sont des mesures qui ne sont plus recommandées depuis 2022, sauf exception, comme chez les militaires et les réfugiés. En effet, en 2021, l'agence européenne des produits chimiques a émis un avis défavorable sur l'utilisation de

la perméthrine pour imprégner les vêtements, en raison des risques pour la santé humaine, jugeant que la balance bénéfice-risque de son utilisation est négative (101). Cette même année l'INSERM a également publié un rapport relatif aux effets des pesticides sur la santé humaine, ce rapport documente une toxicité humaine de la perméthrine et d'autres pyréthrinoïdes chez l'Homme (102).

3. La vaccination

3.1. Rappels sur la réponse immunitaire et la vaccination

3.1.1. Réponse immunitaire

Le système immunitaire est le mécanisme de défense de l'organisme contre les infections et les maladies. Il se compose de plusieurs éléments, et fonctionne à différents niveaux pour identifier et neutraliser les agents pathogènes, tels que les bactéries, les virus, les parasites et les champignons. Pour prévenir ces infections, nous disposons de barrières naturelles comme la peau, la cornée et les muqueuses, qui constituent la première ligne de défense du corps. Lorsque ces barrières sont franchies, le corps dispose de deux types de mécanismes de défense [103] :

- L'immunité innée qui est une réponse immédiate et non-spécifique contre les agents infectieux.
- L'immunité adaptative qui offre une protection plus tardive mais plus durable grâce à plusieurs mécanismes :
 - o La présentation de l'antigène aux lymphocytes T, activant ainsi la réponse adaptative.
 - o La production d'anticorps par les lymphocytes B.
 - o La différenciation des lymphocytes B et T en cellules mémoire, permettant une réponse immunitaire plus rapide, intense et spécifique si une seconde infection par le même pathogène se présente.

L'immunité adaptative entraîne deux types de réponses immunitaires : la réponse cellulaire, impliquant les lymphocytes T (LT) et la réponse humorale, impliquant les lymphocytes B (LB), qui sont à l'origine du principe de la vaccination (103,104).

3.1.2. La vaccination

La vaccination induit une protection contre un agent pathogène. Ce processus se déroule en deux étapes, la première la stimulation immunitaire, où les antigènes du vaccin rencontrent le système immunitaire sans provoquer la maladie. Puis, la seconde étape, celle de la mémoire immunitaire, où des cellules mémoire se forment en réponse aux antigènes du vaccin. Ces dernières permettent une réponse immunitaire plus rapide et efficace lors d'une exposition future au même pathogène (105). Ainsi, le vaccin permet de réduire le risque de complications et de mortalité en cas d'exposition future à l'agent infectieux.

Il existe plusieurs types de vaccins (105) :

- Les vaccins à agents vivants atténués : Ces vaccins sont préparés à partir de souches bactériennes ou virales vivantes mais atténuées de leur pouvoir pathogène. Ils induisent une protection

immunitaire similaire à celle qui succède à une infection naturelle. Exemple : BCG, Rougeole-Oreillons-Rubéole, fièvre jaune et varicelle. Ces derniers sont contre-indiqués chez les femmes enceintes et les personnes immunodéprimés.

- Les vaccins inactivés : Ces vaccins contiennent des agents infectieux ou leurs toxines inactivés par un processus chimique ou thermique. Exemple : grippe, rage, poliomyélite, hépatite A.
- Les vaccins sous-unitaires : Ces vaccins sont composés de fractions antigéniques purifiées, telles que des particules virales fractionnées, des anatoxines, des antigènes capsulaires ou membranaires. Exemple : téтанos, diptérie, coqueluche, grippe.
- Les vaccins à protéines recombinantes : Ces vaccins sont issus de la recombinaison génétique. Ils sont développés en insérant dans un plasmide le gène de l'agent pathogène codant une protéine d'intérêt. Ensuite, ce plasmide est transféré dans un système hétérologue (levure, bactérie) qui produira lui-même cette protéine. Cette méthode repose sur la technique de l'ADN recombinant. Exemple : hépatite B, Papillomavirus.
- Les vaccins vectorisés : Ces vaccins utilisent un virus inoffensif réplicatif ou non réplicatif, appelé vecteur, pour délivrer des gènes codant des antigènes spécifiques de l'agent pathogène ciblé. Exemple : certains vaccins contre la COVID-19 (AstraZeneca, Johnson & Johnson), vaccin contre Ebola.
- Les vaccins à ARN messager : Ces vaccins utilisent une séquence d'ARNm encapsulée dans des liposomes ou dans des particules lipidiques. Cette séquence code pour une protéine spécifique de l'agent pathogène, qui après la vaccination sera produite par les cellules de l'organisme, déclenchant ainsi une réponse immunitaire. Exemple : certains vaccins anti-COVID-19 (Pfizer/BioNTech et Moderna).

3.2. Les vaccins disponibles contre la dengue

Il existe deux vaccins tétravalents vivants atténusés chimériques : Dengvaxia® du laboratoire Sanofi et QDenga® du laboratoire Takeda.

3.2.1. Dengvaxia® CYD-TDV

Le Dengvaxia, également connu sous le nom de CYD-TDV (Sanofi Pasteur), est le premier vaccin contre la dengue approuvé pour l'utilisation chez l'Homme en 2015 par les autorités de santé des Philippines et du Mexique. En France, il a obtenu son AMM en décembre 2018 et une mise à jour en janvier 2022. Le fabricant et titulaire de l'AMM, Sanofi Pasteur, a décidé d'arrêter la commercialisation de ce vaccin à compter du 31 mars 2024 en raison d'une demande insuffisante (106).

Dengvaxia, est un vaccin vivant atténué utilisant le virus de la fièvre jaune 17D, recombinant et quadrivalent, c'est-à-dire incluant les quatre sérotypes du virus de la dengue (107,108). Il était fabriqué à partir d'une souche atténuée du virus de la fièvre jaune. Son génome est modifié en retirant son ARN viral, qui est ensuite remplacé par les gènes structuraux prM/E du virus de la dengue de type 1. Cette modification crée une chimère combinant le virus de la fièvre jaune et les gènes du virus de la dengue. Le même processus est répété pour les trois autres sérotypes du virus de la dengue (Figure 21), (109).

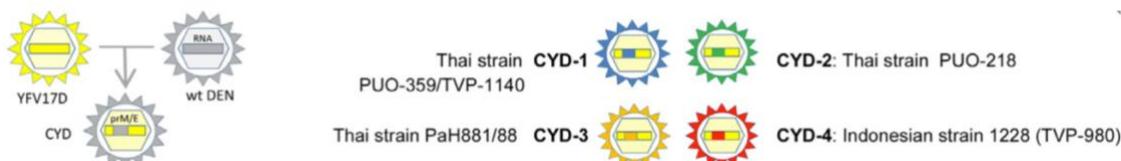


Figure 22 Schéma du Dengvaxia® (109)

Légende :

- YFV17D : Yellow Fever Virus 17D - Virus de la fièvre jaune souche 17D
- Wt DEN : wild-type Dengue virus - Virus de la dengue
- CYD : Chimeric Yellow fever Dengue - Mélange entre le virus de la fièvre jaune et celui de la dengue.

Il était recommandé chez les personnes de six à quarante-cinq ans ayant été infectées par le virus de la dengue, avec un antécédent documenté. L'HAS ne le recommandait pas pour les voyageurs se rendant d'une zone non endémique vers une zone endémique, ni pour les résidents de La Réunion et de Mayotte. Pour les habitants de Guadeloupe, Martinique, Guyane, la vaccination n'était pas recommandée mais pouvait être proposée aux patients apportant une preuve documentée d'une infection confirmée. Le schéma vaccinal comprenait trois injections d'une dose à J0, six mois et douze mois (108).

Les effets indésirables liés à ce vaccin sont, une douleur au point d'injection, des malaises, fièvre, maux de tête, douleurs musculaires, et asthénie (108).

Les contre-indications incluent : hypersensibilité à la substance active ou à l'un des excipients, déficit immunitaire dans les quatre semaines précédent la vaccination, infection par le VIH symptomatique ou asymptomatique avec altération de la fonction immunitaire ainsi que la grossesse et l'allaitement (108).

L'efficacité clinique du Dengvaxia® a été évaluée et confirmée au cours de deux études de phase III : CYD14, menée dans cinq pays d'Asie (Indonésie, Malaisie, Philippines, Thaïlande, Vietnam) et CYD15 menée dans cinq pays d'Amérique Latine (Brésil, Colombie, Honduras, Mexique, Porto Rico). Ces deux essais ont réuni 31 000 sujets âgés de deux à seize ans, qui ont ensuite été randomisés pour recevoir soit le Dengvaxia® soit le placebo. Durant vingt-cinq mois, son efficacité a été évaluée. Les résultats ont montré une efficacité globale d'environ 65 % contre la dengue symptomatique chez les personnes ayant été infectées par la dengue, ainsi qu'une réduction de 93 % des cas de dengue sévère et une diminution

de 81 % des hospitalisations pour dengue chez les patients vaccinés. Cependant, un risque accru d'hospitalisation pour dengue a été observé chez les enfants de deux à cinq ans après trois ans de suivi (108).

A la suite de ces études, l'introduction du Dengvaxia® a été réalisée dans différents pays, notamment aux Philippines, où il a été la source d'un scandale sanitaire majeur. Une campagne intensive de vaccination a été lancée en 2016, ciblant 830 000 jeunes écoliers de 9 à 16 ans, qu'ils aient ou non un antécédent d'infection ou de vaccination (110). Cependant, fin 2017, plusieurs centaines de décès d'enfants vaccinés avec Dengvaxia® ont été rapportés, interrompant brusquement la campagne. En effet, une inquiétude grandissait, celle que le vaccin aggrave les infections chez des personnes n'ayant jamais été touchées par la dengue (111).

Bien qu'aucun lien direct entre le vaccin et les décès n'ait été établi, ces cas ont toutefois alimenté la peur et la méfiance envers le vaccin (112).

Ce scandale a eu des répercussions mondiales, créant des débats sur la vaccination et sur la mise en place de programmes de vaccination à grande échelle. Il souligne l'importance de réaliser une évaluation rigoureuse des bénéfices et des risques avant de lancer de telles campagnes (110).

3.2.2. Qdenga® TAK-003

Le Qdenga, également appelé TAK-003 (Takeda Pharmaceutical Company), est un vaccin vivant atténué, recombinant, quadrivalent intégrant les quatre sérotypes du virus de la dengue (113).

Contrairement à Dengvaxia®, Qdenga® est basé sur l'intégration des gènes des protéines de surface spécifiques au sérotype dans le génome du virus DENV2. Il est constitué de trois souches recombinantes qui expriment des protéines de surface pour les virus DENV1, DENV3 et DENV4 (114). Indiqué chez les sujets à partir de l'âge de quatre ans, il a reçu un avis favorable du CHMP de l'EMA en octobre 2022, et l'AMM européenne lui a alors été accordée le 5 décembre 2022. L'Indonésie, le Brésil et l'Argentine l'ont également approuvé (83). Le schéma vaccinal comprend deux doses administrées à J0 et trois mois.

Selon l'HAS, en France, la vaccination avec le Qdenga® est recommandée chez les enfants et adolescents âgés de six à seize ans, résidant dans les Antilles, en Guyane, à Mayotte et à la Réunion à condition qu'ils aient une preuve documentée d'une infection antérieure à la dengue. Et chez toutes les personnes de âgées 17 à 60 ans ayant des comorbidités, avec ou sans antécédent de dengue. Cependant, la HAS ne recommande pas la vaccination chez les sujets résidant en France métropolitaine, ainsi que pour les voyageurs se rendant en zone endémique (115).

Les effets indésirables les plus courants incluent une douleur au site d'injection, maux de tête, myalgies et malaises similaires à ceux retrouvés avec le vaccin Dengvaxia (113).

Les contre-indications au Qdenga® sont les mêmes que pour le Dengvaxia® : hypersensibilité à la substance active ou à l'un des excipients, déficit immunitaire dans les quatre semaines précédent la vaccination,

infection par le VIH symptomatique ou asymptomatique avec altération de la fonction immunitaire, ainsi que la grossesse et l'allaitement (113).

Différents essais ont montré que le Qdenga® offre une protection contre les quatre sérotypes de la dengue, avec des niveaux d'efficacité variables selon les sérotypes, et permet de réduire les cas symptomatiques ainsi que les formes sévères et les hospitalisations :

- Les essais TIDES ont montré une efficacité globale de 62 % contre les infections confirmées (116).
- L'étude DEN-301 de phase III menée dans cinq pays d'Amérique latine : Brésil, Colombie, République Dominicaine, Nicaragua, Panama, et dans trois pays d'Asie : Sri Lanka, Thaïlande, Philippines (117). Plus de 20 000 enfants de quatre à seize ans ont été randomisés afin de recevoir le Qdenga ou le placebo. A la suite de cette étude, une efficacité vaccinale d'environ 80 % contre la dengue symptomatique, tous sérotypes confondus a été démontrée (117).

