

Vecteurs et ravageurs, contrôle et biodiversité

Colloque
scientifique

9 et 10 novembre 2022
Agropolis - Montpellier

Résultats de l'expérimentation *Wolbachia* en Nouvelle-Calédonie

Nicolas POCQUET (PhD)

Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie

npocquet@pasteur.nc



GOVERNEMENT DE LA
NOUVELLE-CALÉDONIE



Ville de
NOUMÉA



VILLE DE
MONT-DORE



HAUT-COMMISSARIAT
DE LA RÉPUBLIQUE
EN NOUVELLE-CALÉDONIE



Colloque
scientifique

9 et 10 novembre 2022 ● Agropolis - Montpellier



Contexte

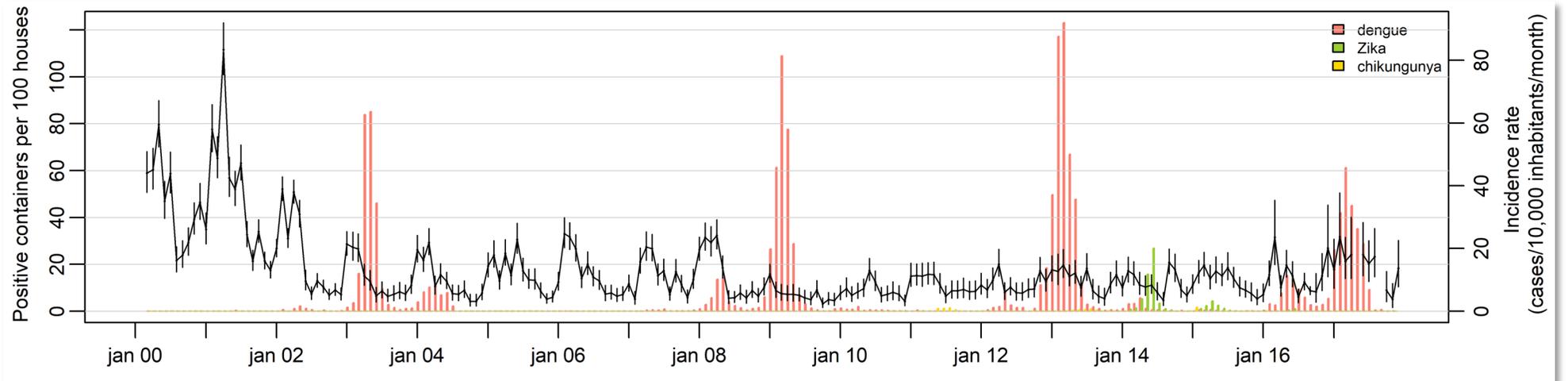
Lutte antivectorielle en Nouvelle-Calédonie

Nouvelle-Calédonie

- Île française du Pacifique Sud
- Régulièrement touchée par des épidémies de dengue
- Un seul vecteur identifié : *Aedes aegypti*

Limites de la lutte antivectorielle conventionnelle

- Destruction des gîtes larvaires : pas d'impact visible sur la survenue des épidémies
- Traitements insecticides pendant les épidémies : forte augmentation de la résistance à la deltaméthrine



Évolution de l'indice Breteau à Nouméa entre 2000 et 2017

Contexte

Lutte antivectorielle en Nouvelle-Calédonie

Situation en 2018

- Augmentation de la fréquence des épidémies
- Coût économique important des épidémies (13M€ en 2013)
- Efficacité des outils de LAV conventionnelle insuffisante

World Mosquito Program – Nouvelle-Calédonie

Nouméa (2018)



Dumbéa / Mont-Dore (2021)



