



Modélisation de la dynamique de population d'*Aedes* et développement d'outils de cartographie prédictive **Projet ARBOCARTO**

Annelise Tran, Cirad

14 février 2020





Contexte

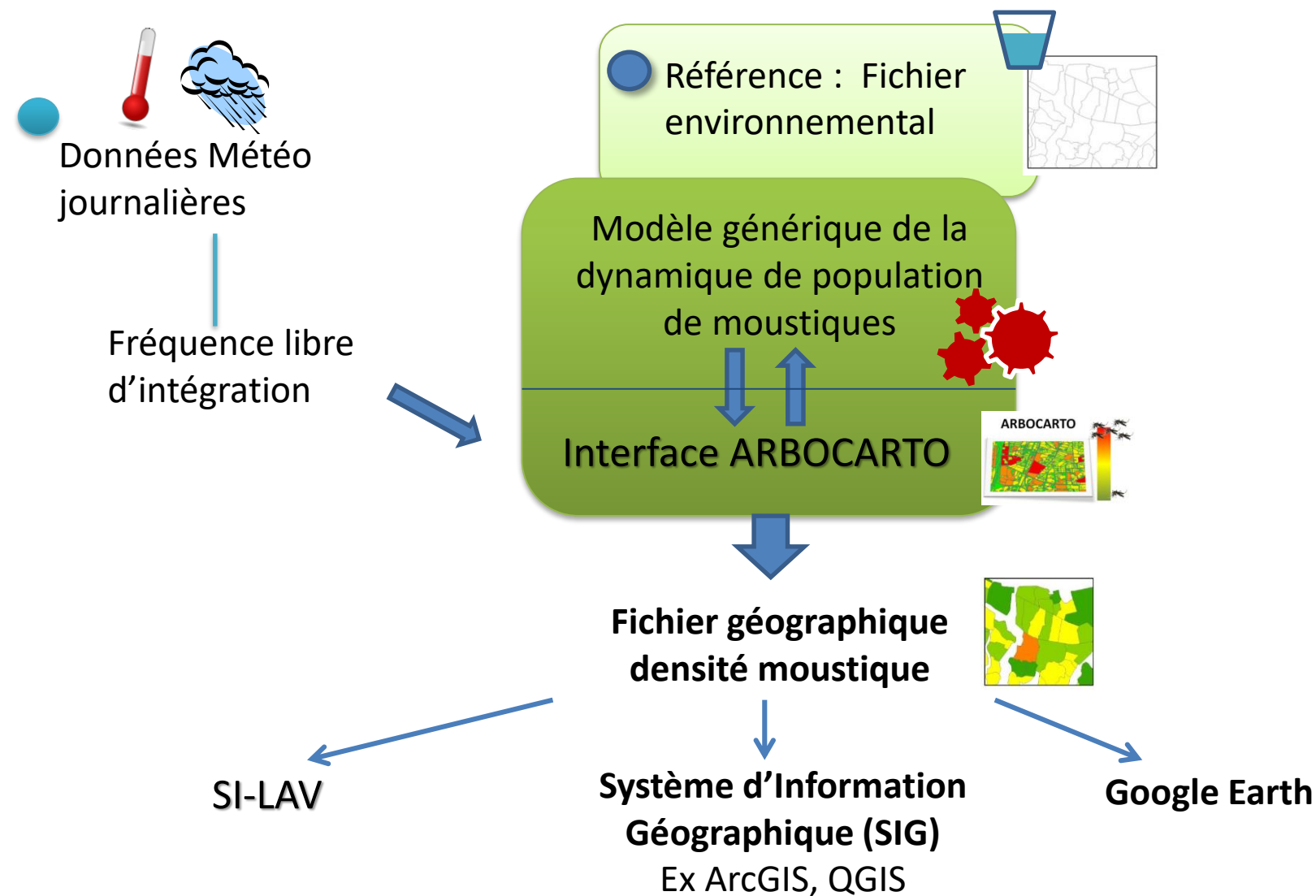
- *Aedes albopictus*
 - vecteur des virus dengue, chikungunya, zika
 - adapté au milieu urbain
 - présent dans les DOM, et départements français métropolitains