Les premiers résultats sont prometteurs, cependant une surveillance post-commercialisation est nécessaire afin d'évaluer l'efficacité à long terme et les potentiels effets secondaires (113).

Tableau 4 Récapitulatif des vaccins Dengvaxia® CYD-TDV et Qdenga® TAK-003

Caractéristiques	Dengvaxia® CYD-TDV	Qdenga® TAK-003
Laboratoire	Sanofi Pasteur.	Takeda Pharmaceutical Company.
Année d'approbation	2015 : Philippines et Mexique 2018 : AMM en France. 31 mars 2024 : Arrêt mondial de commercialisation.	2022 : AMM en Europe
Type de vaccin	Vaccin vivant atténué, recombinant, quadrivalent.	Vaccin vivant atténué, recombinant, quadrivalent.
Composition	Basé sur le virus contre la fièvre jaune souche 17D avec quatre virus chimériques contenant les gènes des protéines de surface des DENV-1, DENV-2, DENV-3 et DENV-4.	Basé sur le DENV-2, avec trois virus chimériques contenant les gènes des protéines de surface des DENV-1, DENV-3 et DENV-4.
Sérotypes	Quatre sérotypes de la dengue	
Indication	Prévention chez les 6-45 ans avec antécédent d'infection documentée.	Patients à partir de 4 ans.
Schéma vaccinal	3 doses (0, 6, 12 mois).	2 doses (0, 3 mois).
Recommandations HAS (France)	Non recommandé pour les voyageurs. Non recommandé mais proposé en Guadeloupe, Martinique, Guyane avec infection confirmée.	Non recommandé chez les voyageurs. Recommandé pour les 6-16 ans aux Antilles et Guyane avec infection confirmée.
Effets indésirables fréquents	Maux de tête, douleurs au point d'injection, myalgies, fièvre, asthénie.	
Contre-indications	Hypersensibilité, déficit immunitaire, VIH symptomatique ou avec altération immunitaire, grossesse, allaitement.	
Références	(106-108)	(113-116)

3.3. Vaccins en développement

La recherche de nouveaux vaccins efficaces et sûrs est primordiale dans la lutte contre la maladie. Il existe actuellement plusieurs candidats en phase avancée d'essais cliniques, le TV005®, développé par le National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID) aux États-Unis et le TV003®, initialement développé par le NIAID et ensuite repris par l'Institut Butantan au Brésil sous le nom de Butantan-DV® (118).

3.3.1. TV005

Le TV003/TV005, est un vaccin vivant atténué, recombinant, quadrivalent développé par le NIAID aux États-Unis. Actuellement en phase III de développement clinique, il a pour objectif d'offrir une protection contre les quatre sérotypes du virus de la dengue.

Une étude clinique a été lancée en 2016 au Bangladesh, impliquant des participants âgés d'un à quarante-neuf ans. Concernant les résultats, c'est un vaccin bien toléré, les effets indésirables les plus courants étant bénins. De plus, 180 jours après la vaccination 80 % des participants étaient séropositifs aux quatre sérotypes de la dengue. Le TV003/TV005 a démontré une immunogénicité durable ainsi qu'une bonne tolérance. Des études supplémentaires sont nécessaires pour confirmer ces résultats et sécuriser son utilisation (119).

3.3.2. Butantan-DV

Actuellement en développement par l'institut Butantan au Brésil, ce vaccin vivant atténué, recombinant, quadrivalent vise à fournir une protection contre les quatre sérotypes du virus de la dengue. Au Brésil, un essai de phase III a été réalisé chez plus de 16 000 participants afin d'évaluer l'efficacité globale du vaccin contre la dengue symptomatique. L'efficacité globale du vaccin sur deux ans a été de 79,6 % chez les participants sans preuve d'exposition antérieure à la dengue et 89,2 % chez ceux ayant des antécédents d'exposition. Le vaccin Butantan-DV montre une efficacité élevée et une bonne tolérance, ce qui en fait une option prometteuse dans la lutte contre la dengue. Cependant, la poursuite des recherches et des évaluations cliniques reste cruciale pour assurer sa sécurité et son efficacité à grande échelle (120).

3.3.3. Autres vaccins à l'étude

Plusieurs autres vaccins candidats contre la dengue font actuellement l'objet d'essais cliniques ou d'évaluations précliniques, notamment d'autres vaccins vivants atténués, des vaccins inactivés, des vaccins recombinants et des vaccins à ADN et à ARNm (121), (122). Leur développement est essentiel, car la lutte contre la dengue est aujourd'hui un véritable enjeu de santé publique. Ces vaccins sont répertoriés dans le tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5 Vaccins contre la dengue à l'étude

Nom du vaccin	Type de vaccin	Valences	Composition	Laboratoire	Phase du développement	Ref
V180 2018	Recombinants sous-unitaires	Tétravalent	Protéines recombinantes prM et de la protéine E des sérotypes DENV 1-4,	Merck & Co	Essai clinique : Phase I <i>in vivo</i>	(121) (123)
DSV4	Particules pseudo virale (Virus-Like Particle)		Particules virales exprimant l'EDIII de DEN 1-4	Sanofi	Essai pré-clinique : <i>In vivo</i> (animal)	(121)
TVDV 2018	ADN		Séquences codantes des protéines prM et E	Takeda	Essai pré-clinique : Phase I <i>In vivo</i> (animal)	
prME-mRNA	ARN messager		ARNm exprimant la protéine prME/E80/NS1	Moderna	Essai pré-clinique : Phase I <i>In vivo</i> (animal)	
E80-mRNA				Arcturus Therapeutics		
NS1-mRNA				CureVac		
TDEN	Inactivé		Virus inactivés (DEN 1-4)	Walter Reed Army Institute of Research/GlaxoSmithKline	Essai pré-clinique : Phase I-II <i>In vivo</i> (animal)	
DPIV					Essai pré-clinique : Phase I <i>In vivo</i> (animal)	

TROISIEME PARTIE : Le rôle du pharmacien d'officine.

1. Le pharmacien d'officine : un acteur de proximité et de sensibilisation

1.1. Proximité et accessibilité

L'augmentation des cas de dengue importés et la prolifération croissante des moustiques vecteurs en métropole, créent un véritable enjeu sanitaire, auquel le pharmacien d'officine est directement confronté. En tant que professionnel de santé de proximité, il est fréquemment le premier point de contact pour le public. En effet, les officines sont réparties sur l'ensemble du territoire, y compris en zone rurale, formant un maillage territorial garantissant l'accès à la majorité de la population. De plus, les conseils sont délivrés sans rendez-vous et les horaires d'ouverture sont étendus.

Cette position, lui confère un rôle majeur dans la prévention de la dengue et d'autres arboviroses en métropole, en l'amenant à sensibiliser et à informer la population sur les mesures de protection et les stratégies de lutte contre cette maladie.

1.2. Sensibilisation aux méthodes de prévention contre la dengue et de lutte antivectorielle

Concernant les méthodes de prévention, le pharmacien d'officine peut informer la population sur les modes de transmission et les symptômes de la dengue, les différents moyens de protection contre les piqûres de moustiques. Il peut ainsi conseiller l'utilisation de répulsifs et de moustiquaires, le port de vêtements longs, couvrants de couleur claire. De plus, il informe sur un point clé dans la lutte antivectorielle, l'entretien de l'environnement afin d'éviter la prolifération des moustiques. En effet, ces derniers pondent leurs œufs dans des eaux stagnantes retrouvées fréquemment dans les jardins, gouttières, pots de fleurs etc. L'élimination de ces points d'eau permet donc de réduire les foyers potentiels de moustiques en attaquant directement le cycle de reproduction des moustiques limitant ainsi leur prolifération et donc la propagation de maladies vectorielles.

Pour résumer, le pharmacien d'officine joue un rôle très important dans la prévention de la dengue grâce à son expertise, sa proximité et sa disponibilité. En sensibilisant le public et en promouvant les bonnes pratiques, le pharmacien d'officine contribuera activement à limiter la propagation de la dengue et à protéger la santé de la population.

2. Conseils concernant l'usage de répulsifs cutanés et autres produits de protection contre les moustiques

2.1. Recommandations générales

A l'officine, il existe différents types de répulsifs cutanés afin de se protéger contre les piqûres de moustiques, avec différents principes actifs et formes galéniques. Le pharmacien est donc un acteur clé dans le choix du répulsif adapté aux patients en tenant compte de plusieurs éléments :

- L'âge.
- L'état de santé.
- Les conditions d'exposition.

Il peut ainsi conseiller des répulsifs contenant des substances actives telles que le DEET, l'IR3535 ou encore des produits à base d'Icaridine ou d'huile d'*Eucalyptus citriodora* en fonction des recommandations. Le pharmacien donne également les conseils concernant la bonne utilisation de ces produits : les appliquer sur les parties découvertes du corps en évitant les zones sensibles (les yeux, les muqueuses, etc.), et bien respecter le nombre et la fréquence d'application, notamment en cas de baignade ou de forte transpiration. Outre les répulsifs cutanés, il peut conseiller aux patients d'autres mesures de protection, telles que l'utilisation de moustiquaires imprégnées ou non ainsi que de dispositifs anti-moustiques comme les diffuseurs électriques et les spirales pour les espaces extérieurs et intérieurs, respectivement. Il peut également conseiller le port de vêtements longs et couvrants chez le voyageur.

Grâce à ces différentes stratégies de protection et aux conseils personnalisés, le pharmacien contribue activement à réduire le risque de transmission de la dengue, à protéger les patients en métropole et les patients voyageant en zone d'endémie.

Tableau 6 Récapitulatif des répulsifs cutanés pouvant être utilisés pendant la grossesse

Répulsifs	Concentration
DEET	≤ 30 % Uniquement si le risque de transmission est élevé.
IR 3535	≤ 20 %
Icaridine	≤ 20 %
Huile d' <i>Eucalyptus citriodora</i>	≤ 10%

Tableau 7 Récapitulatif d'aide au choix du bon répulsif chez les enfants pour le pharmacien d'officine

Age de l'enfant	Substance active	Concentration
Enfant de moins de 6 mois	DEET	Aucun répulsif n'est recommandé chez les enfants de moins de six mois.
	IR3535	
	Icaridine	
	Huile d' <i>Eucalyptus citriodora</i>	
Enfant de 6 mois à 12 mois	DEET	NR
	IR3535	10 % à 20 %
	Icaridine	NR
	Huile d' <i>Eucalyptus citriodora</i>	NR
Enfant de 12 à 24 mois	DEET	10%
	IR3535	10 % à 20%
	Icaridine	NR
	Huile d' <i>Eucalyptus citriodora</i>	NR
Enfant de 24 à 36 mois	DEET	30 %
	IR3535	20 % à 35 %
	Icaridine	10 % à 25 %
	Huile d' <i>Eucalyptus citriodora</i>	NR
Enfant de 36 mois à 12 ans	DEET	30%
	IR3535	20 % à 35 %
	Icaridine	20 % à 25 %
	Huile d' <i>Eucalyptus citriodora</i>	10 % à 30 %
Enfant de plus de 12 ans	DEET	30 % à 50 %
	IR3535	20 % à 35 %
	Icaridine	20 % à 25 %
	Huile d' <i>Eucalyptus citriodora</i>	10 % à 30 %

*NR = Non recommandé

2.2. Recommandations en métropole selon les régions

Comme mentionné précédemment le moustique tigre s'est implanté dans plus de 80 départements en France, progressant du sud vers le nord. Cependant en fonction de la région où l'on vit, les nuisances liées aux moustiques ou encore les risques de transmission de maladies vectorielles sont perçus de manière différente. Ces différences s'expliquent par divers facteurs, notamment environnementaux, culturels et climatiques. Cela influe également sur la sensibilisation et l'utilisation des méthodes de prévention.

Dans le sud de la France, la présence du moustique tigre est plus marquée et prolongée par exemple en région PACA, plus de 97 % de la population le côtoie au quotidien. Sa présence s'étend de mars à fin octobre en raison du climat plus chaud et plus humide, générant une gêne importante pour les habitants. Ces derniers mettent alors l'accent sur l'élimination des gîtes larvaires et sur l'utilisation plus régulière, voire quotidienne, de répulsifs. Le risque de transmission de maladies comme la dengue, bien que rare, est davantage pris en compte en raison de l'expérience locale de la présence du vecteur. De plus cette région bénéficie de campagnes de sensibilisation plus fréquentes, en collaboration avec les autorités sanitaires (123).

Dans le nord de la métropole, le moustique tigre n'est pas implanté partout. Les risques de transmission sont donc plus faibles et moins marqués, ce qui facilite sa gestion pour ses habitants. Celle-ci repose principalement sur la vigilance des habitants qui participent à la surveillance des moustiques via le portail de signalement (124). Contrairement au sud, les moyens de prévention comme les répulsifs ou les moustiquaires sont moins utilisés.

