



Chimie des substances naturelles et engagement scientifique

Innover, transmettre, inspirer

Yolène DUCHAUDÉ

Résumé Les maladies vectorielles transmises par des moustiques comme *Aedes aegypti* représentent un enjeu majeur de santé publique mondiale. La lutte repose principalement sur l'utilisation d'insecticides de synthèse, mais l'apparition de résistances et les impacts environnementaux encouragent la recherche d'alternatives. Les plantes constituent une source riche de métabolites secondaires aux propriétés biologiques variées. L'exploration phytochimique de la biodiversité, notamment tropicale, permet ainsi d'identifier de nouvelles molécules potentiellement utiles pour la lutte antivectorielle.

Mots-clés Maladies vectorielles, *Aedes aegypti*, phytochimie, lutte antivectorielle.

Abstract Phytochemical exploration for vector-borne disease

Vector-borne diseases transmitted by mosquitoes such as *Aedes aegypti* represent a major global public health challenge. Vector control mainly relies on synthetic insecticides, but resistance development and environmental concerns highlight the need for alternatives. Plants are a rich source of secondary metabolites with diverse biological activities. Phytochemical exploration of biodiversity, particularly in tropical regions, can therefore help identify new compounds for vector control strategies.

Keywords Vector-borne diseases, *Aedes aegypti*, phytochemistry, vector control.

<https://doi.org/10.63133/scf.act-chim.2026.512.05>

Maladies vectorielles : un défi scientifique et sanitaire global

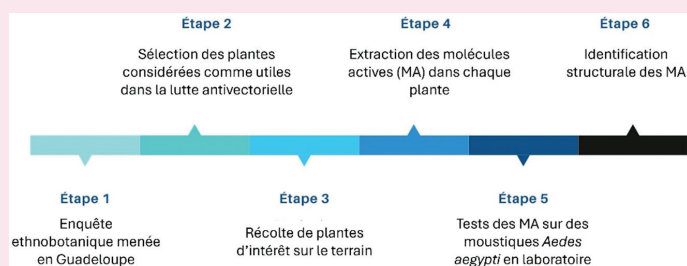
Les maladies transmises par les insectes vecteurs représentent aujourd'hui un enjeu majeur de santé publique à l'échelle mondiale [1]. Dengue, chikungunya, Zika ou encore fièvre jaune, transmises par le moustique *Aedes aegypti*, affectent chaque année des millions de personnes, principalement dans

les régions tropicales et subtropicales [2]. L'expansion géographique de certains vecteurs, favorisée par les dynamiques climatiques, l'urbanisation et la mondialisation des échanges, accentue cette pression sanitaire [3].

Depuis plusieurs décennies, la lutte antivectorielle repose principalement sur l'utilisation de divers insecticides de synthèse, appliqués sous différentes formes (pulvérisations résiduelles, imprégnation de supports, traitements larvicides)

Parcours et engagement d'une chimiste ancrée dans son territoire

Formée en chimie des ressources naturelles à l'Université des Antilles, Yolène Duchaudé a construit un parcours scientifique centré sur l'étude et la valorisation des substances naturelles issues de la biodiversité caribéenne. Major de promotion en master, elle s'est vu proposer un sujet de thèse financé par l'obtention d'une bourse ministérielle.



Étapes des travaux de thèse.

développée associe enquête ethnobotanique, extraction raisonnée et verte, caractérisation structurale et évaluation biologique, traduisant une volonté de recenser et de valider scientifiquement certains savoirs ancestraux.

La question de la place des femmes dans les disciplines de physique-chimie demeure un sujet complexe, notamment en zone insulaire et ultramarine où les modèles scientifiques féminins restent peu visibles. C'est pourquoi Yolène a pour conviction de contribuer à renforcer cette représentation et à élargir l'horizon des possibles pour les jeunes générations.

Lauréate du Prix Jeunes Talents L'Oréal-UNESCO *Pour les Femmes et la Science* 2025, elle poursuit aujourd'hui ses travaux dans une perspective de valorisation locale, avec l'ambition de développer une recherche durablement ancrée en Guadeloupe, à l'interface entre chimie, environnement et santé publique. De plus, l'organisation d'ateliers mensuels de vulgarisation est pour elle un moyen de se rapprocher de la population locale en transmettant et échangeant ses connaissances scientifiques et les savoirs existants autour des plantes caribéennes.