- Soutiens financiers complémentaires de la Province du Sud et de la France



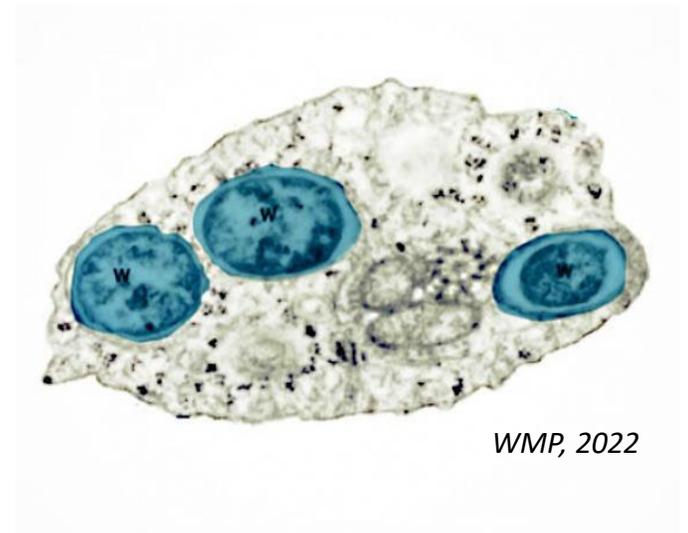
World Mosquito Program

Wolbachia et Aedes aegypti



Wolbachia

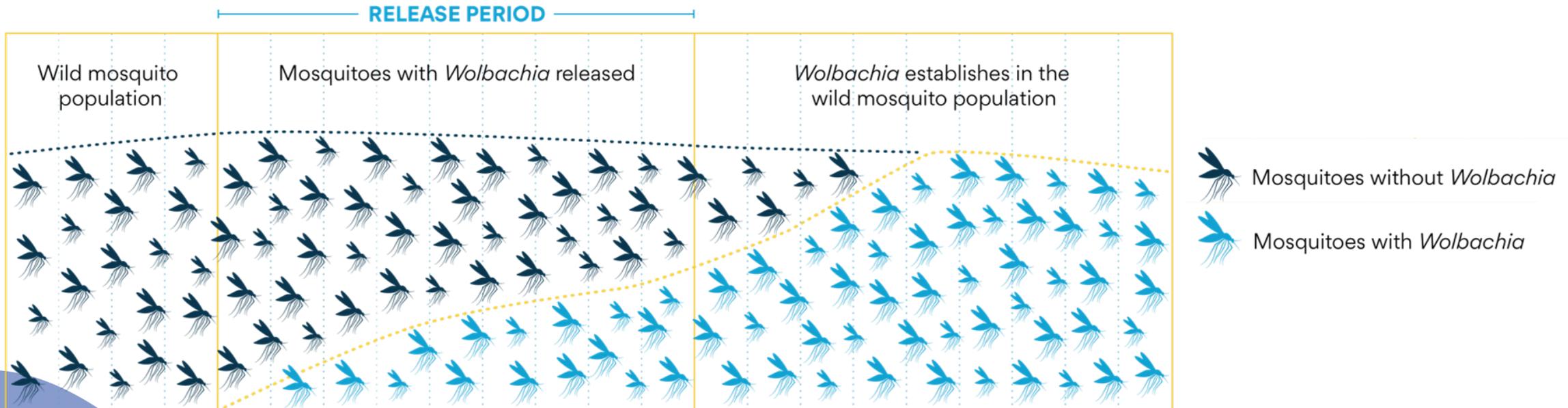
- Bactéries endosymbiotiques
- Souche wMel chez *Aedes aegypti* → Compétence vectorielle réduite pour les arbovirus



WMP, 2022

World Mosquito Program

- Lâchers de moustiques infectés par *Wolbachia*
- Objectif : fréquence élevée de wMel dans la population d'*Aedes aegypti*