Par ailleurs, dans les régions à forte densité urbaine comme l'Île-de-France, de nouveaux facteurs sont en jeu. La densité élevée de population, la présence de nombreux voyageurs ainsi que d'aéroports internationaux augmentent les risques d'introduction et de propagation potentielle du virus nécessitant une vigilance accrue et la mise en place de stratégies adaptées et d'actions de lutte antivectorielle par l'ARS Île-de-France : surveillance entomologique et épidémiologique renforcée, sensibilisation des habitants (125).

Dans ces trois zones d'habitations, le pharmacien possède un rôle clé en accompagnant les habitants, en les sensibilisant et en leur conseillant les mesures adaptées à adopter.

2.3. Conseils aux voyageurs se rendant dans les DROM ou en régions endémiques

Le pharmacien d'officine joue un rôle clé dans l'information des futurs voyageurs se rendant en zones où la dengue est endémique. En effet, par sa proximité il est souvent consulté avant le départ. Il conseille le voyageur à différentes étapes de son voyage :

Avant le départ :

Le pharmacien, accompagne le voyageur, lui rappelle les modes de transmission, le mode de vie des moustiques vecteurs et les principaux éléments de prévention contre les piqûres.

Quelques semaines avant le départ, il recommande, l'utilisation de répulsifs adaptés, le port de vêtements longs et couvrants, de chaussures fermées et d'un chapeau, ainsi que de dormir dans des espaces fermés

et protégés par des moustiquaires. Il peut également informer sur les vaccinations nécessaires selon la destination.

Au retour du voyage :

Le pharmacien précise au patient qu'il est important de surveiller son état de santé pendant les trois semaines suivante le retour. Il recommande de consulter un médecin en cas de symptômes évocateurs de la dengue, du Zika ou du chikungunya, tels qu'une éruption cutanée avec ou sans fièvre, des douleurs articulaires ou musculaires, des maux de tête ou une conjonctivite.

Par principe de précaution, il rappelle également la nécessité de se protéger des piqûres de moustiques. Pour finir, le pharmacien peut remettre aux patients, des brochures, cartes mémo, fiches conseils, rappelant les bons gestes à adopter avant et après leur voyage.

3. Dépistage précoce des cas suspects de dengue et orientation par le pharmacien

Le pharmacien d'officine occupe un rôle central dans la prévention de la dengue, en particulier dans le dépistage précoce des cas suspects. En effet, en tant que professionnel de santé de proximité, c'est souvent vers lui que se tournent les patients symptomatiques, en rentrant de voyage. Les symptômes de la dengue (fièvre, maux de tête, douleurs musculaires...) pouvant être facilement confondus avec d'autres maladies virales, le pharmacien oriente le patient vers une prise en charge adaptée, chez son médecin ou à l'hôpital, afin de confirmer ou non l'infection à l'aide d'un dépistage virologique.

Même si le pharmacien d'officine ne peut pas poser de diagnostic, son rôle reste essentiel dans l'orientation et la prise en charge des patients. En identifiant les symptômes de manière précoce et en dirigeant les patients vers les soins médicaux appropriés, le pharmacien participe alors à une meilleure prise en charge des patients et surtout il contribue à prévenir les complications graves de la maladie, telles que la dengue hémorragique, qui peut être mortelle.

Dans les DROM, régions ayant connu de nombreuses épidémies, le rôle du pharmacien d'officine est d'autant plus important. Il est alors primordial d'assurer une orientation rapide des patients présentant les symptômes caractéristiques de la dengue, afin de limiter les complications et de réduire la surcharge des services hospitaliers, et de conseiller les patients diagnostiqués sur les précautions à prendre pour éviter la transmission via les moustiques.

4. Formation et outils d'aide à la prévention

4.1. Formation continue

Chaque pharmacien a l'obligation de maintenir et d'actualiser ses connaissances tout au long de son exercice professionnel et ainsi améliorer ses pratiques grâce au Développement Professionnel Continu (DPC). De plus, il a la possibilité de réaliser d'autres formations non obligatoires afin de se perfectionner sur certains thèmes. Parmi celles-ci, figurent les Diplômes Universitaires/Interuniversitaires (DU/DIU) et les formations privées proposées par des organismes.

Se former permet d'être en mesure de répondre aux diverses questions que les patients peuvent se poser sur la dengue, que ce soit sur sa transmission, les moustiques vecteurs, ou encore l'existence d'un vaccin contre la dengue non disponible et non recommandé en dehors des zones d'endémie. Des exemples de formations sont listés dans le tableau 8 ci-dessous.

Tableau 8 : Exemples de formations disponibles pour le pharmacien d'officine

Type de Formation	Nom de la formation	Proposé par	Objectif	Lieu	Références
DU/DIU	Médecine Tropicale - Santé Internationale	Université Sorbonne Paris-Nord Université Paris Saclay	Formation des professionnels de santé sur les pathologies rencontrées dans les pays tropicaux.	Paris	(126)
	Vaccinologie - Prévention des maladies infectieuses	Sorbonne Université Université Lyon 1	Formation sur les vaccins ainsi que l'épidémiologie des maladies infectieuses et leur prévention.	Paris	(127)
Formations privées	La préparation des vacances	Atoopharm	Conseils sur les répulsifs et la gestion post-piqûres.	Distanciel	(128)
	Booster vos conseils contre les insectes	Ideal-Pharm	Conseils adaptés aux voyageurs et aux patients.		(129)

4.2. Utilisation de supports d'aide existants : brochures et affiches

Le pharmacien d'officine joue également un rôle dans la diffusion de l'information, des messages et recommandations de santé publique. En travaillant en collaboration avec les différents services de santé, il peut distribuer des brochures et des tracts, participer à des campagnes de sensibilisation et relayer les messages clés de prévention à la population.

Ces outils permettent la transmission claire et accessible d'informations et de conseils portant sur les mesures de prévention et de protection contre les moustiques vecteurs.

En complément de ces outils, il existe des supports réservés aux professionnels de santé, qui proposent des rapports synthétiques permettant d'accompagner le pharmacien et les autres professionnels de santé dans leur rôle de vigilance et de prévention.

Les ressources mises à disposition du pharmacien sont mises à jour régulièrement et sont listées de manière non exhaustive, dans le tableau 9 ci-dessous.

Tableau 9 Exemple de supports disponibles pour les pharmaciens d'officine

Organismes	Supports	Référence	Annexe
ANSES	Rapport, fiches thématiques	(130)	3
ARS	Kits de communication, affiches	(131)	2
Cespharm	Affiches, dépliants, fiches	(132)	4
EID	Affiches, conseils	(133)	5
Santé publique France	Brochures, fiches pratiques	(134)	6

4.3. Fiche conseil destinée aux patients sur les mesures de prévention

En tant qu'acteur clé de sensibilisation, le pharmacien peut, lors de son conseil officinal, remettre aux patients une fiche conseil récapitulative sur les mesures de prévention contre la dengue et les moyens de lutte contre le moustique tigre. Cet échange contribue à renforcer et à prolonger l'efficacité du conseil donné. Dans cette optique, au cours de ce travail de thèse, j'ai élaboré une fiche conseil destinée aux patients. Cette fiche conseil pourrait également être utilisable dans les territoires touchés par le virus Zika et le virus du chikungunya. En effet ces virus, comme le virus de la dengue, sont principalement transmis par les moustiques *Aedes*.

A RETENIR

Limiter les moustiques, c'est limiter la dengue !

- Je supprime les gîtes larvaires**
Moins d'eau stagnante, moins de moustiques.
- Je me protège contre les piqûres**
Moins de piqûres, moins de transmission.
- Je sensibilise mon entourage**
Plus de prévention, moins de propagation

**GITES = MOUSTIQUES
= DENGUE**

Contacts et Sources

Besoin d'informations ou de conseils ?

- Votre pharmacien
- Votre médecin traitant

Pour en savoir plus :

- Santé publique France : www.santepubliquefrance.fr
- Agence Régionale de Santé : <https://www.ars.sante.fr>
- Ministère de la Santé : www.solidarites-sante.gouv.fr
- Organisation mondiale de la santé (OMS) : www.who.int/fr
- Pour signaler la présence du moustique tigre : https://signalement-moustique.anses.fr/signalement_albopictus/signalements

LA DENGUE : COMMENT SE PROTEGER ?



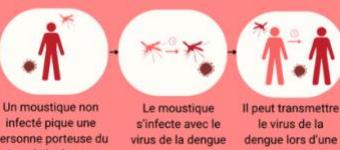
Agir aujourd'hui, c'est se protéger demain !

Moustique tigre & Dengue

CARTE D'IDENTITE DU MOUSTIQUE TIGRE

Nom : *Aedes albopictus*.
Taille : 5 mm.

Lieux de ponte : eaux stagnantes
Mode de vie : proche des habitations.
Présence : piqûres en journée.
Zone de déplacement : rayon de 150 m.
Présence en France : 78 départements sur 96.



Un moustique non infecté pique une personne porteuse du virus de la dengue.
Le moustique s'infecte avec le virus de la dengue.
Il peut transmettre le virus de la dengue lors d'une nouvelle piqûre.

LA DENGUE : CLINIQUE
Deux de ces symptômes peuvent évoquer une dengue :
Maux de tête
Fièvre
Douleurs autour des yeux
Vomissements
Éruptions cutanées
Douleurs musculaires et articulaires

Personnes à risque



Jeunes enfants Femmes enceintes Voyageurs

ÉVITER LA PROLIFÉRATION DES MOUSTIQUES : J'élimine les gîtes larvaires

Qu'est-ce qu'un gîte larvaire ?

C'est une petite zone d'eau stagnante où les moustiques pondent leurs œufs qui se transforment ensuite en larves puis en adultes. Chaque femelle peut pondre entre 200 et 300 œufs.

Où se trouvent-ils ?

Dans les coupelles, seaux, gouttières, bâches, bidons, gamelles, vases...

Je passe à l'action !

- Je vide régulièrement coupelles, seaux, arrosoirs...
- Je couvre hermétiquement les réserves d'eau.
- Je change fréquemment l'eau des plantes et des animaux.
- Je veille à ne pas laisser d'eau stagnante.
- Je supprime les objets pouvant retenir de l'eau : pneus, bâches, jouets...

J'en parle autour de moi !

ÉVITER LES PIQÛRES : Je me protège

J'utilise les répulsifs adaptés

- Je lis la notice.
- J'applique sur peau découverte.
- J'attends 20 minutes après l'application de la crème solaire et je renouvelle après chaque baignade, dans la limite du nombre d'applications quotidiennes recommandé.
- J'évite les plaies et les zones irritées.

Je complète ma protection



Je porte des vêtements longs et couvrants
J'allume le climatiseur ou le ventilateur
J'utilise une moustiquaire imprégnée

Protection des enfants par un répulsif : ce qu'il faut savoir

- L'application doit être effectuée par un adulte.
- Je vérifie qu'il est adapté à l'âge de l'enfant.
- J'évite l'application sur les mains et les muqueuses.

Conclusion

La dengue est l'arbovirose la plus largement répandue à travers le monde. Longtemps limitée aux pays tropicaux et subtropicaux où elle est endémique, elle s'étend désormais vers des régions plus tempérées notamment en Europe et en Amérique du Nord, soulevant des enjeux majeurs en santé publique. Cette progression est favorisée par l'expansion des moustiques vers des zones autrefois peu propices et par l'intensification des voyages internationaux, augmentant ainsi le risque de transmission autochtone et rendant indispensable l'adaptation des stratégies de prévention.

En plus de la dengue, il existe d'autres arboviroses qui présentent des risques importants, telles que le chikungunya, le Zika ou la fièvre du Nil occidental (West Nile). En effet, en raison de l'implantation des vecteurs, ces maladies pourraient suivre un schéma d'expansion géographique similaire. A titre d'exemple, l'île de la Réunion connaît depuis le début de l'année 2025 une épidémie de chikungunya, plus de 33 000 cas ont été déclarés. Comme pour la dengue, la forte présence des vecteurs et l'augmentation des déplacements peut faciliter la propagation du virus vers d'autres régions.

La co-circulation de ces virus interroge également sur la sécurité transfusionnelle et la prévention des risques de contamination lors de dons de sang, d'organes, de tissus ou de cellules.

Concernant les dons de sang et les greffes en France, le dépistage systématique du virus de la dengue n'est réalisé qu'en zone endémique, principalement dans les départements et régions d'outre-mer comme La Réunion ou la Guyane. En métropole, la détection est adaptée en fonction de l'épidémiologie : en cas de foyers épidémiques ou en fonction des antécédents de voyage du donneur (135).

