

## Santé humaine



# Les moustiques vecteurs du virus Zika

## L'utilité de la technique de l'insecte stérile

### Résumé

Le continent américain, en particulier l'Amérique latine et les Caraïbes, fait face à une menace sanitaire majeure. En cause : le moustique *Aedes*, dont la piqûre contribue à la propagation du virus Zika, du chikungunya et de la dengue. Des pays d'Afrique et d'Asie ont également signalé des cas d'infection par le virus Zika.

L'AIEA a reçu des demandes pressantes d'États Membres touchés, qui veulent utiliser la technique de l'insecte stérile (TIS) pour lutter contre ce moustique.

La TIS est une méthode biologique de lutte contre les insectes ravageurs qui fait intervenir l'irradiation pour stériliser les insectes mâles. Cette technique nucléaire éprouvée est utilisée depuis des dizaines d'années contre les principaux insectes ravageurs qui sévissent dans l'agriculture : mouche des fruits, lucilie bouchère, pyrale et mouche tsé-tsé. Or la TIS pourrait également être efficace contre le moustique *Aedes*.

### Introduction

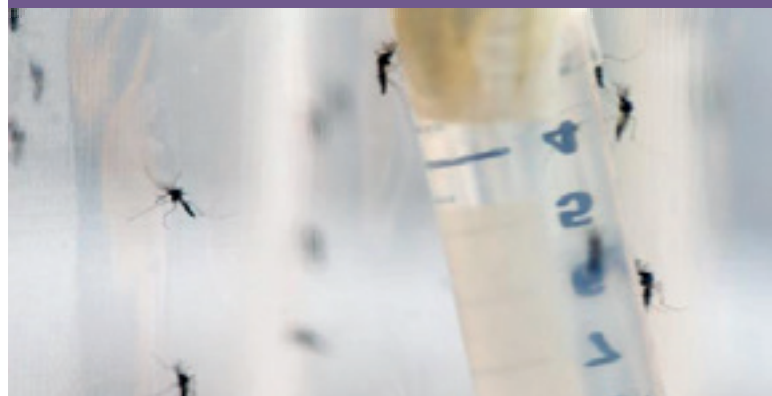
Le virus Zika appartient à la famille des Flaviviridae et au genre des Flavivirus. Il emprunte son nom à la forêt ougandaise où le virus a été isolé pour la première fois, en 1947. Depuis les années 1950, il sévissait surtout au sein d'une bande étroite de terres proches de l'équateur, s'étirant de l'Afrique à l'Asie. À partir de 2007 toutefois, il s'est propagé vers l'est, au-delà de l'océan Pacifique, déclenchant l'épidémie de 2015-2016 en Amérique. Début 2016, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a déclaré qu'il s'agissait d'une urgence de santé publique de portée internationale et, en août 2016, 70 pays avaient signalé des cas confirmés d'infection par le virus Zika.

Aujourd'hui, les scientifiques s'accordent à dire qu'une infection par le virus Zika au cours de la grossesse peut causer une microcéphalie du

La technique de l'insecte stérile a fait ses preuves sur de nombreux insectes ravageurs.

Cette méthode respectueuse de l'environnement est en train d'être adaptée pour servir à réduire les populations de moustiques vecteurs de maladies.

En effet, des expériences récentes ont montré que le lâcher de moustiques mâles élevés en masse et stérilisés par irradiation était une technique prometteuse.



Le moustique *Aedes* est susceptible de transmettre la dengue, le chikungunya et le virus Zika. [Photo : D. Calma (AIEA)]

nouveau-né ainsi que d'autres malformations du système nerveux central. Les études les plus récentes laissent également penser qu'il existe un lien entre l'infection par le virus Zika et le syndrome de Guillain-Barré, une maladie rare du système nerveux.

Face à l'épidémie de Zika qui faisait rage au Brésil et, plus largement, dans la région Amérique latine et Caraïbes, des pays à travers le monde ont demandé à l'AIEA de les aider d'urgence à mettre au point et à valider la TIS pour réduire les populations de moustiques vecteurs de maladies.

C'est ainsi que l'AIEA a lancé, en coopération avec l'OMS et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), un certain



Professionnels formés à la détection du virus Zika dans les laboratoires de l'AIEA à Seibersdorf. [Photo : O. Yusuf (AIEA)]

nombre d'activités pour aider les pays touchés à lutter contre les moustiques vecteurs du virus Zika.