World Mosquito Program – Nouvelle-Calédonie

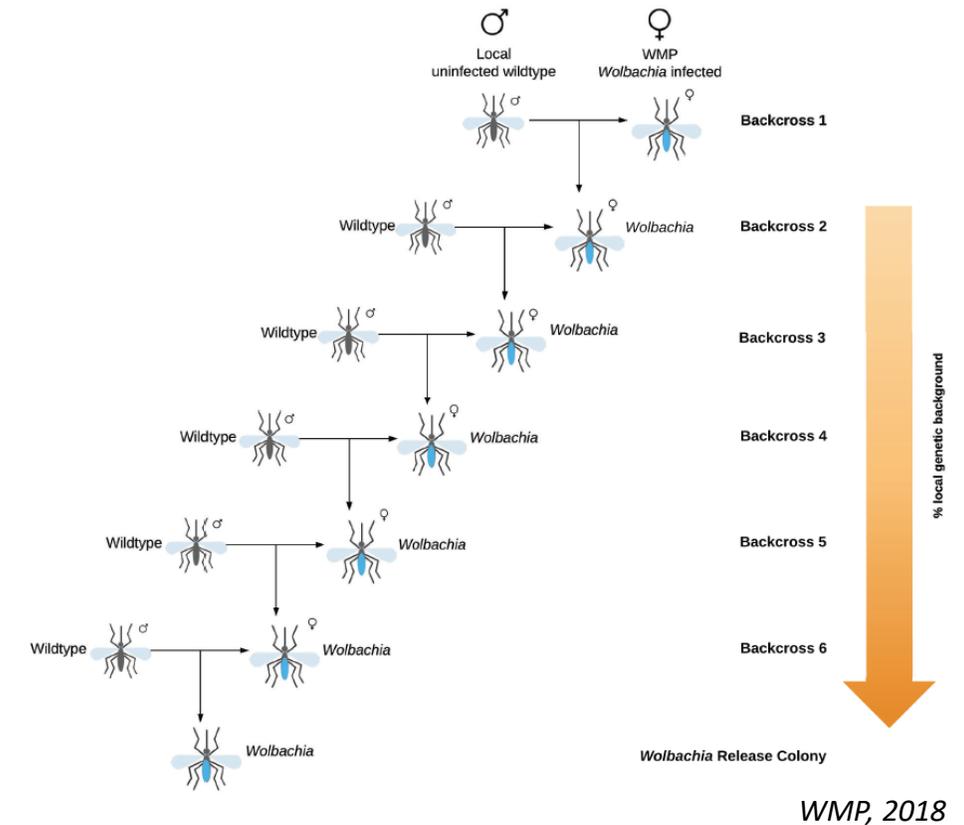
Préparation

Génération de la souche

- Souche **NC-wMel** générée à partir de la souche australienne wMel
- 6 étapes de rétrocroisement
→ Souche génétiquement proche des moustiques sauvages (WT)

Evaluation de la Fitness

- **Transmission maternelle (MT)**
 - Croisements ♂ WT x ♀ **NC-wMel**
→ 96% de la transmission de *Wolbachia*
- **Incompatibilité cytoplasmique (CI)**
 - Croisements ♂ **NC-wMel** x ♀ WT
→ CI complète
- **Fécondité et fertilité**
 - Croisements ♂ **NC-wMel** x ♀ **NC-wMel**
→ Impact sur la fécondité
→ Impact sur la fertilité



PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES

RESEARCH ARTICLE

Assessment of fitness and vector competence of a New Caledonia wMel *Aedes aegypti* strain before field-release

Nicolas Pocquet^{1*}, Olivia O'Connor², Heather A. Flores³, Jordan Tutagata¹, Morgane Poi¹, David J. Hooker³, Catherine Inizan², Sylvie Russet⁴, Johanna M. Duyvestyn⁵, Etienne C. Pacidônio⁶, Dominique Girault⁷, Daniela da Silva Gonçalves⁸, Marine Minier⁹, Frédéric Touzain¹⁰, Elodie Chalus¹¹, Kevin Lucien⁶, Florie Cheilan⁷, Tristan Derycke¹², Sylvie Laumond¹³, Cameron P. Simmons^{14,2}, Myrielle Dupont-Rouzeyrol¹⁵, Nadège Rossi¹⁶