Dans ce contexte, le pharmacien d'officine, avec son équipe, joue un rôle clé, grâce à sa proximité, son accessibilité et son expertise. Il sensibilise la population aux mesures de prévention, aussi bien individuelles que collectives, en relayant les recommandations aux voyageurs et en conseillant sur l'utilisation des répulsifs ainsi que sur l'adoption des bonnes pratiques visant à réduire la prolifération des moustiques. Il participe également à la diffusion de supports d'informations pédagogiques auprès des patients, qu'ils voyagent ou non, et oriente ceux revenant de zones endémiques et présentant des symptômes évocateurs de la dengue vers une prise en charge médicale rapide et adaptée. De plus, il s'assure de la mise à jour continue de ses connaissances, en participant à diverses formations notamment des formations spécialisées. Ainsi, la pharmacie représente un lieu privilégié pour mener ces actions de prévention.

Bibliographie

1. Dupuis B, Brézillon-Dubus L, Failloux A.-B. Les effets du changement climatique sur l'émergence de la dengue. Médecine/sciences. 1 févr 2025;41(2):137-44.
2. OMS. Dengue – situation mondiale. [Internet]. [cité 30 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/emergencies/diseases-outbreak-news/item/2023-DON498>
3. OMS. Dengue et dengue sévère. [Internet]. [cité 24 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
4. ECDC. Dengue worldwide overview. [Internet]. [cité 31 janv 2025]. Disponible sur: <https://www.ecdc.europa.eu/en/dengue-monthly>
5. Ledrans M, Salamanca D. Institut de veille sanitaire. Cas importés de chikungunya et de dengue en France métropolitaine - Bilan de la surveillance à partir des données de laboratoire Avril 2005 – décembre 2007. Institut de veille sanitaire; 2008.
6. D'Ortenzio E, Balleydier E, Baville, *et al.* Dengue à la Réunion et dans les îles du sud-ouest de l'océan Indien. Médecine Mal Infect. 1 sept 2011;41(9):475-9.
7. Adde A, Roucou P, Mangeas M, *et al.* Predicting Dengue Fever Outbreaks in French Guiana Using Climate Indicators. PLoS Negl Trop Dis. avr 2016;10(4):e0004681.
8. SPF. Dengue en Guyane. Point au 18 juillet 2024. [Internet]. [cité 22 nov 2024]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/regions/guyane/documents/bulletin-regional/2024/dengue-en-guyane.-point-au-18-juillet-2024>
9. SPF. Epidémie de dengue à La Réunion : plus de 4 600 cas confirmés dans le nord, l'ouest et le sud de l'île depuis le 1er janvier 2018. [Internet]. [cité 23 nov 2024]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/liste-des-actualites/epidemie-de-dengue-a-la-reunion-plus-de-4-600-cas-confirmeds-dans-le-nord-l-ouest-et-le-sud-de-l-ile-depuis-le-1er-janvier-2018>
10. SPF. Surveillance de la dengue à la Réunion. Point au 24 décembre 2019. [Internet]. [cité 11 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/regions/ocean-indien/documents/bulletin-regional/2019/surveillance-de-la-dengue-a-la-reunion.-point-au-24-decembre-2019>
11. ARS. Dengue à La Réunion : continuez à vous protéger malgré la baisse du nombre de cas. 2024. [Internet]. [cité 23 nov 2024]. Disponible sur: <https://www.lareunion.ars.sante.fr/dengue-la-reunion-continuez-vous-proteger-malgre-la-baisse-du-nombre-de-cas>
12. Rosine J, Adélaïde Y, Anglio J, *et al.* Bilan de l'épidémie de dengue en Martinique, 2010 - Le bulletin de veille sanitaire. CIRE ANTILLES GUYANE. N°9-10 / Novembre-décembre 2011. 2011;
13. Chapper J.-L, Agnès M, Cassadou S, *et al.* Bilan des épidémies de dengue en Guadeloupe, 2010 - Le bulletin de veille sanitaire. CIRE ANTILLES GUYANE. N°9-10 / Novembre-décembre 2011. 2011;
14. Rosine J. Surveillance de la dengue Guadeloupe, Saint-Martin, Saint-Barthélemy. Le point épidémio - SANTE PUBLIQUE FRANCE ANTILLES. N° 30. 21 nov 2019;
15. SPF. L'épidémie de dengue déclarée en Martinique et en Guadeloupe : protégez-vous ! [Internet]. [cité 10 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2023/l-epidemie-de-dengue-declaree-en-martinique-et-en-guadeloupe-protegez-vous>
16. Schuffenecker I, Iteman I, Michault A, *et al.* Genome Microevolution of Chikungunya Viruses Causing the Indian Ocean Outbreak. Iv HV, éditeur. PLoS Med. 23 mai 2006;3(7):e263.
17. Koeck J. Premier cas autochtone de dengue en France métropolitaine. 2010. [Internet]. [cité 23 nov 2024]. Disponible sur: <https://www.mesvaccins.net/web/news/585-premier-cas-autochtone-de-dengue-en-france-metropolitaine>

18. SPF. Données en France métropolitaine. [Internet]. [cité 11 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-a-transmission-vectorielle/chikungunya/donnees-en-france-metropolitaine>
19. Institut Pasteur. Dengue. 2016. [Internet]. [cité 30 mai 2024]. Dengue. Disponible sur: <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/dengue>
20. Santé Publique France. Episodes de transmission autochtone de dengue, chikungunya et Zika identifiés en France métropolitaine. [Internet]. [cité 30 mai 2024] Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-a-transmission-vectorielle/chikungunya/articles/donnees-en-france-metropolitaine>
21. SPF. Chikungunya, dengue et zika - Données de la surveillance renforcée en France métropolitaine en 2023. [Internet]. [cité 30 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-a-transmission-vectorielle/chikungunya/articles/donnees-en-france-metropolitaine/chikungunya-dengue-et-zika-donnees-de-la-surveillance-renforcee-en-france-metropolitaine-en-2023>
22. SPF. Chikungunya, dengue et zika - Données de la surveillance renforcée en France hexagonale 2024. [Internet]. [cité 3 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-a-transmission-vectorielle/chikungunya/articles/donnees-en-france-metropolitaine/chikungunya-dengue-et-zika-donnees-de-la-surveillance-renforcee-en-france-hexagonale-2024>
23. Taxon Details : ICTV. [Internet]. [cité 1 juin 2024]. Disponible sur: https://ictv.global/taxonomy/taxondetails?taxnode_id=202303081&taxon_name=Orthoflavivirus%20dengue
24. Dengue Viruses : Learn Science at Scitable. [Internet]. [cité 27 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.nature.com/scitable/topicpage/dengue-viruses-22400925/>
25. Roy S.-K, Bhattacharjee S. Dengue virus: epidemiology, biology, and disease aetiology. Can J Microbiol. oct 2021;67(10):687-702.
26. Mukhopadhyay S, Kuhn R.-J, Rossmann MG. A structural perspective of the flavivirus life cycle. Nat Rev Microbiol. janv 2005;3(1):13-22.
27. Nanaware N, Banerjee A, Mullick Bagchi S, *et al*. Dengue Virus Infection: A Tale of Viral Exploitations and Host Responses. Viruses. 30 sept 2021;13(10):1967.
28. Grobusch M.-P, van der Fluit KS, Stijnis C, *et al*. Can dengue virus be sexually transmitted? Travel Med Infect Dis. 2020;38:101753.
29. Basurko C, Matheus S, Hildéral H, *et al*. Estimating the Risk of Vertical Transmission of Dengue: A Prospective Study. Am J Trop Med Hyg. juin 2018;98(6):1826-32.
30. ECDC. Aedes aegypti - Factsheet for experts. 2017. [Internet]. [cité 2 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/factsheets/mosquito-factsheets/aedes-aegypti>
31. Inventaire National du Patrimoine Naturel : Aedes albopictus (Skuse, 1894) - Moustique tigre. [Internet]. [cité 22 juin 2024]. Disponible sur: https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/225132
32. Meusemann K, Von Reumont B, Simon S, *et al*. A Phylogenomic Approach to Resolve the Arthropod Tree of Life. Mol Biol Evol. 1 nov 2010;27(11):2451-64.
33. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. [Internet]. 2024 [cité 24 sept 2024]. Le moustique tigre. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/le-moustique-tigre>
34. Aedes albopictus - Factsheet for experts. 2017. [Internet]. [cité 10 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/factsheets/mosquito-factsheets/aedes-albopictus>
35. EID. L'EID Rhône-Alpes contrôle et surveille les oeufs, les larves et les moustiques adultes. [Internet]. [cité 5 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.eid-rhonealpes.com/lutte/controle-et-surveillance>

36. Marseaud P. Moustique Aedes albopictus. 2021. [Internet]. [cité 11 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.illustration-medicale.org/portfolio/moustique-aedes-albopictus/>
37. Heu K, Gendrin M. Le microbiote de moustique et son influence sur la la transmission vectorielle. 2018.[Internet]. [cité 30 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.biologie-journal.org/articles/jbio/pdf/2018/02/jbio190003.pdf>
38. Swan T, Russel L.-T, Staunton K.-M, *et al.* A literature review of dispersal pathways of Aedes albopictus across different spatial scales: implications for vector surveillance. 2022. [Internet]. [cité 28 juill 2024]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36030291/>
39. Aedes albopictus - current known distribution: May 2024 [Internet]. [cité 2 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/aedes-albopictus-current-known-distribution-may-2024>
40. Adhami J, Reiner P. Introduction and establishment of Aedes (Stegomyia) albopictus skuse (Diptera: Culicidae) in Albania. J Am Mosq Control Assoc. 1998. [Internet]. [cité 11 oct 2024]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9813831/>
41. Sabatini A, Raineri V, Trovato G, *et al.* Aedes albopictus in Italy and possible diffusion of the species into the Mediterranean area. Parassitologia. 1990. [Internet]. [cité 11 oct 2024]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2132441/>
42. Sherpa S, Blum M, Capblancq T, *et al.* Unraveling the invasion history of the Asian tiger mosquito in Europe. Mol Ecol. 1 mars 2019;28.
43. Scholte E.-J, Schaffner F. Waiting for the tiger: establishment and spread of the Aedes albopictus mosquito in Europe. In 2007. p. 241-60.
44. Becker N, Geier M, Balczun C, *et al.* Repeated introduction of Aedes albopictus into Germany, July to October 2012. Parasitol Res. 2013. [Internet]. [cité 11 oct 2024]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23242268/>
45. Surveillance du moustique *Aedes albopictus* en France métropolitaine, bilan 2018. [Internet]. [cité 11 oct 2024]. Disponible sur: https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/bilan_surv_albopictus_2018.pdf
46. Ministère du travail, de la santé et des solidarités. Cartes de présence du moustique tigre (Aedes albopictus) en France métropolitaine. 2024. [Internet]. [cité 27 mai 2024]. Disponible sur: <https://sante.gouv.fr/sante-et-environnement/risques-microbiologiques-physiques-et-chimiques/especes-nuisibles-et-parasites/article/cartes-de-presence-du-moustique-tigre-aedes-albopictus-en-france-metropolitaine>
47. MSD. Manuels MSD pour le grand public. Dengue : Infections. [Internet]. [cité 1 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/accueil/infections/arbovirus,-arénavirus,-filovirus/dengue>
48. MSD. Édition professionnelle du Manuel MSD. Dengue hémorragique/dengue avec syndrome de choc - Maladies infectieuses. [Internet]. [cité 27 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/professional/maladies-infectieuses/arbovirus,-arenaviridae,-et-filoviridae/dengue-hémorragique-dengue-avec-syndrome-de-choc>
49. Fleury H. Le virus de la dengue. [Internet]. [cité 14 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/le-virus-de-la-dengue>
50. Brar R, Sikka P, Suri V, *et al.* Maternal and fetal outcomes of dengue fever in pregnancy: a large prospective and descriptive observational study. Arch Gynecol Obstet. 1 juill 2021;304(1):91-100.
51. Barthel A, Gourinat A.-C, Cazorla C, *et al.* Breast Milk as a Possible Route of Vertical Transmission of Dengue Virus? Clin Infect Dis. 1 août 2013;57(3):415-7.
52. Arragain L, Dupont-Rouzeayrol M, O'Connor O, *et al.* Vertical Transmission of Dengue Virus in the Peripartum Period and Viral Kinetics in Newborns and Breast Milk: New Data. J Pediatr Infect Dis Soc. 19 oct 2016;piw058.
53. SPF. Dengue. [Internet]. [cité 14 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-a-transmission-vectorielle/dengue>