Dans certaines conditions, la TIS peut compléter les méthodes classiques, à base d'insecticides, d'autant plus que les ravageurs résistent de mieux en mieux à ces produits, dont les effets sur l'environnement sont par ailleurs préoccupants.

### Qu'est-ce au juste que la technique de l'insecte stérile ?

La TIS est utilisée depuis plus de 50 ans pour réduire ou éliminer les populations de certains des principaux insectes ravageurs. Elle consiste à stériliser, à l'aide de rayonnements ionisants, des insectes préalablement élevés en masse dans des installations spéciales. Ces insectes sont ensuite lâchés dans les zones touchées, où ils s'accouplent avec des insectes sauvages sans que cela ne génère de descendance. Ainsi, le nombre d'insectes diminue progressivement, contribuant à freiner la propagation des maladies qu'ils transmettent et à limiter les dégâts qui y sont associés.

En partenariat avec la FAO, l'AIEA dirige la recherche mondiale sur la mise au point et l'application de la TIS. C'est dans le Laboratoire de la lutte contre les insectes ravageurs de Seibersdorf (Autriche) que les deux organisations mettent au point cette méthode scientifique de lutte contre les moustiques. Aujourd'hui, le

laboratoire contribue aux projets de coopération technique portant notamment sur la TIS que l'AIEA mène dans plus de 70 pays.

En ce qui concerne les moustiques, seuls les mâles peuvent être lâchés. En effet, les maladies étant transmises par la piqûre des femelles, le lâcher en masse de femelles accélérerait la propagation des virus au lieu de la freiner. Afin de ne lâcher que des insectes mâles stériles, il est nécessaire de séparer les mâles des femelles. Pour certains ravageurs, ce processus est déjà bien établi. Dans le cas des moustiques, des recherches sont encore en cours pour créer un système efficace permettant de séparer les mâles des femelles avant les phases d'irradiation et de lâcher.

Pendant que les recherches et les essais sur le terrain se poursuivent pour étudier l'efficacité de la technique sur les espèces de moustiques qui transmettent le virus Zika, le chikungunya et la dengue, plusieurs pays étudient la possibilité d'adopter la TIS dans le cadre de programmes intégrés de lutte contre les moustiques.

### Appui de l'AIEA aux États Membres

Dans le cadre de la lutte contre les moustiques vecteurs de maladies, l'AIEA a pris les mesures suivantes pour aider les pays touchés :

En février 2016, un groupe d'experts de plusieurs pays (Brésil, Chine, Colombie, États-Unis d'Amérique, Guatemala, Mexique, Suède, Thaïlande et Trinité-et-Tobago) a passé en revue toutes les données scientifiques qui existaient, ainsi que les technologies les plus récentes mises au point pour lutter contre les populations d'*Aedes aegypti*. Réunis au Brésil, ces experts ont formulé des recommandations techniques prévoyant notamment d'intégrer la TIS à des dispositifs de gestion intégrée des vecteurs.