Pocquet et al., 2021

World Mosquito Program – Nouvelle-Calédonie

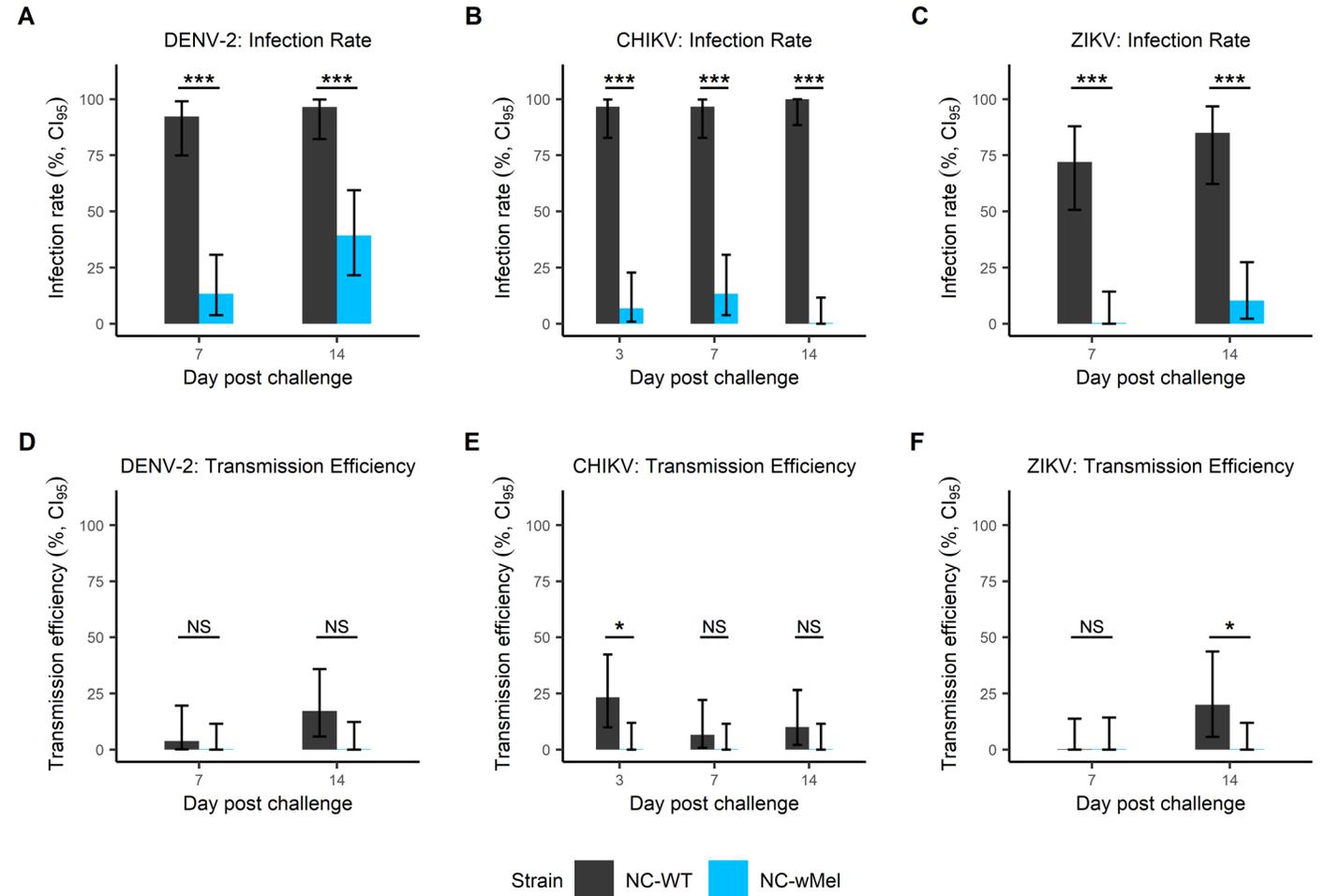
Préparation

Évaluation du blocage de la réplication virale

- Repas de sang infectieux

- Virus ayant circulé en NC
 - DENV-2
 - CHIKV
 - ZIKV

→ Réduction du taux d'infection pour la souche **NC-wMel** vs **WT**
→ Aucun virus détecté dans la salive



Compétence vectorielle des souches NC-wMel et WT vis-à-vis des virus DENV-2, CHIKV et ZIKV

World Mosquito Program – Nouvelle-Calédonie

Préparation

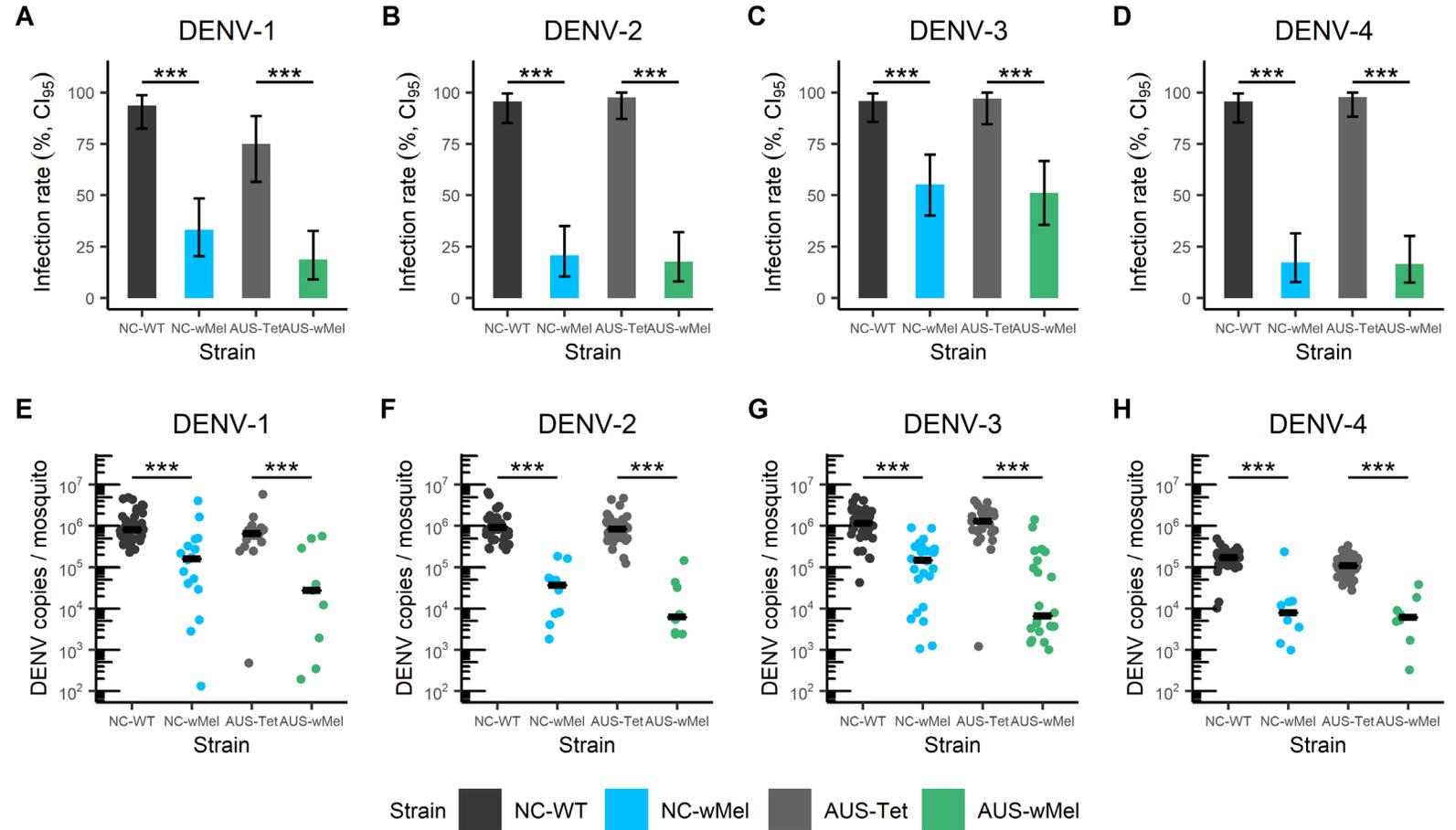
Évaluation du blocage de la réplication virale