54. HAS. Rapport d'évaluation technologie, diagnostic direct précoce de la dengue par détection génomique avec RT-PCR. [Internet]. [cité 24 sept 2024]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-02/rapport_dengue_vd.pdf
55. Musso D, Cao Lormeau V.-M. Diagnostic biologique de la dengue. Rev Francoph Lab. 1 déc 2012;2012(447):53-62.
56. Bioline Dengue Duo (Dengue NS1 Ag + IgG/IgM) | Abbott Point of Care. [Internet]. [cité 15 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.globalpointofcare.abbott/ww/en/product-details/bioline-dengue-duo-ns1-ag-ab-combo.html>
57. MSD. Manuels MSD pour le grand public. Dengue : Infections. [Internet]. [cité 1 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/accueil/infections/arbovirus,-arénavirus,-filovirus/dengue>
58. Goethals O, Kaptein S, Kesteleyn B, *et al.* Blocking NS3–NS4B interaction inhibits dengue virus in non-human primates. Nature. mars 2023;615(7953):678-86.
59. Norshidah H, Leow C, Ezleen K, *et al.* Assessing the potential of NS2B/NS3 protease inhibitors biomarker in curbing dengue virus infections: In silico vs. In vitro approach. Front Cell Infect Microbiol. 14 févr 2023;13:1061937.
60. Borges M, Castro L, Da Fonseca B. Chloroquine use improves dengue-related symptoms. Mem Inst Oswaldo Cruz. août 2013;108(5):596-9.
61. Tricou V, Minh NN, Van TP, *et al.* A randomized controlled trial of chloroquine for the treatment of dengue in Vietnamese adults. PLoS Negl Trop Dis. 10 août 2010;4(8):e785.
62. MSD. Édition professionnelle du Manuel MSD. Dengue hémorragique/dengue avec syndrome de choc - Maladies infectieuses. [Internet]. [cité 1 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/professional/maladies-infectieuses/arbovirus,-arenaviridae,-et-filoviridae/dengue-hémorragique-dengue-avec-syndrome-de-choc>
63. Lecollinet S, Fontenille D, Pagès N, *et al.* Le Moustique, ennemi public n° 1 ? 2022. [Internet]. [cité 7 avr 2025]. Disponible sur: <https://www.quae-open.com/produit/205/9782759235988/le-moustique-ennemi-public-n-1>
64. Anses. AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail sur l'opportunité de permettre l'utilisation par dérogation de moustiquaires imprégnées à la deltaméthrine dans les départements français d'Amérique dans le contexte de l'épidémie de Zika. 2016. [Internet]. [cité 12 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/BIOC2016SA0024.pdf>
65. Anses. AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. 2023. [Internet]. [cité 12 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/BIOCIDES2020SA0029-1.pdf>
66. Organisation mondiale de la Santé. Lignes directrices pour la lutte contre les vecteurs du paludisme. [Internet]. Genève: Organisation mondiale de la Santé; 2019 [cité 21 avr 2025]. 88 p. Disponible sur: <https://iris.who.int/handle/10665/328164>
67. Meunier O, Foussadier R. Lutter contre l'implantation des moustiques en zone urbaine. Rev Francoph Lab. 1 juill 2020;2020(524):62-6.
68. Bouaziz A, Lynda A, Boudjelida H. The activity of *Bacillus thuringiensis* Vectobac G on the biochemical compositions of *Culex pipiens* and *Culiseta longiareolata* (Diptera: Culicidae) mosquito larvae. 21 mars 2023;29:1-9.
69. Tawidian P, Kang Q, Michel K. The Potential of a New *Beauveria bassiana* Isolate for Mosquito Larval Control. J Med Entomol. 1 janv 2023;60(1):131-47.
70. Verma M, Mishra P, Verma AK. Potential biological agents for control of mosquitoes. Int J Mosq Res. 1 janv 2023;10(5):19-27.
71. Minard G. Un nouveau candidat pour lutter contre le moustique tigre. Cah Rech Santé Environ Trav. 2020;(15):28.
72. CSPNB. Avis du CSPNB sur l'emploi du *Bacillus thuringiensis israelensis* (BTi) dans la lutte de «confort» contre les moustiques «nuisants» et non vecteurs dans le Parc naturel régional de Camargue. 2012. [Internet]. [cité 27 févr 2025]. Disponible sur: <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/CSPNB%2020121101.pdf>

73. Sherpa S. Pourquoi le moustique tigre est-il aussi invasif? [Internet]. Encyclopédie de l'environnement. 2020 [cité 8 août 2024]. Disponible sur: <https://www.encyclopedie-environnement.org/vivant/pourquoi-oustique-tigre-invasif/>
74. Les services de l'État en Martinique. [Internet]. [cité 8 août 2024]. Dengue : protégeons-nous des moustiques ! Disponible sur: <https://www.martinique.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-sante-publique/Sante/Lutte-contre-la-dengue/Dengue-protegeons-nous-des-moustiques>
75. Lecollinet S, Fontenille D, Pagès N, *et al.* Le Moustique, ennemi public n° 1 ? Editions Quae. 2022.[Internet]. [cité 13 août 2024]. Disponible sur: <https://www.quae-open.com/produit/205/9782759235988/le-moustique-ennemi-public-n-1>
76. ARS. Le projet TIS de l'IRD passe en phase opérationnelle : inauguration de son nouvel insectarium. 2021. [Internet]. [cité 11 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.lareunion.ars.sante.fr/le-projet-tis-de-lird-passe-en-phase-operationnelle-inauguration-de-son-nouvel-insectarium>
77. IRD. La Technique de l'Insecte Stérile (TIS) réduit la fertilité du moustique Aedes albopictus jusqu'à 60 %. [Internet]. [cité 13 août 2024]. Disponible sur: <https://www.ird.fr/la-technique-de-linsecte-sterile-tis-reduit-la-fertilité-du-moustique-aedes-albopictus-jusqua-60>
78. Institut Pasteur. Wolbachia, une bactérie pour lutter contre la dengue. 2019. [Internet]. [cité 13 août 2024]. Disponible sur: <https://www.pasteur.fr/fr/institut-pasteur/institut-pasteur-monde/actualites/wolbachia-bacterie-lutter-contre-dengue>
79. World Mosquito Program. WMP en Nouvelle-Calédonie. [Internet]. [cité 13 août 2024]. Disponible sur: <https://www.worldmosquitoprogram.org/wmp-en-nouvelle-caledonie>
80. World Mosquito Program. Nouvelle-Calédonie. [Internet]. [cité 13 août 2024]. Disponible sur: <https://fr.worldmosquitoprogram.org/en/global-progress/new-caledonia>
81. Direction des Affaires Sanitaires et Sociales de Nouvelle-Calédonie. La dengue, le chikungunya et le Zika. [Internet]. [cité 13 août 2024]. Disponible sur: <https://dass.gouv.nc/votre-sante-maladies/la-dengue-le-chikungunya-et-le-zika>
82. ARS. Maladies à déclaration obligatoire : déclaration et gestion des signalements par l'ARS. 2024. [Internet]. [cité 1 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.auvergne-rhone-alpes.ars.sante.fr/maladies-declaration-obligatoire-declaration-et-gestion-des-signalements-par-lars>
83. SPF. Dengue. 2023. [Internet]. [cité 12 oct 2024]. Disponible sur: <https://professionnels.vaccination-info-service.fr/Maladies-et-leurs-vaccins/Dengue#>
84. ARS. Moustique tigre : ensemble, mobilisons-nous ! 2024. [Internet]. [cité 24 nov 2024]. Disponible sur: <https://www.paca.ars.sante.fr/moustique-tigre-ensemble-mobilisons-nous>
85. EID. Missions de l'EID-Med : Améliorer le cadre de vie & l'activité humaine. [Internet]. [cité 24 nov 2024]. Disponible sur: <https://www.eid-med.org/missions/>
86. Accueil du site Internet du service départemental de démoustication de la Charente-Maritime. [Internet]. [cité 24 nov 2024]. Disponible sur: <https://www.eidatlantique.eu/>
87. L'Entente Interdépartement Rhône-Alpes pour la démoustication. Moustique tigre. [Internet]. [cité 24 nov 2024]. Disponible sur: <https://www.eid-rhonealpes.com/>
88. Vigilance - Moustiques. iMoustiques : une application pour signaler les moustiques. [Internet]. [cité 24 nov 2024]. Disponible sur: <https://vigilance-moustiques.com/imoustiques-une-application-mobile-pour-signaler-les-moustiques-tigres/>
89. Anses. Site de signalement du moustique tigre. [Internet]. [cité 19 juin 2024]. Disponible sur: https://signalement-moustique.anses.fr/signalement_albopictus/
90. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. La lutte anti-vectorielle, des stratégies multiples contre les vecteurs. 2018. [Internet]. [cité 20 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/la-lutte-anti-vectorielle-des-strat%C3%A9gies-multiples-contre-les-vecteurs>

91. ARS. « Mon kaz, pa la kaz moustik ! » : Ne laissons pas les moustiques s'installer chez nous. 2024. [Internet]. [cité 5 janv 2025]. Disponible sur: <https://www.lareunion.ars.sante.fr/mon-kaz-pa-la-kaz-moustik>
92. ARS. Lutter contre les maladies à transmission vectorielle en Martinique. 2020. [Internet]. [cité 5 janv 2025]. Disponible sur: <https://www.martinique.ars.sante.fr/lutter-contre-les-maladies-transmission-vectorielle-en-martinique-0>
93. Anses. La mobilisation sociale contre Aedes albopictus. [Internet]. [cité 5 janv 2025]. Disponible sur: https://www.anse.sante.fr/fr/system/files/CNEV-Ft-Avril2016-Mobilisation_sociale_aedes_albopictus_inventaire_outils_synthese.pdf?utm_source=chatgpt.com
94. OMS. WHO publishes recommendations on two new types of insecticide-treated nets. [Internet]. [cité 5 janv 2025]. Disponible sur: <https://www.who.int/news/item/14-03-2023-who-publishes-recommendations-on-two-new-types-of-insecticide-treated-nets>
95. HCSP. Recommandations sanitaires 2024 aux voyageurs. [Internet]. [cité 2 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.hcsp.fr/Explore.cgi/AvisRapportsDomaine?clefr=1379>
96. OMS. Nouveaux types de moustiquaires imprégnées d'insecticide. [Internet]. [cité 5 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/questions-and-answers/item/new-types-of-insecticide-treated-nets>
97. Directive 98/8/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 février 1998 concernant la mise sur le marché des produits biocides. *Journal officiel des Communautés européennes*. L 123 du 24 avril 1998, p. 1–63.
98. Règlement (UE) no 528/2012 du Parlement européen et du Conseil du 22 mai 2012 concernant la mise à disposition sur le marché et l'utilisation des produits biocidesTexte présentant de l'intérêt pour l'EEE.
99. CRAT L. Répulsifs – Allaitement – Le CRAT. 2024. [Internet]. [cité 3 juin 2024]. Disponible sur: <http://www.lecrat.fr/6504/>
100. CRAT L. Répulsifs – Grossesse – Le CRAT. 2024. [Internet]. [cité 3 juin 2024]. Disponible sur: <http://www.lecrat.fr/6503/>
101. ECHA. Biocidal products committee. [Internet]. [cité 2 juill 2024]. Disponible sur: https://echa.europa.eu/documents/10162/3443002/konservan_p40_bpc_opinion_en.pdf/bc6eca40-f4c5-90de-72f8-15e42df14995?t=1635940179584
102. Inserm. Pesticides et santé – Nouvelles données. Inserm, La science pour la santé. [Internet]. [cité 2 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/expertise-collective/pesticides-et-sante-nouvelles-donnees-2021/>
103. MSD. Édition professionnelle du Manuel MSD. Revue générale du système immunitaire - Immunologie; troubles allergiques. [Internet]. [cité 1 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.msdsmanuals.com/fr/professional/immunologie-troubles-allergiques/biologie-du-système-immunitaire/revue-générale-du-système-immunitaire>
104. MSD. Manuels MSD pour le grand public. Présentation du système immunitaire - Troubles immunitaires. [Internet]. [cité 23 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.msdsmanuals.com/fr/accueil/troubles-immunitaires/biologie-du-système-immunitaire/présentation-du-système-immunitaire>
105. Pharmacomedicale. Vaccins : les points essentiels. [Internet]. [cité 28 juill 2024]. Disponible sur: <https://pharmacomedicale.org/medicaments/par-specialites/item/vaccins-les-points-essentiels>
106. MesVaccins. DENGVAXIA. [Internet]. [cité 24 nov 2024]. Disponible sur: <https://www.mesvaccins.net/web/vaccines/539-dengvaxia>
107. Thomas S.-J, Yoon I.-K. A review of Dengvaxia®: development to deployment. *Hum Vaccines Immunother*. 7 oct 2019;15(10):2295-314.
108. MesVaccins. DENGVAXIA. [Internet]. [cité 5 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.mesvaccins.net/web/vaccines/539-dengvaxia>
109. Malaysian S. The dengue vaccine dilemma: route to prevention – are we there yet? *Scientific Malaysian Magazine*. 2016. [Internet]. [cité 31 janv 2025]. Disponible sur: <https://magazine.scientificmalaysian.com/issue-12-2016/dengue-vaccine-dilemma-route-prevention-yet/>