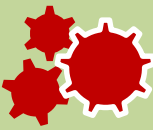
➡ Risque important + forte nuisance
- Expériences de mise en œuvre d'outil de cartographie prédictive pour les services de LAV (pourtour méditerranéen et Réunion)
 - ALBORUN opérationnel depuis 2017 à la Réunion
- Convention cadre DGS/ CNES/ Santé des armées
 - DGS propose de mutualiser le développement d'un outil opérationnel pour la modélisation spatiale des populations d'*Aedes* en France hexagonale et les régions d'Outre Mer

➡ Outil de cartographie prédictive - échelle spatiale adaptée pour actions surveillance et contrôle des services de LAV, à partir données météo et environnementales

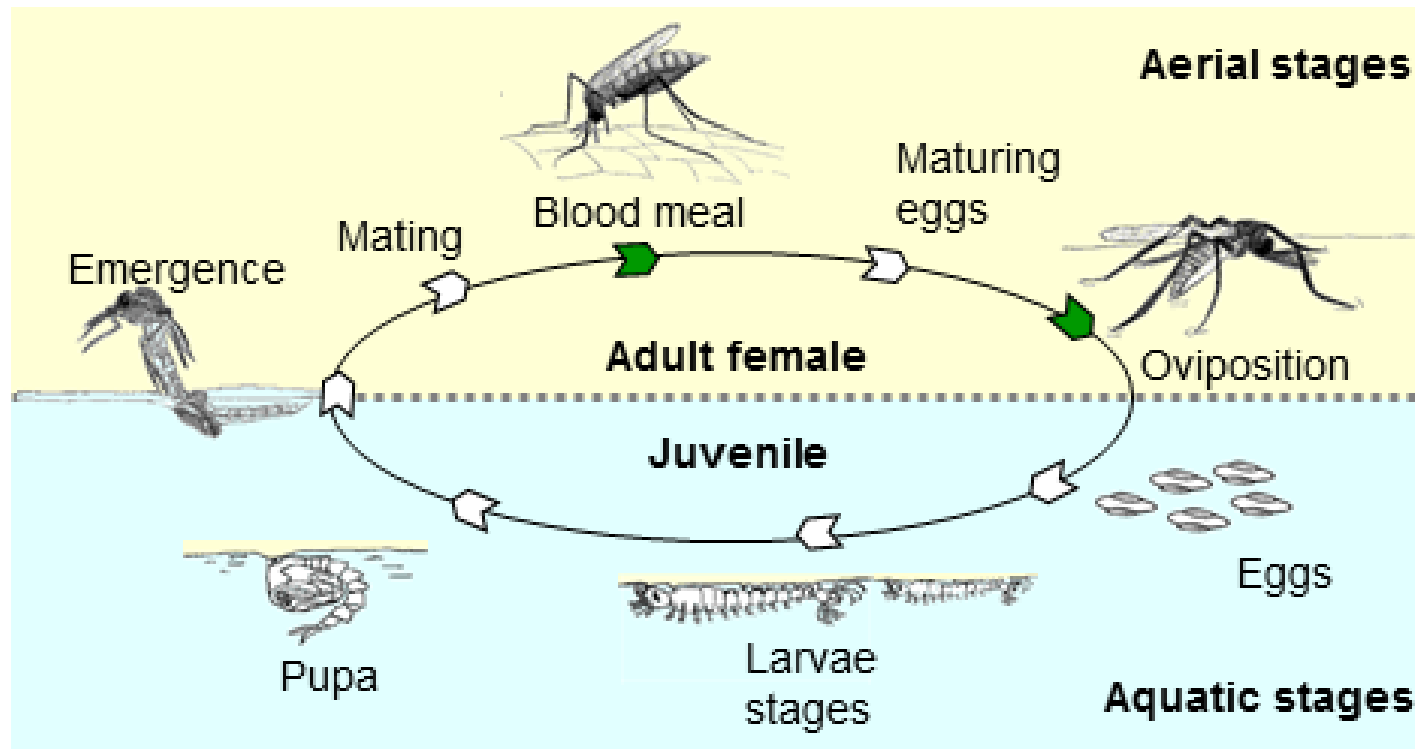


Principe de fonctionnement





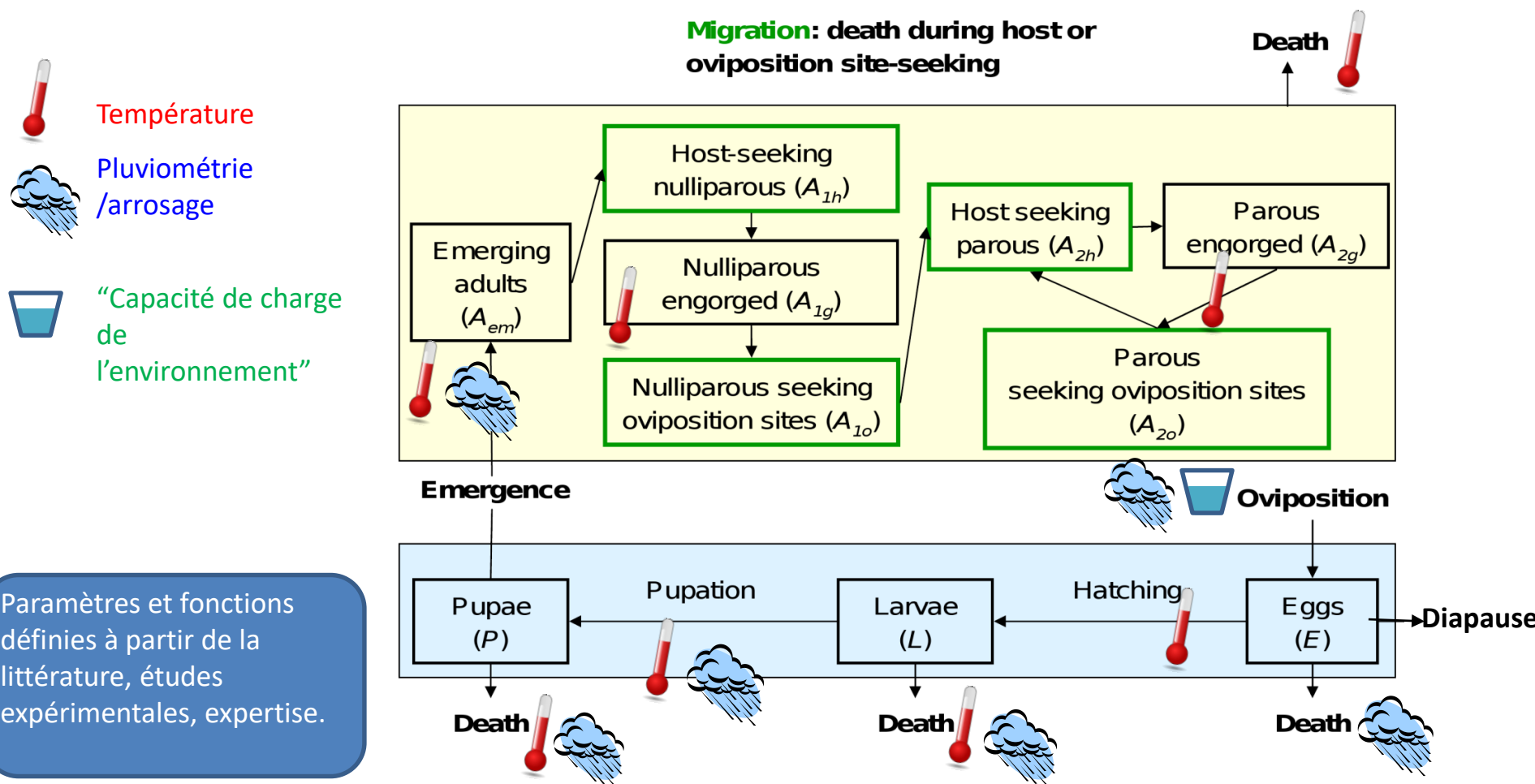
Cycle de vie *Aedes*





Modèle de dynamique de population

- Système d'équations différentielles





Tous les détails du modèle + applications *Aedes*

Le modèle générique de dynamique de population de moustiques

- Cailly P., Tran A., Balenghien T., L'Ambert G., Toty C., Ezanno P. 2012. A climate-driven abundance model to assess mosquito control strategies. *Ecological Modeling*, 227, 7-17.