- Injections intrathoraciques

- Virus de référence (DENV-1 à 4)

→ Réduction du taux d'infection

→ Réduction de la réplication



World Mosquito Program – Nouvelle-Calédonie

Préparation

Autorisations de lâchers

- Consultation de l'ensemble des autorités locales :
 - Comité consultatif de l'**environnement**
 - Comité consultatif d'**éthique**
 - Conseil économique, social et environnemental
 - Services d'inspection **vétérinaire**, alimentaire et phytosanitaire
 - Sénat **coutumier**
- Autorisation finale par le Gouv NC

Acceptation par le public

- Campagne de communication et engagement communautaire
- Evaluation de l'acceptation du projet par la population :
- Sondage auprès de la population
 - 1080 personnes interrogées
 - 94% en faveur des lâchers

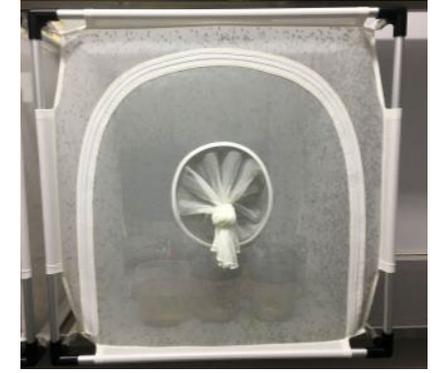


World Mosquito Program – Nouvelle-Calédonie

Déploiement

Production de masse

- ~ 1 000 000 d'œufs produits par semaine
- Taux d'éclosion 70%



Deux stratégies de lâchers sur Nouméa

- **Lâchers d'adultes**
 - Première phase de lâchers (2019 - 2020)
 - 2500 à 3000 tubes de 150 adultes / semaine
 - Un point de lâcher tous les 100 m
- **Capsules d'œufs**
 - Deuxième phase de lâchers (2021)
 - Capsules contenant 250 œufs + nourriture
 - 1200 points sur des zones à faible fréquence de *Wolbachia*
 - Un point de lâcher tous les 50 m