110. Lasco G, Yu V.-G. Communicating COVID-19 vaccines: lessons from the dengue vaccine controversy in the Philippines. *BMJ Glob Health*. 2021. [Internet]. [cité 26 déc 2024];6(3). Disponible sur: <https://gh.bmj.com/content/6/3/e005422>
111. Arkin F. Dengue vaccine fiasco leads to criminal charges for researcher in the Philippines [Internet]. [cité 26 déc 2024]. Disponible sur: <https://www.science.org/content/article/dengue-vaccine-fiasco-leads-criminal-charges-researcher-philippines>
112. Larson H, Hartigan-Go K, De Figueiredo A. Vaccine confidence plummets in the Philippines following dengue vaccine scare: why it matters to pandemic preparedness. *Hum Vaccines Immunother*. 12 oct 2018;15(3):625-7.
113. MesVaccins. QDENGA. [Internet]. [cité 19 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.mesvaccins.net/web/vaccines/644-qdenga>
114. Petri E, Biswal S, Lloyd E, *et al*. Early onset of protection of the TAK-003 dengue vaccine: Data from the DEN-301 clinical trial. *Vaccine*. 2 déc 2024;42(26):126309.
115. HAS. Recommandation vaccinale et strategie de vaccination : vaccin Qdenga. [Internet]. [cité 28 juill 2024]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2024-07/recommandation_vaccinale_strategie_vaccination_vaccin_qdenga_version_consultation_publique.pdf
116. MesVaccins. Actualités. [Internet]. [cité 28 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.mesvaccins.net/web/news/17548-dengue-resultats-prometteurs-pour-le-candidat-vaccin-de-takeda>
117. LeFevre I, Bravo L, Folschweiller N, *et al*. Bridging the immunogenicity of a tetravalent dengue vaccine (TAK-003) from children and adolescents to adults. *NPJ Vaccines*. 25 mai 2023;8:75.
118. Torres-Flores J, Reyes-Sandoval A, Salazar M. Dengue Vaccines: An Update. *BioDrugs*. 1 mai 2022;36(3):325-36.
119. Walsh M, Alam M, Pierce K, *et al*. Safety and durable immunogenicity of the TV005 tetravalent dengue vaccine, across serotypes and age groups, in dengue-endemic Bangladesh: a randomised, controlled trial. *Lancet Infect Dis*. 1 févr 2024;24(2):150-60.
120. Kallás EG, Cintra MAT, Moreira JA, *et al*. Live, Attenuated, Tetravalent Butantan–Dengue Vaccine in Children and Adults. *N Engl J Med*. 31 janv 2024;390(5):397-408.
121. Akter R, Tasneem F, Das S, *et al*. Approaches of dengue control: vaccine strategies and future aspects. *Front Immunol*. 29 févr 2024;15:1362780.
122. Paz-Bailey G, Adams L.-E, Deen J, *et al*. Dengue. *The Lancet*. 17 févr 2024;403(10427):667-82.
123. ARS. Professionnels de santé: Conseils et outils. [Internet]. 2025 [cité 20 avr 2025]. Disponible sur: <https://www.paca.ars.sante.fr/professionnels-de-sante-conseils-et-outils>
124. ARS. Moustique tigre : dispositif de surveillance renforcée. [Internet]. 2025 [cité 20 avr 2025]. Disponible sur: <https://www.hauts-de-france.ars.sante.fr/moustique-tigre-dispositif-de-surveillance-renforcee>
125. ARS. Lutte anti-vectorielle : renforcement de la surveillance du moustique tigre de mai à novembre 2024. [Internet]. [cité 20 avr 2025]. Disponible sur: https://www.iledefrance.ars.sante.fr/lutte-anti-vectorielle-renforcement-de-la-surveillance-du-moustique-tigre-de-mai-novembre-2024?utm_source=chatgpt.com
126. DIU - médecine tropicale – santé internationale - Formation Continue Sorbonne Université. [Internet]. [cité 10 mars 2025]. Disponible sur: <https://fc.sorbonne-universite.fr/nos-offres/diu-medecine-tropicale-sante-internationale/>
127. DIU Vaccinologie-Prévention des maladies infectieuses. 2024. [Internet]. [cité 10 mars 2025]. Disponible sur: https://odf.u-paris.fr/fr/offre-de-formation/diplome-d-universite-1/sciences-technologies-sante-STS/diu-vaccinologie-prevention-des-maladies-infectieuses-XU97_41.html
128. Atoopharm. DPC e-learning pharmacie. La préparation des vacances. [Internet]. [cité 10 mars 2025]. Disponible sur: <https://www.atoopharm.fr/product/la-preparation-des-vacances>

129. Idéapharm. Moustiques, Tiques, Poux,... Dopez vos conseils sur la prévention et soins des piqûres et maladies transmissibles? [Internet]. [cité 10 mars 2025]. Disponible sur: <https://www.ideapharm.fr/formation-pharmacien-preparateur-toulouse-occitanie/piques-d-insectes-dopez-vos-conseils-dans-la-prévention-et-lutte/>
130. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Moustique tigre : nous avons tous un rôle à jouer ! 2022. [Internet]. [cité 21 avr 2025]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/moustique-tigre-nous-avons-tous-un-r%C3%B4le-%C3%A0-jouer>
131. ARS. Comment lutter contre le Moustique Tigre ? | Agence régionale de santé Occitanie. [Internet]. [cité 5 janv 2025]. Disponible sur: <https://www.occitanie.ars.sante.fr/comment-lutter-contre-le-moustique-tigre-0>
132. Cespharm - Conseils aux voyageurs 2024 - brochure. [Internet]. [cité 21 avr 2025]. Disponible sur: <https://www.cespharm.fr/prevention-sante/catalogue/conseils-aux-voyageurs-2024-brochure>
133. EID. Communication. [Internet]. [cité 21 avr 2025]. Disponible sur: <https://www.eid-med.org/actualites/communication/>
134. SPF. Dengue, chikungunya, Zika : de la prévention au signalement. France hexagonale - Corse. [Internet]. [cité 21 avr 2025]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/import/dengue-chikungunya-zika-de-la-prevention-au-signalement-france-hexagonale-corse>
135. HCSP. Sécurisation des produits issus du corps humain, notamment des greffons, vis-à-vis du virus de la dengue. [Internet]. Rapport de l'HCSP. Paris: Haut Conseil de la Santé Publique; 2024 déc [cité 24 avr 2025]. Disponible sur: <https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=1414>

Table des matières

LISTE DES ABREVIATIONS	
INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : LA DENGUE	2
1. ÉPIDÉMIOLOGIE DE LA DENGUE.....	2
1.1. La dengue dans le monde	2
1.2. État des lieux dans les Départements et Régions d'Outre-Mer	2
1.3. État des lieux en France métropolitaine	3
2. LE VIRUS DE LA DENGUE	7
2.1. Classification.....	7
2.2. Structure et génome	8
2.3. Sérotypes.....	8
2.4. Cycle viral	9
2.5. Modes de transmission du virus de la dengue	10
3. LE MOUSTIQUE : VECTEUR DE LA DENGUE	10
3.1. Classification.....	10
3.2. Caractéristiques du moustique tigre.....	11
3.3. Cycle de vie du moustique	12
3.4. Période d'incubation extrinsèque	13
3.5. Répartition géographique du moustique tigre.....	13
3.5.1. En Europe	14
3.5.2. En France.....	16
4. LA DENGUE	17
4.1. Clinique	17
4.2. Facteurs de risque et complications	18
4.3. Diagnostic	19
4.3.1. Orientation clinique	19
4.3.2. Techniques de dépistage et de diagnostic	19
a) Test de Diagnostic Rapide : détection de l'antigène NS1/IgG-IgM	19
b) Diagnostic indirect : Sérologie IgG-IgM	20
c) Diagnostic direct : RT-PCR.....	21
5. TRAITEMENT	22
5.1. Chez les patients sans signe de gravité	22
5.2. Cas de dengue sévère	22
DEUXIEME PARTIE : LA LUTTE CONTRE LA DENGUE	23
1. LA LUTTE ANTIVECTORIELLE (LAV)	23
1.1. Lutte collective	23
1.1.1. Lutte chimique	23
1.1.2. Lutte biologique.....	24
1.1.3. Lutte mécanique	25
1.1.4. Lutte génétique	26
a) Technique de l'insecte stérile (TIS).....	26
b) Technique de l'insecte incompatible (TII).....	27
c) Technique RIDL (Release of Insect carrying a Dominant Lethal)	27
1.2. Surveillance épidémiologique et entomologique.....	29
1.2.1. Surveillance épidémiologique des maladies vectorielles : dengue, Zika et chikungunya.	29
a) Maladies à déclaration obligatoire	29
1.2.2. Surveillance entomologique	30
1.2.3. Éducation sanitaire et mobilisation sociale.....	30
2. MESURES DE PROTECTION INDIVIDUELLE (PPAV : PROTECTION PERSONNELLE ANTI VECTORIELLE)	31
2.1. Protection physique	31

2.2.	Protection chimique : Les répulsifs cutanés	31
2.3.	Mesures complémentaires	34
2.4.	Mesures non recommandées	34
3.	LA VACCINATION	35
3.1.	Rappels sur la réponse immunitaire et la vaccination.....	35
3.1.1.	Réponse immunitaire.....	35
3.1.2.	La vaccination	35
3.2.	Les vaccins disponibles contre la dengue	36
3.2.1.	Dengvaxia® CYD-TDV	36
3.2.2.	Qdenga® TAK-003.....	38
3.3.	Vaccins en développement.....	40
3.3.1.	TV005	41
3.3.2.	Butantan-DV.....	41
3.3.3.	Autres vaccins à l'étude	41
TROISIEME PARTIE : LE ROLE DU PHARMACIEN D'OFFICINE.....		43
1.	LE PHARMACIEN D'OFFICINE : UN ACTEUR DE PROXIMITE ET DE SENSIBILISATION	43
1.1.	Proximité et accessibilité	43
1.2.	Sensibilisation aux méthodes de prévention contre la dengue et de lutte antivectorielle	43
2.	CONSEILS CONCERNANT L'USAGE DE REPULSIFS CUTANES ET AUTRES PRODUITS DE PROTECTION CONTRE LES MOUSTIQUES	44
2.1.	Recommandation générales	44
2.2.	Recommandations en métropole selon les régions	45
2.3.	Conseils aux voyageurs se rendant dans les DROM ou en régions endémiques.....	46
3.	DEPISTAGE PRECOCE DES CAS SUSPECTS DE DENGUE ET ORIENTATION PAR LE PHARMACIEN	47
4.	FORMATION ET OUTILS D'AIDE A LA PREVENTION	48
4.1.	Formation continue	48
4.2.	Utilisation de supports d'aide existants : brochures et affiches	49
4.3.	Fiche conseil destinée aux patients sur les mesures de prévention	49
CONCLUSION.....		51
BIBLIOGRAPHIE		52
TABLE DES MATIERES.....		60
TABLES DES ILLUSTRATIONS		62
TABLE DES TABLEAUX		63
ANNEXES		64

Tables des illustrations

FIGURE 1 PAYS AYANT SIGNALÉS DES CAS DE DENGUE ENTRE DECEMBRE 2023 ET DECEMBRE 2024 (4)	2
FIGURE 2 NOMBRE DE CAS AUTOCHTONES DE DENGUE, CHIKUNGUNYA ET ZIKA IDENTIFIÉS PAR ÉPISODE CHAQUE ANNÉE, FRANCE METROPOLITAINE, 2010-2022 (20).....	4
FIGURE 3 ÉPISODES DE TRANSMISSION AUTOCHTONE DE LA DENGUE EN FRANCE METROPOLITAINE EN 2023 (21)	5
FIGURE 4 ÉPISODES DE TRANSMISSION AUTOCHTONE DE LA DENGUE ET DE CHIKUNGUNYA EN FRANCE METROPOLITAINE EN 2024 (22).....	5
FIGURE 5 ARBRE PHYLOGENETIQUE DES FLAVIVIRIDAE (23)	7
FIGURE 6 STRUCTURE DU VIRUS DE LA DENGUE (25).....	8
FIGURE 7 STRUCTURE DU GENOME DU VIRUS DE LA DENGUE (26-27).....	8
FIGURE 8 CYCLE VIRAL DE LA DENGUE (27)	9
FIGURE 9 ARBRE TAXONOMIQUE DES ARTHROPODES, DONT INSECTES, DIPTERES ET CULICIDAE (32).....	11
FIGURE 10 LE MOUSTIQUE TIGRE (34)	11
FIGURE 11 CYCLE DE VIE DES MOUSTIQUES DU GENRE AEDES (35)	12
FIGURE 12 PÉRIODE D'INCUBATION DU VIRUS CHEZ LE MOUSTIQUE (36).....	13
FIGURE 13 PRÉSENCE DU MOUSTIQUE TIGRE DANS LE MONDE (38)	14
FIGURE 14 EXPANSION DU MOUSTIQUE TIGRE EN EUROPE (42)	15
FIGURE 15 CARTE REPRÉSENTANT LA REPARTITION DU MOUSTIQUE TIGRE EN EUROPE (39)	16
FIGURE 16 CARTE REPRÉSENTANT LA REPARTITION DU MOUSTIQUE TIGRE EN FRANCE METROPOLITAINE AU 1ER JANVIER 2024 (46)	17
FIGURE 17 EXEMPLE DE TDR : DENGUE DUO ABBOTT (56)	20
FIGURE 18 CINÉTIQUE DU VIRUS ET ANTICORPS DE TYPE IgM ET IgG AU COURS D'UNE INFECTION PAR LE VIRUS DE LA DENGUE AU COURS D'UNE INFECTION PRIMAIRE (53).....	21
FIGURE 19 CINÉTIQUE DU VIRUS ET ANTICORPS DE TYPE IgM ET IgG AU COURS D'UNE INFECTION PAR LE VIRUS DE LA DENGUE AU COURS D'UNE INFECTION SECONDAIRE (53).....	21
FIGURE 20 GITES LARVAIRES DU MOUSTIQUE EN EXTERIEUR (73)	25
FIGURE 21 FICHE-INFO À L'INTENTION DES RÉSIDENTS - ARS MARTINIQUE (74)	26
FIGURE 22 SCHÉMA DU DENGVAXIA® (109)	37