Le modèle appliqué à *Aedes albopictus* en zone tempérée

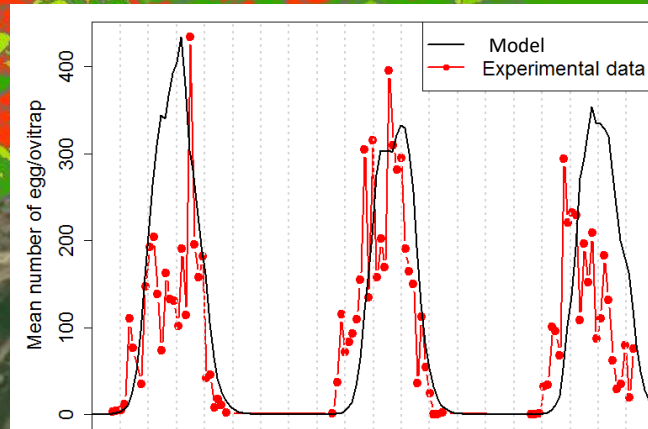
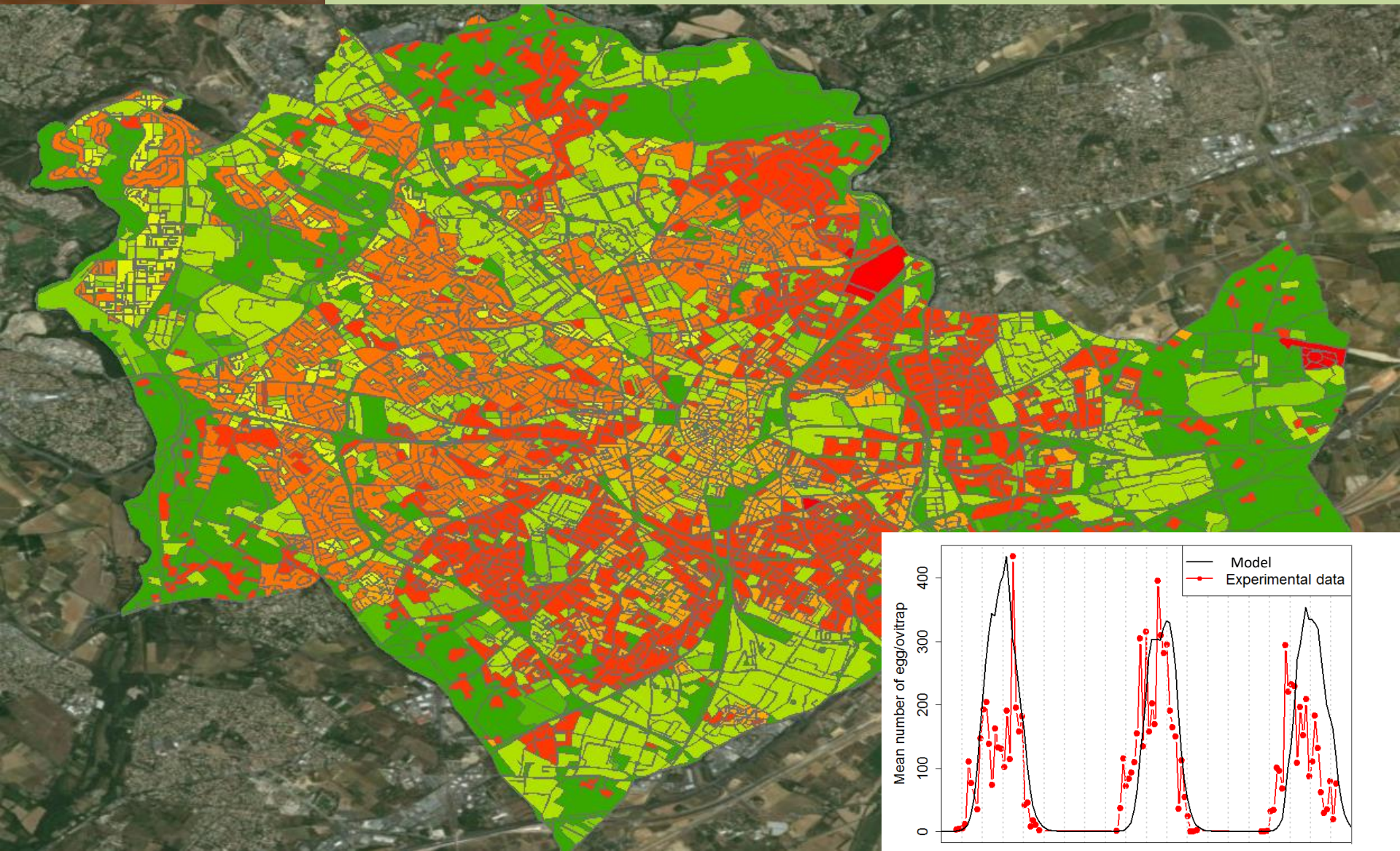
- Tran A., L'Ambert G., Lacour G., Benoît R., Demarchi M., Cros M., Cailly P., Aubry-Kientz M., Balenghien T., Ezanno P. 2013. A rainfall- and temperature-driven abundance model for *Aedes albopictus* populations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10, 1698-1719.