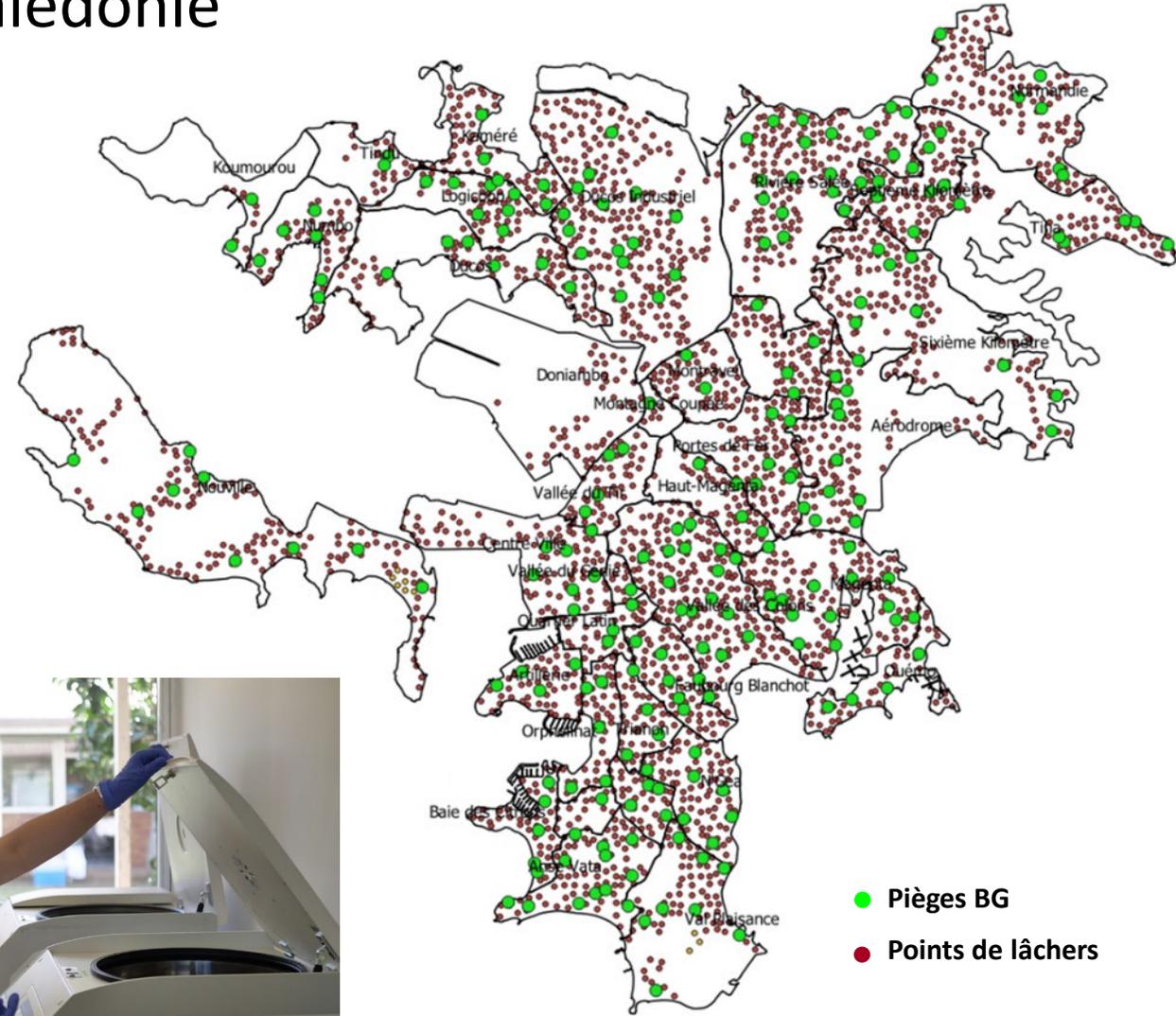


World Mosquito Program – Nouvelle-Calédonie

Déploiement

Suivi de l'installation

- Déploiement de 230 pièges BG
- Collectés et identifiés chaque semaine
- 136 000 *Aedes aegypti* capturés
- 75 000 analysés par qPCR ou LAMP