Table des tableaux

TABLEAU 1 RECAPITULATIF DE L'HISTORIQUE DES CAS AUTOCHTONES DE DENGUE EN METROPOLE FRANÇAISE DE 2010 A 2024 [18]**ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**

TABLEAU 2 RECAPITULATIF DES DIFFERENTES METHODES DE LAV	28
TABLEAU 3 : RECAPITULATIF DES DIFFERENTS REPULSIFS, [95]	33
TABLEAU 4 RECAPITULATIF DES VACCINS DENGVAXIA® CYD-TDV ET QDENGA® TAK-003.....	40
TABLEAU 5 VACCINS CONTRE LA DENGUE A L'ETUDE.....	42
TABLEAU 6 RECAPITULATIF DES REPULSIFS CUTANES POUVANT ETRE UTILISES PENDANT LA GROSSESSE	44
TABLEAU 7 RECAPITULATIF D'AIDE AU CHOIX DU BON REPULSIF CHEZ LES ENFANTS POUR LE PHARMACIEN D'OFFICINE	45
TABLEAU 8 : FORMATIONS DISPONIBLES POUR LE PHARMACIEN D'OFFICINE	48
TABLEAU 9 EXEMPLE DE SUPPORTS DISPONIBLES POUR LES PHARMACIENS D'OFFICINE	49

Annexes

ANNEXE 1 FICHE DE NOTIFICATION CAS DE DENGUE.....	65
ANNEXE 2 BROCHURE DE L'ARS OCCITANIE : MOUSTIQUE TIGRE	66
ANNEXE 3 BROCHURE DE L'ANSES.....	67
ANNEXE 4 CESPHARM : CONSEILS AUX VOYAGEURS	68
ANNEXE 5 CHECK LIST DES BONS GESTES - EID MEDITERRANEE	69
ANNEXE 6 SANTE PUBLIQUE FRANCE : REPERES POUR VOTRE PRATIQUE	70

Annexe 1 Fiche de notification cas de dengue

République française

Médecin ou biologiste déclarant (tampon)	Si notification par un biologiste	Maladie à déclaration obligatoire
Nom :	Nom du clinicien :	cerfa N° 12686*02
Hôpital/service :	Hôpital/service :	
Adresse :	Adresse :	
Téléphone :	Téléphone :	
Télécopie :	Télécopie :	
Signature :		

Initiale du nom : Prénom : Sexe : M F Date de naissance :

Code d'anonymat : (A établir par l'ARS) **Date de la notification :**

Code d'anonymat : (A établir par l'ARS) **Date de la notification :**

Sexe : M F Date de naissance : Code postal du domicile du patient :

Résultats biologiques :

Type d'examen	1 ^{er} prélèvement		2 ^o prélèvement		Dengue
	Date	Résultats	Date	Résultats	
PCR	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> positif <input type="checkbox"/> négatif <input type="checkbox"/> ne sait pas	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> positif <input type="checkbox"/> négatif <input type="checkbox"/> ne sait pas	SEROTYPE
NS1	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> positif <input type="checkbox"/> négatif <input type="checkbox"/> ne sait pas	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> positif <input type="checkbox"/> négatif <input type="checkbox"/> ne sait pas	DEN-1 <input type="checkbox"/>
IgM	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> positif <input type="checkbox"/> négatif <input type="checkbox"/> ne sait pas	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> positif <input type="checkbox"/> négatif <input type="checkbox"/> ne sait pas	DEN-2 <input type="checkbox"/>
IgG	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> positif <input type="checkbox"/> négatif <input type="checkbox"/> ne sait pas	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> positif <input type="checkbox"/> négatif <input type="checkbox"/> ne sait pas	DEN-3 <input type="checkbox"/> DEN-4 <input type="checkbox"/>
					Inconnu <input type="checkbox"/> ou non-fait

Clinique :

Date du début des signes :

Fièvre : oui non ne sait pas

Signes algiques : oui non ne sait pas

- myalgies : oui non ne sait pas

- céphalées : oui non ne sait pas

- arthralgies : oui non ne sait pas

- douleurs rétro-orbitaires : oui non ne sait pas

- lombalgies : oui non ne sait pas

- autres signes, préciser :

Signes de gravité :

- saignement sévère : oui non ne sait pas

- altérations de la conscience : oui non ne sait pas

- choc : oui non ne sait pas

- atteinte cardiaque ou autre organe : oui non ne sait pas

Biologie

Plaquettes : ≤ 50 000/mm³ 50 000 < plaq. ≤ 100 000/mm³ > 100 000/mm³

Augmentation de l'hématocrite ≥ 20 % (par rapport normale labo) : oui non ne sait pas

Evolution :

Hospitalisation : oui non ne sait pas Si oui, durée de l'hospitalisation en jours :

Guérison : oui non ne sait pas Décès : oui non ne sait pas

Exposition dans les 15 jours avant la date de début des signes (**plusieurs réponses possibles**) :

Séjour à l'étranger : oui non ne sait pas

Si oui, préciser le(s) pays : Date de retour :

Séjour dans un département en dehors du département de résidence principale : oui non ne sait pas

Si oui, préciser le(s) départements : Date de retour au domicile :

Déplacement dans les 7 jours après la date de début des signes (**période virémique**) :

Séjour dans un département en dehors du département de résidence principale : oui non ne sait pas

Si oui, préciser le(s) départements :

Autre(s) cas dans l'entourage :

oui non ne sait pas Si oui, combien de cas :

Médecin ou biologiste déclarant (tampon)	Si notification par un biologiste	ARS (signature et tampon)
Nom :	Nom du clinicien :	
Hôpital/service :	Hôpital/service :	
Adresse :	Adresse :	
Téléphone :	Téléphone :	
Télécopie :	Télécopie :	
Signature :		

Maladie à déclaration obligatoire (Art L 3113-1, R 3113-1, R 3113-2, R 3113-5, D 3113-7 du Code de la santé publique)
Information individuelle des personnes - Droit d'accès et de rectification pendant 6 mois par le médecin déclarant (loi du 6 janvier 1978) - Centralisation des informations à l'Institut de veille sanitaire



LUTTE ANTI-VECTORIELLE

MOUSTIQUE TIGRE

Maintenant qu'il est **LÀ**, à nous d'agir **ICI**

3 BONS RÉFLEXES

- 1** Je me protège
- 2** Je supprime les eaux immobiles
- 3** En cas de voyage dans une zone à risque :
Je m'informe avant de partir
Je me protège aussi à mon retour
Je consulte en cas de doute

Nous sommes tous mobilisés pour vous protéger.
Ensemble, évitons la propagation de maladies infectieuses par le moustique tigre.

Moustique tigre

Nous avons tous un rôle à jouer !



Le reconnaître

- Silencieux et diurne, il pique plutôt le jour,
- Rayé blanc et noir,
- Mesure moins de 0,5 centimètre.



Prévenir sa prolifération

- Vider et retourner les seaux, coupelles, vases...,
- Ranger, à l'abri de la pluie, les seaux, le matériel de jardinage, les jouets...,
- Recouvrir les bidons de récupération d'eau à l'aide d'un filet moustiquaire ou de tissu,
- Curer les gouttières.

S'en protéger

- Porter des vêtements longs, amples et clairs,
- Utiliser des répulsifs cutanés et des moustiquaires.



Participez à sa surveillance en signalant sa présence sur :
signalement-moustique.anses.fr

Annexe 4 Cespharm : Conseils aux voyageurs

HYGIENE ALIMENTAIRE
(prévention des diarrhées, de l'hépatite A, ...)

A éviter :

- Glaces artisanales et glaçons
- Coquillages
- Crudités, aliments cuits consommés froids ou réchauffés, jus de fruits frais artisanaux

Ce qu'il faut faire :

- Se laver les mains au savon avant les repas (ou utiliser un gel ou une solution hydroalcoolique)
- Consommer uniquement de l'eau en bouteille capsuleée, ou rendue potable (filtres, ébullition 1 minute à gros bouillons, produits désinfectants)
- Consommer le lait pasteurisé ou bouilli
- Bien cuire les œufs, la viande, le poisson et les crustacés

DIARRHÉE DU VOYAGEUR

C'est une pathologie fréquente, passagère et le plus souvent bénigne (guérison spontanée en 1 à 3 jours).

✓ Emporter des médicaments antidiarrhéiques.

✓ Pour éviter la déshydratation :

- boire abondamment (liquides salés et sucrés en alternance) dès les premières selles liquides,
- utiliser des sels de réhydratation orale (sachets à diluer), en particulier chez les jeunes enfants et les personnes âgées.

✓ Consulter rapidement un médecin dans les cas suivants :

- chez l'enfant de moins de 2 ans,
- si les diarrhées persistent au-delà de 48 h, ou si elles sont accompagnées de vomissements que vous ne pouvez pas contenir ou de fièvre, ou si du sang ou du pus sont présents dans les selles.

PRÉVENTION SOLAIRE

- Évitez de vous exposer au soleil entre 12 et 16 heures.
- Recherchez l'ombre le plus possible.
- Couvrez-vous avec des vêtements légers (tee-shirt, pantalon ...), un chapeau à larges bords et des lunettes de soleil.
- Appliquez de la crème solaire sur toutes les parties du corps non couvertes. Renouvelez l'application toutes les 2 heures et après chaque baignade.
- Si un répulsif cutané (moustiques, etc.) est simultanément nécessaire, appliquez-le au moins 20 minutes après la crème solaire.
- Protégez particulièrement les enfants. Les bébés ne doivent jamais être exposés au soleil.

Pour en savoir plus :

Ministère chargé de la Santé : <https://sante.gouv.fr>
 Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères : <https://www.diplomatie.gouv.fr/fr/conseils-aux-voyageurs>
 Institut Pasteur (Centre médical) : <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical>
 Santé publique France : <https://www.santepubliquefrance.fr>

Cespharm - Juin 2024



Conseils aux voyageurs



Source : Recommandations sanitaires 2024 aux voyageurs
(HCSP, mai 2024)

Votre pharmacien vous informe ...

Préparez votre voyage

Avant le Voyage

VACCINATIONS à prévoir 1 à 2 mois avant le départ !

Quelles que soient la destination et les conditions du séjour, mettre à jour les vaccinations recommandées dans le calendrier vaccinal français pour les enfants et les adultes (notamment contre la diphtérie, le tétanos, la poliomélyrite, la coqueluche et la rougeole).

Vaccination contre la fièvre jaune : obligatoire pour entrer dans certains pays, elle est indispensable pour tout voyage en zone intertropicale d'Afrique ou d'Amérique du Sud.

Le vaccin est disponible uniquement dans les Centres de vaccination anti-amarile agréés par les Agences régionales de santé (liste consultable sur le site <https://sante.gouv.fr>) et, en Guyane, dans certains cabinets médicaux.

Vaccination contre la Covid-19 : il est recommandé de vérifier les conditions d'entrée dans le pays de destination sur le site <https://diplomatie.gouv.fr/fr/conseils-aux-voyageurs>.

Autres vaccinations selon les zones visitées et les conditions du séjour : encéphalites japonaise ou à tiques, fièvre typhoïde, grippe, hépatite A et B, infections invasives à méningocoques, leptospirose, rage, tuberculose, poliomélyrite (rappel additionnel).

➤ Prévoir une consultation médicale (médecin traitant ou centre de vaccinations internationales) pour la mise à jour des vaccinations, la prescription d'un traitement préventif du paludisme et pour compléter la trousse de pharmacie.

➤ Prendre un contrat d'assistance ainsi qu'une assurance avant le départ.

Votre pharmacien peut vous aider !

Pendant le Voyage

PALUDISME : sans piqûre de moustiques, pas de paludisme !

Les moustiques qui transmettent le paludisme piquent surtout la nuit. Il est recommandé de se protéger contre leurs piqûres dès la tombée du jour.