Le modèle appliqué à *Aedes albopictus* en zone tropicale

- Tran A., Mangeas M., Demarchi M., Roux E., Degenne P., Haramboure M., Le Goff G., Damiens D., Gouagna L.C., Herbreteau V., Dehecq J.S. 2020. Complementarity of empirical and process-based approaches to modelling mosquito population dynamics with *Aedes albopictus* as an example - Application to the development of an operational mapping tool of vector populations. *PloS One*, 15 (1) : 21 p.

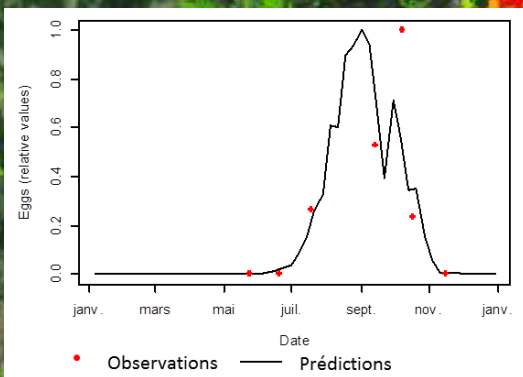


Exemple de sorties : Montpellier 23/09/2018



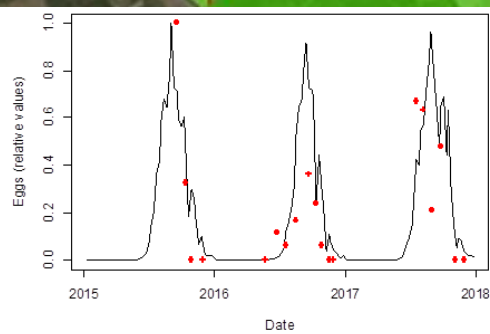
Grenoble

23/09/2018



Bordeaux
23/09/2018

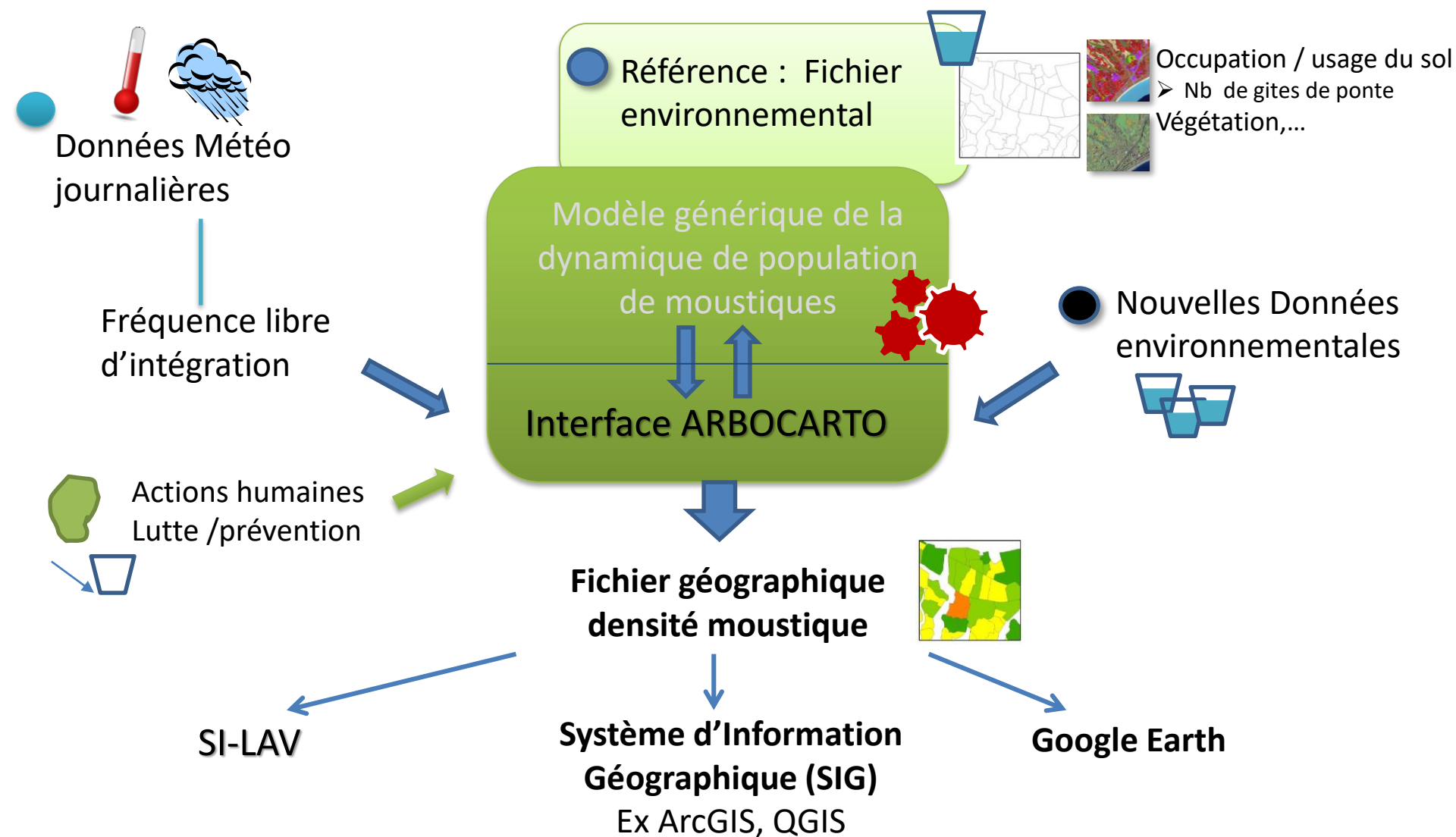
ARBOCARTO



• Observations — Prédictions



Fonctionnalités

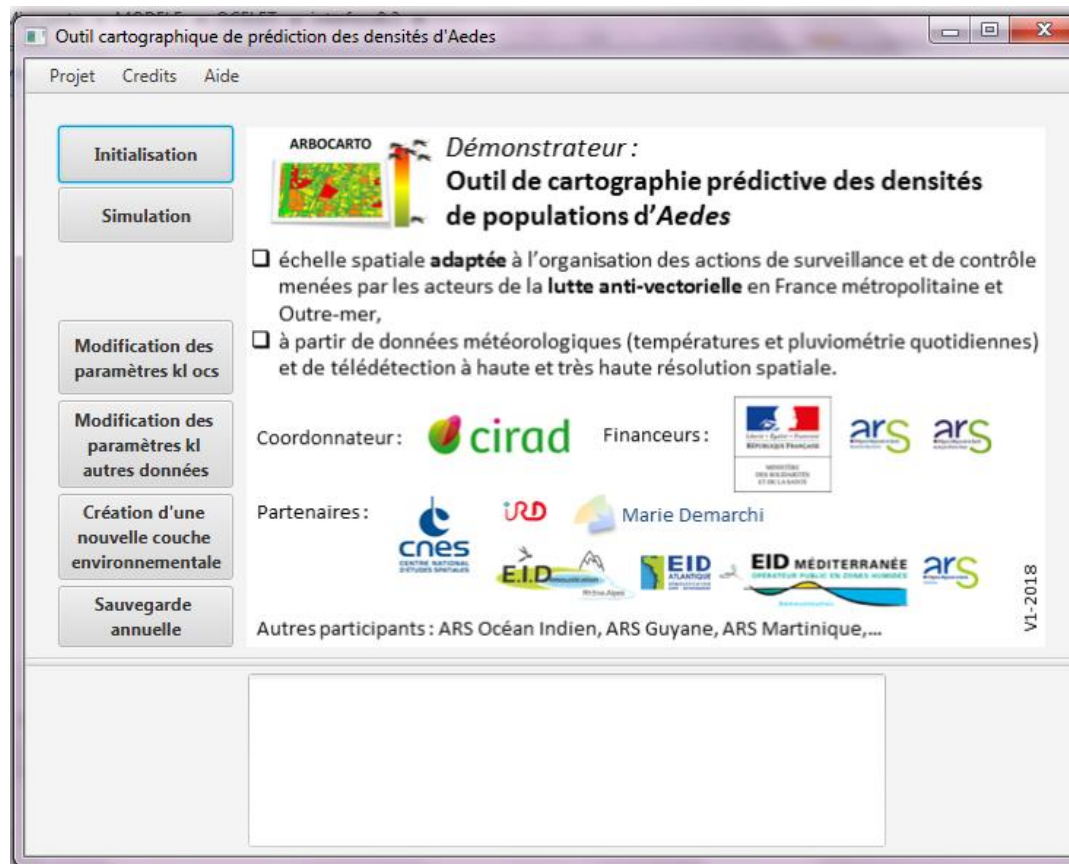




Démonstrateur



- Application java « packagée » > exécutable (.exe)
- Interface de démarrage





Démonstrateur - interface

- Interface simple pour définir les modalités des simulations de prédiction des densités de moustique

*Menu
Accès aux modules*

Uтил cartographique de prédiction des densités d'Aedes

Projet Credits Aide

Module de Simulation

Répertoire de travail : ... ☐ Nouvelles données météo

Fichier environnemental : ...

Période de simulation 01/01/2014 22/10/2018

☐ à partir simulation n-1 enregistrée ...

Choix type enregistrement ☒ pour la dernière date ☒ Shapefile

☐ pour l'ensemble de la période ☐ Kml

Répertoire de stockage des résultats ...

☐ Action de lutte / prévention

Fichier désignant la zone géographique : ...

Définir la baisse du nombre de gîtes : 0% 100% 50

Date de début : 01/06/2017 Date de fin : 01/09/2017

Secteur :

Répertoire de travail : Sans nouvelles données.