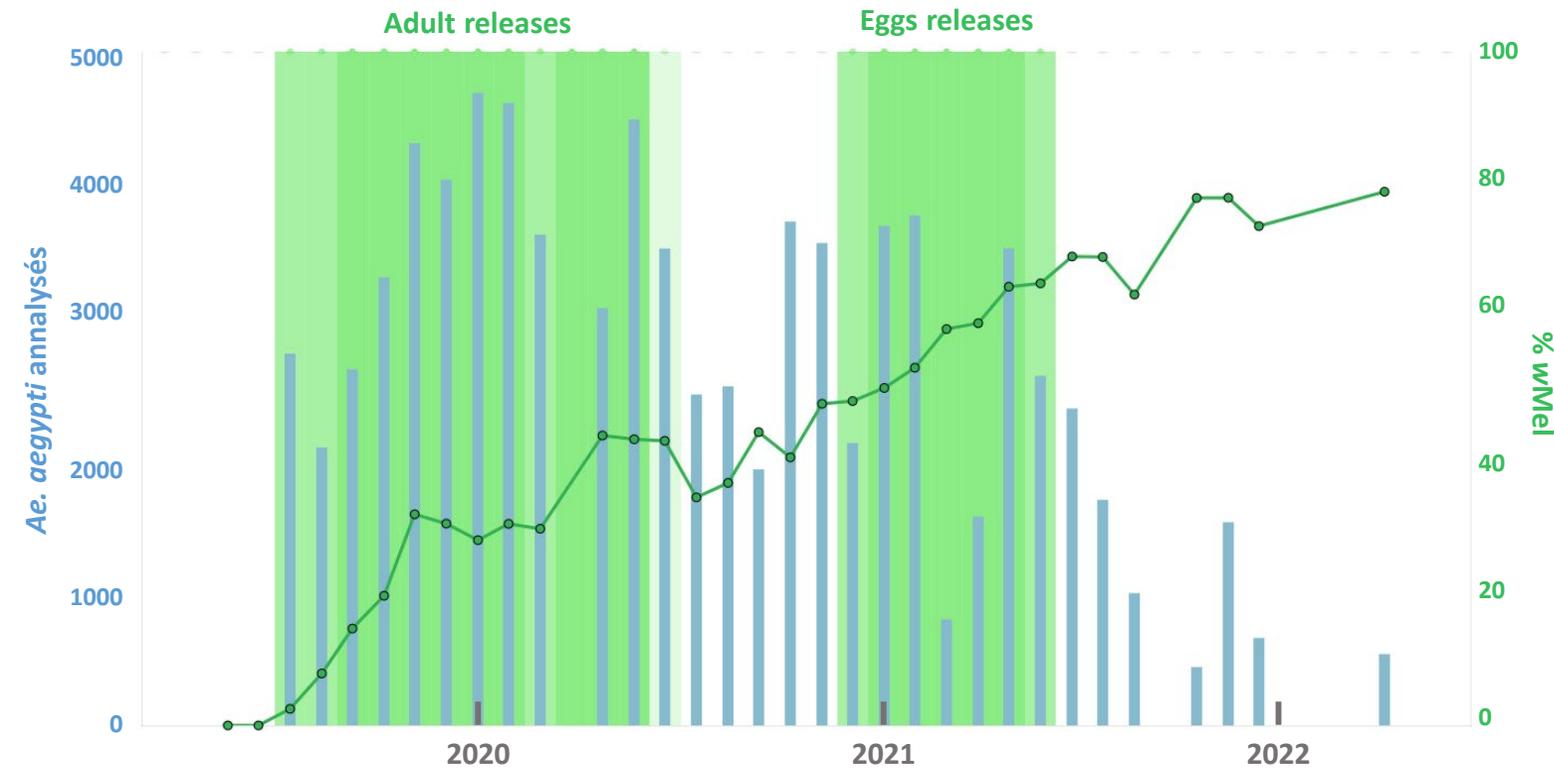
Points de lâchers et grille de capture sur Nouméa

World Mosquito Program – Nouvelle-Calédonie

Résultats à Nouméa

Installation à Nouméa

- 12 000 000 de moustiques relâchés
- 80% des moustiques porteurs de *Wolbachia* en 2022



Fréquence de *Wolbachia* sur Nouméa (2019 – 2022)



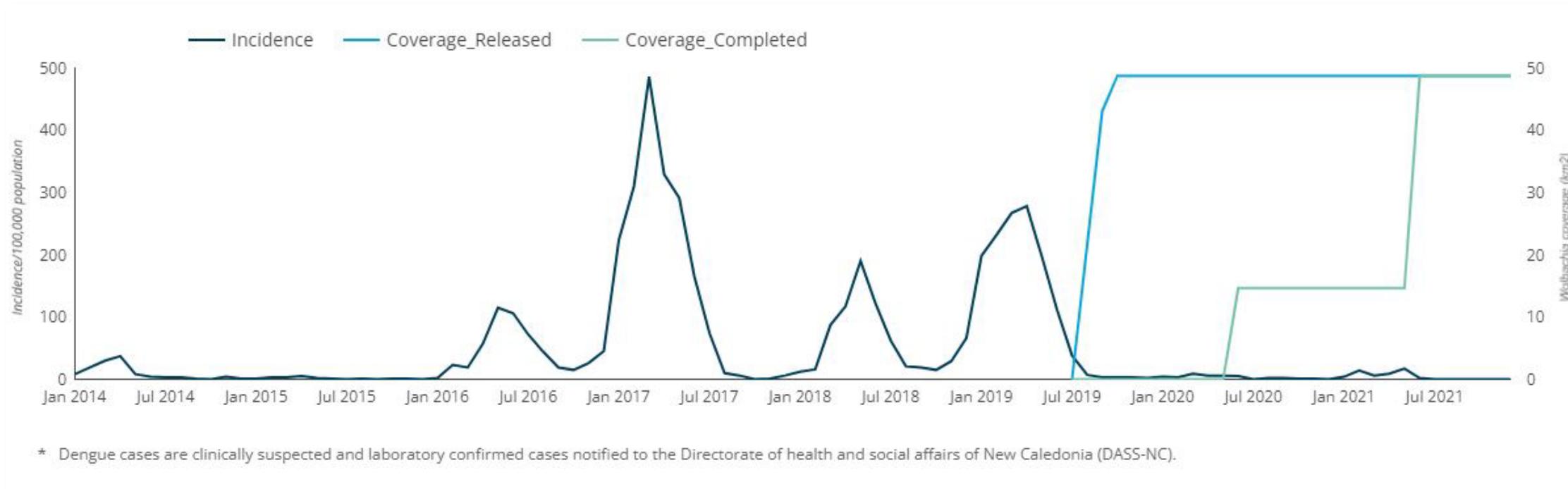
Wolbachia à Nouméa (avril 2022)