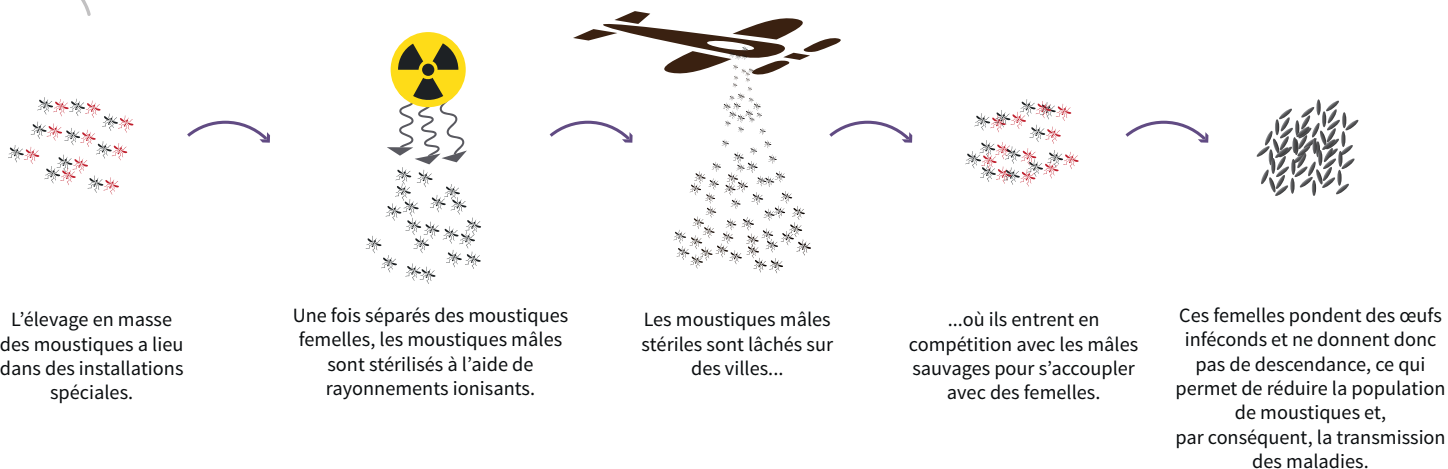
Le même mois, à l'occasion d'une réunion régionale qui se tenait également au Brésil, les autorités et les scientifiques de 16 pays d'Amérique latine et des Caraïbes ont entrepris d'analyser l'épidémie du virus Zika qui sévissait dans la région, formulé des avis techniques spécialisés sur la gestion intégrée des vecteurs et défini de possibles modalités de mise en œuvre de la TIS à titre expérimental.

En mars 2016, l'AIEA a lancé un projet régional quadriennal, d'un coût de 2,3 millions d'euros,



# LA TECHNIQUE DE L'INSECTE STÉRILE (TIS)

## Une méthode biologique de lutte contre les moustiques



qui vise à aider les pays d'Amérique latine et des Caraïbes à appliquer la TIS dans le cadre de mesures intégrées de lutte contre les vecteurs. En août 2016, lors d'un atelier stratégique, des experts de l'AIEA, du Brésil, des États-Unis d'Amérique et du Mexique ont entrepris de définir l'approche à adopter pour mener les essais et d'élaborer une feuille de route à cette fin.

L'AIEA a facilité et soutenu le transfert d'un irradiateur gamma au Brésil pour aider le pays dans sa lutte contre le virus Zika. Ce matériel permettra au Brésil d'intensifier la production de moustiques mâles stériles à lâcher dans les zones du pays les plus touchées par l'épidémie.

Un atelier destiné à la région Asie du Sud-Est s'est tenu à Kuala Lumpur (Malaisie) du 5 au 9 septembre 2016. Il a porté sur les méthodes fondées sur la TIS qui permettraient de lutter contre les populations de moustiques vecteurs de maladies, en particulier de la dengue, du chikungunya et du virus Zika.

Un nouveau projet de coopération technique destiné à lutter contre le virus Zika a démarré en mai 2016 dans les îles Marshall, suite à la déclaration de l'état d'urgence sur ce territoire. Dès lors, une mission d'experts y a été organisée, en coopération avec l'OMS, pour recenser les espèces locales de moustiques et déterminer si elles pouvaient être responsables de l'épidémie du virus Zika qui faisait rage sur Majuro, l'atoll le plus peuplé du pays. Par ailleurs, des scientifiques locaux ont été formés à la TIS. Face à l'état d'urgence sanitaire déclaré par

les îles Marshall en décembre 2015, l'AIEA a approuvé un projet consacré au renforcement des capacités nationales en vue de la détection rapide des infections par le virus Zika sur ce territoire. Dans le cadre de ce projet, elle a fourni du matériel de détection utilisant la réaction de polymérisation en chaîne par transcription inverse (RT-PCR), et elle a organisé, en juin, deux visites scientifiques destinées à informer sur la détection du virus Zika et le diagnostic différentiel. Une mission d'experts menée en octobre a été l'occasion de former du personnel du Ministère de la santé des îles Marshall à l'utilisation du matériel exploitant la RT-PCR.

La troisième réunion de coordination de la recherche sur l'étude des méthodes génétique, moléculaire, mécanique et comportementale de séparation des sexes chez les moustiques s'est tenue à Tapachula (Mexique), du 10 au 14 octobre 2016.

Un cours destiné à la région Amérique latine et Caraïbes consacré à l'élevage en masse et à l'application de la TIS contre les moustiques Aedes, principaux vecteurs de la dengue, du chikungunya et du virus Zika, s'est tenu du 7 au 11 novembre 2016 à Juazeiro (Brésil).