Début de simulation : 2014-01-01

Fin de simulation : 2018-10-22

Enregistrement des résultats pour la dernière date : oui

Valider

*Interface propre
au module sélectionné*

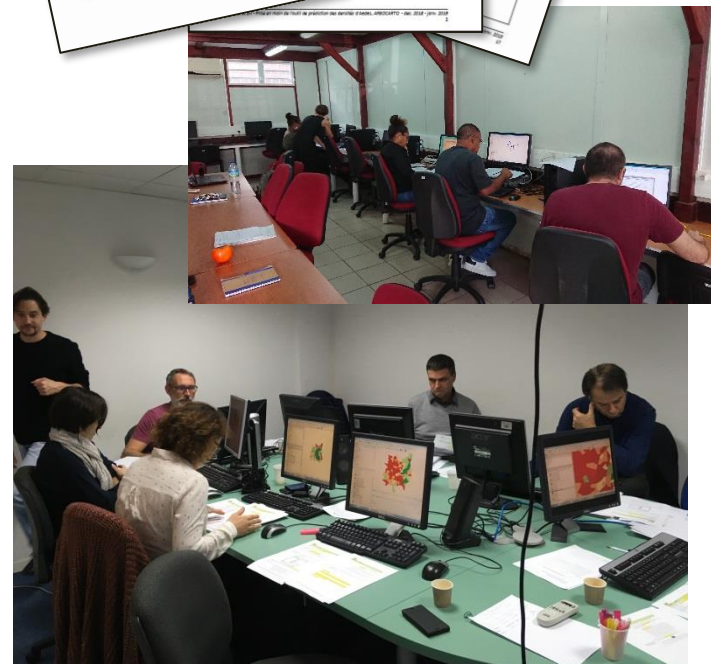
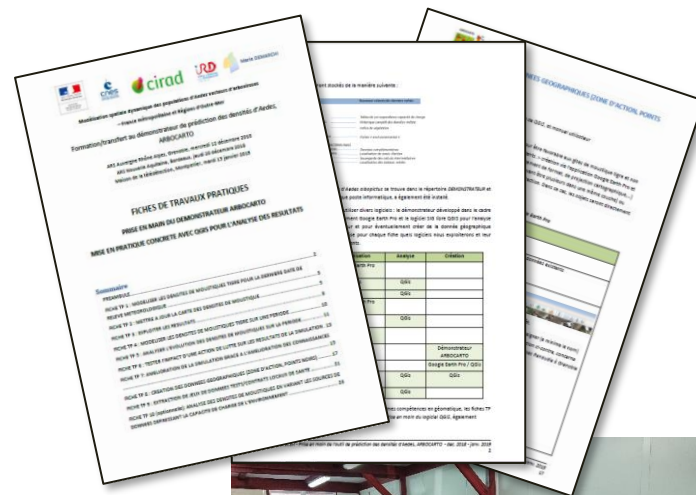
- ☐ Utilisation opérationnelle toutes les semaines, avec l'intégration de nouvelles données météo
- ☐ En mode « analyse », pour le suivi
- ☐ En mode « test » ou communication

Espace pour les messages



Transfert de l'outil

- Documentation
- Formations
 - Grenoble déc 2018
 - Bordeaux déc 2018
 - Montpellier Janvier 2019
 - Martinique déc 2019





Diffusion de l'outil

- Dépôt de données du Cirad [doi:10.18167/DVN1/APVHYM](https://doi.org/10.18167/DVN1/APVHYM)



UMR TETIS (CIRAD-Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement)

CIRAD Dataverse > UMR TETIS > DEMONSTRATEUR ARBOCARTO



DEMONSTRATEUR ARBOCARTO Version 1.0

- Utilisation soumise à l'autorisation de la Direction Générale de la Santé, Sous-Direction de la veille et de la sécurité sanitaire. Arbocarto est diffusé sous la licence libre CECILL-B.
- Tran Annelise, Demarchi Marie. 2019. ARBOCARTO. Modélisation spatiale dynamique des population d'*Aedes albopictus*. France métropolitaine et régions d'outre-mer. Rapport final, France métropolitaine. Montpellier : CIRAD, 107 p. <http://agritrop.cirad.fr/594681/>



Utilisation (ALBORUN)

ARSOI: réception des signaux
(labo, médecins)



GéoLAV
Appli métier spécifique
Gestion des enquêtes



Appli données terrain
Interventions LAV depuis 4 sites



AlboRun
Outil prédictif densités vectorielle



**Analyses de
risque**



Données externes
Vecteur/raster





Perspectives

- Recherche
 - Couplage avec modèle de transmission
 - Etude des effets d'actions de contrôle
 - Lutte intégrée
 - TIS
- Opérationnelles
 - Déploiement
 - Océan Indien – Asie du sud est
 - France hexagonale
 - Amélioration de l'outil



Marie Demarchi





Merci de votre attention

annelise.tran@cirad.fr