Ses travaux doctoraux, réalisés au sein du laboratoire COVACHIM-M2E en collaboration avec le Laboratoire des Maladies Vectorielles de l'Institut Pasteur de Guadeloupe, s'inscrivent dans un contexte sanitaire particulièrement préoccupant dans les territoires tropicaux et subtropicaux : la circulation de maladies transmises par les moustiques vecteurs. L'objectif scientifique consistait à caractériser des extraits végétaux issus d'espèces du jardin créole et à évaluer leur potentiel en lutte antivectorielle, particulièrement ciblé sur le moustique *Aedes aegypti*.

Originnaire de la Guadeloupe, ces travaux se basent sur le savoir transgénérationnel existant autour de l'utilisation des plantes caribéennes pour lutter contre les moustiques. L'approche

[4]. Leur utilisation ont permis de réduire significativement l'incidence de certaines maladies dans de nombreux territoires [5].

Par ailleurs, les interrogations relatives aux impacts environnementaux et à la sélectivité de certains insecticides (résistances aux insecticides) soulignent la nécessité d'obtenir et d'utiliser de nouvelles substances actives [6]. Face à ces limites, la diversification des stratégies chimiques permet de découvrir des sources alternatives et naturelles.

Explorer la biodiversité : un réservoir chimique sous-exploité

La phytochimie

Face à la nécessité de renouveler les outils de lutte antivectorielle, l'exploration de nouvelles sources de molécules actives devient urgente. Parmi celles-ci, les plantes ont développé au cours de l'évolution une remarquable diversité de composés chimiques – métabolites primaires et secondaires – leur permettant d'assurer leur défense, leur communication ou leur adaptation à l'environnement [7].

Ces molécules, présentent une grande variété structurale et fonctionnelle. On y retrouve des terpènes, des composés phénoliques, des alcaloïdes ou encore des coumarines qui sont associés à des propriétés biologiques d'intérêt. De plus, certaines d'entre elles sont déjà décrites dans de nombreux domaines (pharmacologie, médecine, agriculture) [8].

La répartition chimique des espèces végétales est directement dépendante du type d'extraction effectué et du type d'extrait étudié. Par exemple, les huiles essentielles ont déjà montré des activités répulsives, larvicides ou perturbatrices du comportement des femelles *Aedes aegypti* [9]. Cette diversité d'effets peut donc induire des mécanismes d'action multiples et agir sur plusieurs stades de vie du moustique (en phase aérienne ou aquatique).

L'objectif n'est pas seulement de constater un effet biologique, mais d'en comprendre l'origine chimique. C'est en ce sens que la chimie analytique joue un rôle déterminant, en permettant de caractériser les constituants majeurs, d'isoler les fractions actives et d'établir des relations entre structure et activité [10].

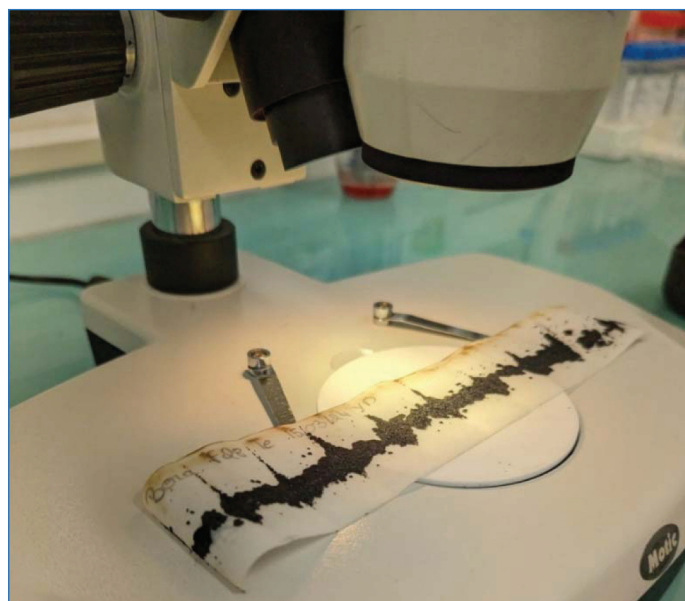


Image d'œufs d'*Aedes aegypti* lue à partir d'une loupe binoculaire. Crédits photo: Yolène Duchaudé.



Femelles *Aedes aegypti* lors d'un repas sanguin. Crédits photos : Yolène Duchaudé.

Dans le cas d'espèces issues de flores tropicales, la démarche de caractérisation est indispensable. De nombreuses plantes issues des jardins créoles et/ou de contrées tropicales restent peu documentées sur le plan phytochimique et ethnobotanique [11]. Les données disponibles dans la littérature peuvent être fragmentaires, parfois limitées à des identifications partielles ou à des études réalisées dans d'autres contextes géographiques. Cette absence relative de référentiel impose une approche exploratoire rigoureuse.