### Détection du virus Zika par la technologie dérivée du nucléaire

L'AIEA a organisé quelques cours dans ses laboratoires de Seibersdorf sur l'utilisation de la technique de diagnostic moléculaire



par RT-PCR, laquelle permet de détecter le virus Zika dans les trois heures et d'obtenir rapidement une interprétation des résultats.

À l'occasion d'un cours organisé en avril 2016 en coordination avec l'OMS et l'Organisation panaméricaine de la Santé, des professionnels travaillant dans les laboratoires nationaux ont reçu une formation pratique sur cette technologie dérivée du nucléaire spécialisée.

L'AIEA a également fourni du matériel utilisant la RT-PCR en temps réel à dix pays des régions Amérique centrale et Caraïbes (Costa Rica, El Salvador,

Équateur, Guatemala, Haïti, Honduras, Jamaïque, Nicaragua et Panama) et Pacifique (îles Marshall). Par ailleurs, deux projets régionaux ont été lancés pour aider à former à la détection du virus Zika.

À défaut de vaccins et de médicaments efficaces, sûrs et abordables capables de traiter les personnes atteintes de la dengue, du chikungunya et du virus Zika, de nombreux États Membres voient dans la lutte contre les vecteurs le moyen le plus prometteur de combattre ce problème. Dans ces pays, la TIS est en cours de mise au point et de validation dans le cadre de programmes nationaux intégrés de réduction des populations de moustiques.

### Activités prévues par l'AIEA pour les États Membres :

- La deuxième réunion de coordination de la recherche sur les méthodes de manipulation, de transport, de lâcher et de piégeage des moustiques mâles se tiendra du 24 au 28 avril 2017 à Valence (Espagne).
- L'Agence aidera, par un appui technique, à planifier et mener, au Brésil, à Cuba et au Mexique, quelques projets pilotes visant à appliquer la TIS pour réduire les populations de moustiques vecteurs de maladies dans les zones urbaines des États Membres disposant de moyens techniques adaptés et des données de référence nécessaires.
- Grâce aux fonds versés par les États-Unis pour financer le projet de développement rapide de la TIS contre les populations de moustiques qui transmettent le virus Zika, les activités de recherche menées au Laboratoire de la lutte contre les insectes ravageurs sur la mise au point et la validation d'une méthode permettant de lutter, à l'aide de la TIS, contre les moustiques vecteurs de maladies, et surtout du virus Zika, devraient connaître un formidable essor. D'un montant total de 3,96 millions de dollars É-U, ces fonds permettront de recruter de nouveaux chercheurs spécialisés, d'agrandir le laboratoire où est pratiqué l'élevage de moustiques et d'acheter du matériel de laboratoire dont il y a un besoin pressant.
- Le Japon, la France et les États-Unis d'Amérique ont également contribué à des projet de CT destinés à aider l'Amérique latine et les Caraïbes à combattre le virus Zika. Le Japon a versé 242 000 euros, la France 30 000 euros et les États-Unis d'Amérique 1,3 million d'euros.
- Les activités de recherche-développement menées actuellement sur les moustiques au Laboratoire de la lutte contre les insectes ravageurs resteront axées sur la mise au point de souches de sexage génétique, sur l'optimisation des processus d'élevage en masse, sur la mise au point et la validation de tests de contrôle de la qualité des produits, sur la manipulation et le lâcher d'insectes stériles et sur l'optimisation des pièges à moustiques mâles.

Les Notes d'information de l'AIEA sont élaborées par le Bureau de l'information et de la communication

Directrice de la rédaction : Aabha Dixit • Conception et mise en page : Ritu Kenn

Pour de plus amples informations sur l'AIEA et les travaux qu'elle mène, rendez-vous sur le site [www.iaea.org](http://www.iaea.org) ou suivez-nous sur



Vous pouvez également consulter le Bulletin de l'AIEA à l'adresse [www.iaea.org/bulletin](http://www.iaea.org/bulletin)

AIEA, Centre international de Vienne, B.P. 100, 1400 Vienne (Autriche)

Mél. : [info@iaea.org](mailto:info@iaea.org) • Téléphone : +43 (1) 2600-0 • Fax : +43 (1) 2600-7