- Portez des vêtements couvrants.
- Appliquez un répulsif sur toutes les parties du corps non couvertes (sauf les mains et le visage des enfants). Pour les femmes enceintes et les jeunes enfants, s'assurer que le répulsif est adapté et respecte les précautions d'emploi.
- Dormez sous une moustiquaire imprégnée d'insecticide.
- Utilisez des insecticides à l'intérieur des habitations (bombes, diffuseuses électriques).

Les traitements préventifs : sur prescription médicale

Le choix du traitement dépend des zones visitées, de la durée du voyage et de la personne concernée (âge, éventuelle grossesse, etc.). ATTENTION : à ce jour, aucun produit de phytothérapie (complément alimentaire, tisane, etc.) n'a d'efficacité avérée en prévention du paludisme.

Antipaludique préventif	Posologie adulte	Début de traitement	Fin de traitement après le retour
Atovaquone + Proguanil	1 cp/jour	La veille ou le jour du départ	1 semaine
Méfloquine	1 cp/semaine	10 J avant le départ	3 semaines
Doxycycline	1 cp à 100 mg/j	La veille du départ	4 semaines

Remarque : L'utilisation de répulsifs permet également de se protéger des moustiques qui piquent habituellement le jour (notamment porteurs des virus de la dengue, du chikungunya et Zika).



- Emportez vos médicaments habituels en quantités suffisantes pour la durée du séjour.
- Faites vous préciser par votre médecin ou votre pharmacien le nom de vos médicaments en langage international (DCI) et, si possible, faites le inscrire sur votre ordonnance.
- Ayez toujours avec vous votre ordonnance en langage international.
- Tenez compte du décalage horaire pour la prise de certains médicaments (insuline, anticoagulants, antihypertenseurs, contraceptifs oraux...).
- Emportez vos médicaments dans leur emballage et non en vrac (source d'erreur). Évitez les suppositoires.
- Prévoyez d'emporter des préservatifs (seule prévention efficace contre les infections sexuellement transmissibles).

WWW.MOUSTIQUETIGRE.ORG

CHECK LIST DES BONS GESTES

Pour limiter les nuisances du moustique-tigre



JE VIDÉ

chaque semaine tous les réceptacles d'eaux stagnantes, propres ou sales

- Coupelles sous les pots de fleurs.
- Gamelles d'animaux domestiques.
- Pieds de parasols.
- Bâches de mobiliers de jardin...



JE CURE

régulièrement pour faciliter le bon écoulement des eaux

- Siphons d'éviers extérieurs et de fontaines.
- Bondes d'évacuation extérieures.
- Rigoles couvertes avec grille.
- Gouttières, chéneaux...



JE COUVRE

de façon hermétique ou à l'aide d'un voilage moustiquaire fin toutes réserves d'eau, petites ou grandes

- Récupérateurs d'eau de pluie ou cuves.
- Tous réceptacles pluviaux via les chéneaux.
- Regards.
- Fûts divers...



JE RANGE

autant que possible à l'abri de la pluie

- Outils de jardinage, brouettes.
- Seaux, arrosoirs, poubelles.
- Pneumatiques.
- Jouets...



JE JETTE

tous les objets abandonnés dans mon jardin ou sur ma terrasse, lieux propices à la ponte

- Déchets de chantier.
- Boîtes de conserve.
- Vieux pots de fleurs cassés...



J'ENTRETIENS

régulièrement mon jardin pour réduire les sources d'humidité, gîtes de repos des moustiques

- J'élague et je débroussaille.
- Je ramasse les fruits tombés.
- Je ramasse les déchets végétaux...

BONNES ASTUCES

- REMPLISSEZ VOS COUPELLES AVEC DU SABLE OU DES BILLES D'ARGILE.
- METTEZ DES POISSONS DANS VOS BASSINS D'AGRÉMENT, QUI CONSOMMERONT LES LARVES DE MOUSTIQUES-TIGRES.
- VENTILEZ POUR ÉLOIGNER LES MOUSTIQUES ADULTES.

PRIVÉ D'ACCÈS À L'EAU,
LE MOUSTIQUE-TIGRE NE SE REPRODUIT PAS.

Découvrez toutes les astuces

#stopmoustique



Annexe 6 Santé publique France : Repères pour votre pratique

Santé publique France

REPÈRES POUR VOTRE PRATIQUE

DENGUE, CHIKUNGUNYA, ZIKA DE LA PRÉVENTION AU SIGNALLEMENT FRANCE HEXAGONALE - CORSE

PROFESSIONNELS DE SANTÉ

La dengue, le chikungunya et le Zika sont des maladies tropicales dues à des arbovirus. Elles sont régulièrement importées sur le territoire hexagonal et en Corse par des voyageurs (cas importés), où elles peuvent se transmettre par le moustique tigre (*Aedes albopictus*). La prévention et le signalement précoce de ces trois pathologies permettent de réduire le risque de survenue de chaînes de transmission locales (cas autochtones). En tant que professionnels de santé, votre rôle dans ce dispositif est central.

Comment se transmettent ces maladies ?

Une personne infectée peut contaminer un moustique pendant la période de virémie où le virus est présent dans son sang : à partir de 2 jours avant les premiers symptômes environ et jusqu'à 7 jours après.

La transmission via les produits issus du corps humain (transfusions, greffes...) est également possible, mais est plus rare.

Pour le Zika, la transmission par voie sexuelle pendant quelques mois après le début de l'infection existe, lors de rapports non protégés. Le virus peut aussi se transmettre directement de la mère à l'enfant, si la mère est infectée pendant sa grossesse.

Cycle de transmission de la dengue, du chikungunya et du Zika

Quels tests biologiques prescrire pour confirmer le diagnostic ?

En présence d'un tableau clinique évocateur et en l'absence d'un autre diagnostic, avec ou sans notion de voyage, prescrivez les analyses biologiques en fonction de la date de début des signes du patient.

Pour les prélèvements sanguins :

- RT-PCR pour un prélevement réalisé jusqu'à 7 jours après les premiers signes,
- sérologie à partir du 5^e jour après les premiers signes,
- RT-PCR et sérologie pour les prélèvements réalisés entre le 5^e et le 7^e jour après les premiers signes.

Pour les prélèvements urinaires :

RT-PCR jusqu'à 10 jours après les premiers signes réalisés uniquement pour le Zika.

Prescriptions biologiques de la dengue, du chikungunya et du Zika

Début des signes	J+1	J+2	J+3	J+4	J+5	J+6	J+7	J+8	J+9	J+10	J+11	J+12	J+...
RT-PCR SANG	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SÉROLOGIE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
RT-PCR URINES (Zika uniquement)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Quels sont les principaux symptômes de ces maladies ?

Les manifestations cliniques de ces trois arboviroses sont polymorphes avec un spectre clinique s'étendant de formes asymptomatiques aux formes graves avec risque de décès. L'expression clinique la plus fréquente, et commune à ces trois infections, est celle d'un syndrome viral aigu. Ces symptômes durent habituellement une semaine et font place à une fatigue qui peut être prolongée.

- La dengue se manifeste habituellement par une fièvre élevée d'apparition brutale pouvant

Principaux symptômes de la dengue, du chikungunya et du Zika

En l'absence d'autres signes d'appel infectieux

Fièvre d'apparition brutale	Douleurs musculaires ou/et articulaires	Maux de tête	Éruption cutanée
-----------------------------	---	--------------	------------------

Quels sont les principaux messages de prévention ?

Pendant la phase de virémie (en moyenne une semaine à partir du début des signes) des mesures de protection individuelle contre les piqûres de moustiques doivent être appliquées chez le patient. Recommandez-lui de se protéger pour éviter qu'il transmette le virus à des moustiques qui pourront ensuite infecter d'autres personnes dans l'entourage.

Les principaux moyens de protection sont les vêtements amples et courants, les répulsifs

cutanés et l'utilisation de ventilateurs. D'autres moyens peuvent être utilisés : moustiquaires, diffuseurs électriques, serpentins en extérieur...

Conseillez-lui également de modérer ses déplacements afin de limiter le risque d'infection des moustiques présents dans différentes zones géographiques.

Ces moyens de prévention s'appliquent également aux patients qui se rendent dans une région à risque. Pour les conseils aux voyageurs, consultez le site du Haut Conseil de la santé publique (HSCP).

Principaux messages de prévention à l'attention des personnes atteintes de la dengue, du chikungunya ou du Zika

Portez des vêtements amples et courants	Appliquez des répulsifs cutanés	Utilisez des ventilateurs	Limitez vos déplacements
---	---------------------------------	---------------------------	--------------------------

Pourquoi et comment signaler ces maladies ?

La RT-PCR est une technique spécifique et sensible qui permet de caractériser les souches virales.

La sérologie est une technique moins performante pour laquelle des réactions croisées existent.

Rechercher simultanément les trois infections en raison de symptômes et de zones de circulation similaires.

Réalisez un prélèvement de contrôle à distance (10-15 jours) en cas d'IgM isolées.

Les symptômes de ces maladies et les zones de circulation sont souvent similaires (région intertropicale) : recherchez les trois virus.

Il s'agit de maladies à déclaration obligatoire qui doivent être signalées toute l'année. En cas de résultats biologiques positifs, complétez le formulaire CERFA correspondant : [dengue](#), [chikungunya](#) ou [Zika](#).

Identification et objectifs du signalement de la dengue, du chikungunya et du Zika

Identification et objectifs du signalement de la dengue, du chikungunya et du Zika

Voyage en zone intertropicale
Retour depuis moins de 10 jours

Déclaration au cas à l'ARS
Cas de voyage et/ou de résidence dans les zones où les virus sont positifs

Analyse biologique
Recueil systématique de l'échantillon de sang pour la dengue, le chikungunya et le Zika

Lutte anti-vectorielle
Moyens permettant de limiter le risque de cas secondaires

*Cas autochtones, situations rares

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère de la Santé

Santé publique France

SANTÉ PUBLIQUE FRANCE / DENGUE, CHIKUNGUNYA, ZIKA - DE LA PRÉVENTION AU SIGNALLEMENT - FRANCE HEXAGONALE - CORSE / MAI 2014

N° ref. MEF/12-001-2-0205

Document destiné aux professionnels de santé - Mai 2014

Le rôle du pharmacien d'officine dans la prévention de la dengue en métropole

RÉSUMÉ

La dengue est une maladie virale majeure en santé publique. Transmise à l'Homme par la piqûre des moustiques du genre *Aedes*, c'est la plus fréquente et la plus répandue des arboviroses. Chaque année, des millions de cas sont rapportés dans le monde. Depuis août 2023, les îles de la Guadeloupe et de la Martinique sont confrontées à une épidémie de dengue. En métropole, ces épidémies ont pour répercussion un nombre important de cas de dengue importés qui peuvent être à l'origine de cas autochtones du fait de l'implantation du moustique tigre dans l'hexagone.

Dans ce contexte, après une étude bibliographique approfondie sur le virus de la dengue, une fiche conseil a été élaborée pour être utilisée et distribuée par l'équipe officinale au comptoir. Cette fiche a pour objectif d'informer les patients sur les mesures préventives individuelles et collectives à mettre en place pour limiter la propagation du virus, notamment en évitant la prolifération des moustiques et en se protégeant de leurs piqûres.

Ce travail met en évidence le rôle central du pharmacien d'officine et de son équipe dans la prévention de la dengue ou d'autres arboviroses, que ce soit en métropole ou dans les DROM. Grâce à leur proximité et accessibilité, le pharmacien joue un rôle essentiel dans l'information auprès des patients et la mise en place d'actions de prévention.

Mots-clés : Pharmacien d'officine, dengue, prévention, moustique tigre, santé publique, fiche conseil

ABSTRACT

Dengue fever is a major viral disease in public health. Transmitted to humans by the bite of *Aedes* mosquitoes, it is the most common and widespread arboviruses, with millions of cases reported worldwide every year.

Since August 2023, the islands of Guadeloupe and Martinique have been facing an epidemic of dengue fever. In mainland France, these epidemics have resulted in many imported cases of dengue, which may in turn be the cause of indigenous cases.

Against this backdrop, following an in-depth literature review on the virus, its symptoms, diagnosis and clinical management, I drew up an advice sheet to be distributed by the pharmacy team at the counter. The aim of this sheet is to inform patients about the individual and collective preventive measures needed to limit the spread of the virus, by avoiding the proliferation of mosquitoes and protecting themselves from their bites.

This work highlights the central role played by dispensing pharmacists and their teams in preventing dengue fever, both in mainland France and in French overseas departments and territories. Thanks to their proximity and accessibility, they play an essential role in informing patients and implementing preventive measures.

Keywords: Community pharmacist, Dengue, Prevention, Mosquito, Public health

Faculté de Santé Département pharmacie
16 boulevard Daviers 49100 Angers
Tel. 02 41 22 66 00 | Fax : 02 41 22 66 34



FACULTÉ
DE SANTÉ
UNIVERSITÉ D'ANGERS