À l'échelle du règne végétal, plus de 20 000 métabolites secondaires ont déjà été décrits, et ce nombre continue de croître [12]. Toutefois, leur répartition dans une espèce végétal est loin d'être homogène, pouvant ainsi révéler un profil chimique original, nécessitant parfois le couplage de plusieurs techniques comme l'utilisation de la métabolomique couplée à une chromatographie sous phase gazeuse bidimensionnelle couplée à la spectrométrie de masse à temps de vol (GC-GC-MSxTOF) [13]. Cette technique est répandue pour permettre d'identifier des composés connus, mais aussi de cartographier une diversité encore partiellement ou peu décrite.

Dans ce contexte, la chimie représente un travail d'enrichissement des connaissances et un outil d'exploration, contribuant à documenter et à valoriser la biodiversité caribéenne dont les ressources restent encore largement à décrypter.

Yolène Duchaudé remercie les Docteurs Anubis-Vega-Rúa et Muriel Sylvestre, ainsi que le Dr. Gerardo Cebrian-Torrejón.

[1] S.C. Weaver, C. Charlier, N. Vasilakis, M. Lecuit, Zika, chikungunya, and other emerging vector-borne viral diseases, *Annu. Rev. Med.*, **2018**, *69*, p. 395-408, <https://doi.org/10.1146/annurev-med-050715-105122>

[2] M. Viglietta, R. Bellone, A.A. Blisnick, A.-B. Failloux, Vector specificity of arbovirus transmission, *Front. Microbiol.*, **2021**, *12*, 773211, <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.773211>

[3] A.-B. Failloux, Les moustiques vecteurs d'arbovirus : une histoire sans fin, *Biologie Aujourd'hui*, **2019**, *212*, p. 89-99, <https://doi.org/10.1051/jbio/2018026>

[4] N.L. Achee et al., Alternative strategies for mosquito-borne arbovirus control, *PLoS Negl. Trop. Dis.*, **2019**, *13*, e0006822, <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006822>

[5] *Handbook for Integrated Vector Management*, World Health Organization, Geneva, **2012**, www.who.int/publications/i/item/9789241502801

[6] C.L. Moyes, et al., Contemporary status of insecticide resistance in the major *Aedes* vectors of arboviruses infecting humans, *PLoS Negl. Trop. Dis.*, **2017**, *11*, e0005625, <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005625>

[7] H.S. Elshafie, I. Camele, A.A. Mohamed, A comprehensive review on the biological, agricultural and pharmaceutical properties of secondary metabolites based-plant origin, *Int. J. Mol. Sci.*, **2023**, *24*, 3266, <https://doi.org/10.3390/ijms24043266>

[8] M.R.S. Silvério, L.S. Espindola, N.P. Lopes, P.C. Vieira, Plant natural products for the control of *Aedes aegypti*: the main vector of important arboviruses, *Molecules*, **2020**, *25*, e3484, <https://doi.org/10.3390/molecules25153484>

[9] P.A. Bricarello et al., Ovicidal, larvicidal and oviposition repelling action of a nanoemulsion of citronella essential oil (*Cymbopogon winterianus*) on *Cochliomyia hominivorax* (Diptera: Calliphoridae), *Journal of Asia-Pacific Entomology*, **2021**, *24*, p. 724-30, <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2021.06.006>

[10] G. Chatbar, **2023**, p. 1-12.

[11] M.J. Balick, P.A. Cox, *Plants, people, and culture: the science of ethnobotany*, 2d ed., CRC Press, Boca Raton, **2021**.

[12] O. Fiehn, Metabolomics: the link between genotypes and phenotypes, *Plant Mol. Biol.*, **2002**, *48*, p. 155-71, <http://dx.doi.org/10.1023/A:1013713905833>

[13] S.L. Nam, A.P. de la Mata, J.J. Harynyuk, Automated screening and filtering scripts for GCxGC-TOFMS metabolomics data, *Separations*, **2021**, *8*, 84, <https://doi.org/10.3390/separations8060084>

Yolène DUCHAUDÉ* est docteure en chimie, Université des Antilles/Institut Pasteur de Guadeloupe. Elle est lauréate du Prix Jeunes Talents France L'Oréal-UNESCO Pour les Femmes et la Science 2025.

* duchaude.yolene@gmail.com