World Mosquito Program – Nouvelle-Calédonie

Résultats à Nouméa

Surveillance épidémiologique

- Surveillance des cas de dengue par les autorités sanitaires (DASS-NC) :
 - 1 seul cluster de transmission de la dengue à Nouméa en 2021
 - Pas de transmission autour des autres cas détectés en 2021



Incidence de la dengue à Nouméa entre 2014 et 2021 (source : DASS-NC)

World Mosquito Program – Nouvelle-Calédonie

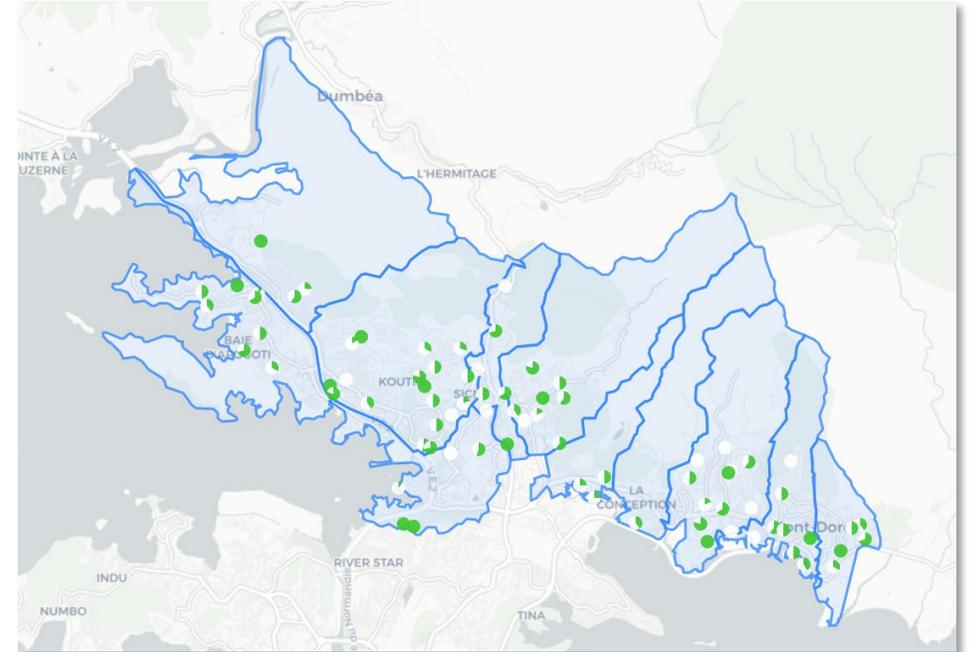
Perspectives

Extension du programme en cours

- **Dumbéa**
 - 2 300 000 moustiques relâchés
 - Environ 50% des moustiques positifs en *Wolbachia*
- **Mt Dore**
 - 1 900 000 moustiques relâchés
 - Environ 50% des moustiques positifs en *Wolbachia*

Perspectives

- Fin de la couverture de Dumbéa et Mt Dore en 2023
- Extension possible à d'autres villes de Nouvelle-Calédonie en 2024
- Suivi à long terme de la fréquence de *Wolbachia* et des cas d'arboviroses



Wolbachia à Dumbéa et au Mt Dore (septembre 2022)

Merci !

Chef de projet : **Nadège ROSSI**

...et toute l'équipe du **WMP Nouvelle-Calédonie**

(65 personnels WMP-NC et institutions partenaires)

Comité de pilotage :

WMP : Scott O'NEILL, Cameron SIMMON

Ville de Nouméa : Tristan DERYCKE, Véronique SARENGAT,
Kévin LUCIEN, Laurent VIGNON

Ville de Dumbéa : Frédérick PATIES, Sonia WEA

Ville du Mt Dore : Chantal CREUGNET

Gouv-NC et DASS-NC : Sylvie LAUMOND, Jean-Paul
GRANGEON, Florie CHEILAN, Arnaud CANNET

Institut Pasteur NC : Marc JOUAN, Vincent RICHARD,
Myrielle DUPONT-ROUZEYROL, Nicolas POCQUET



Colloque
scientifique

9 et 10 novembre 2022 ● Agropolis - Montpellier

