

DÉVELOPPEMENT D'UN MODÈLE PRÉDICTIF DE L'ÉVOLUTION DE LA DENSITÉ DES POPULATIONS DE MOUSTIQUES ASSOCIÉES À DES MALADIES ZONOTIQUES VECTORIELLES DANS LE SUD DU QUÉBEC

1- DÉFINITIONS

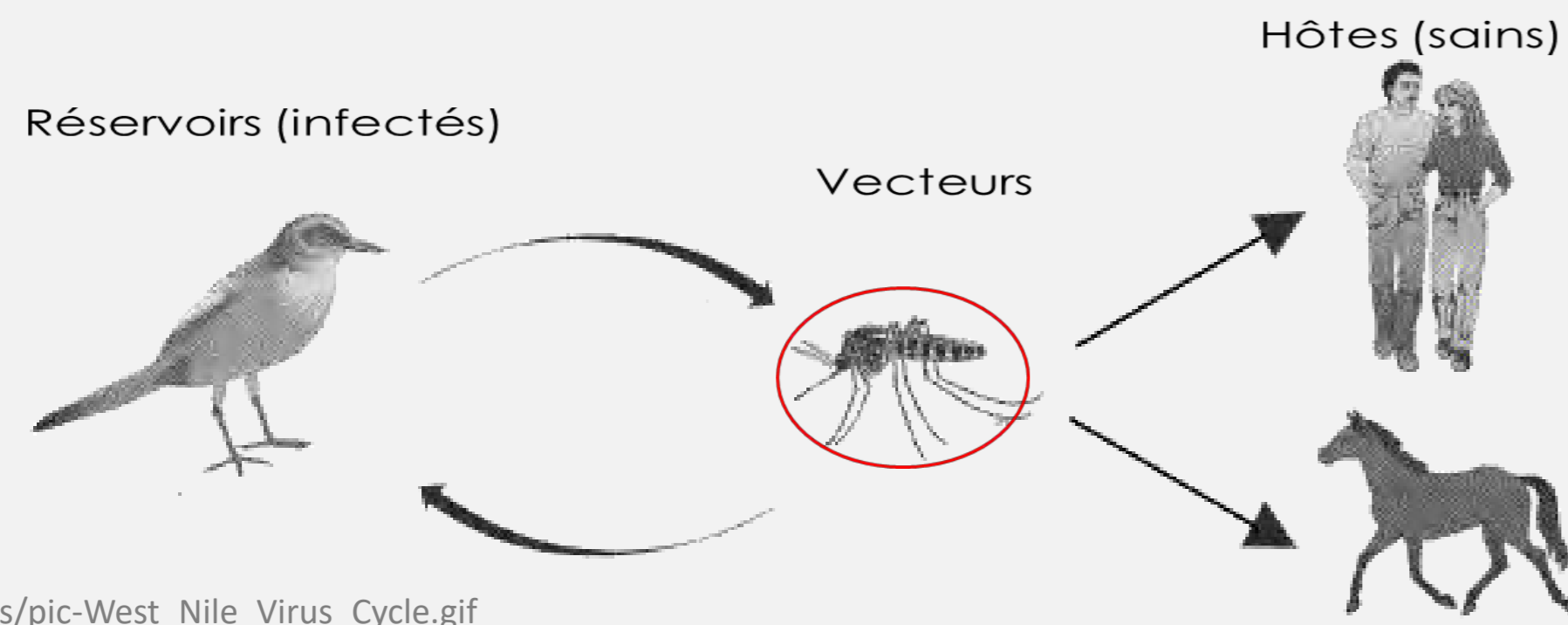
Maladie zoonotique vectorielle : Maladie transmise d'un vertébré à l'homme (ou inversement) par l'intermédiaire d'un vecteur.

Ex. : arboviroses transmises par les moustiques.

Arbovirus : Virus transmis d'un vertébré à un autre vertébré par un arthropode hématophage (**arthropode-borne virus**) qui en est le vecteur. (Aubry et Gaüzère, 2017)

Ex. : Virus du Nil occidental, Zika, dengue, etc (transmis par des moustiques).

Cycle simplifié de transmission du virus du Nil occidental (VNO)



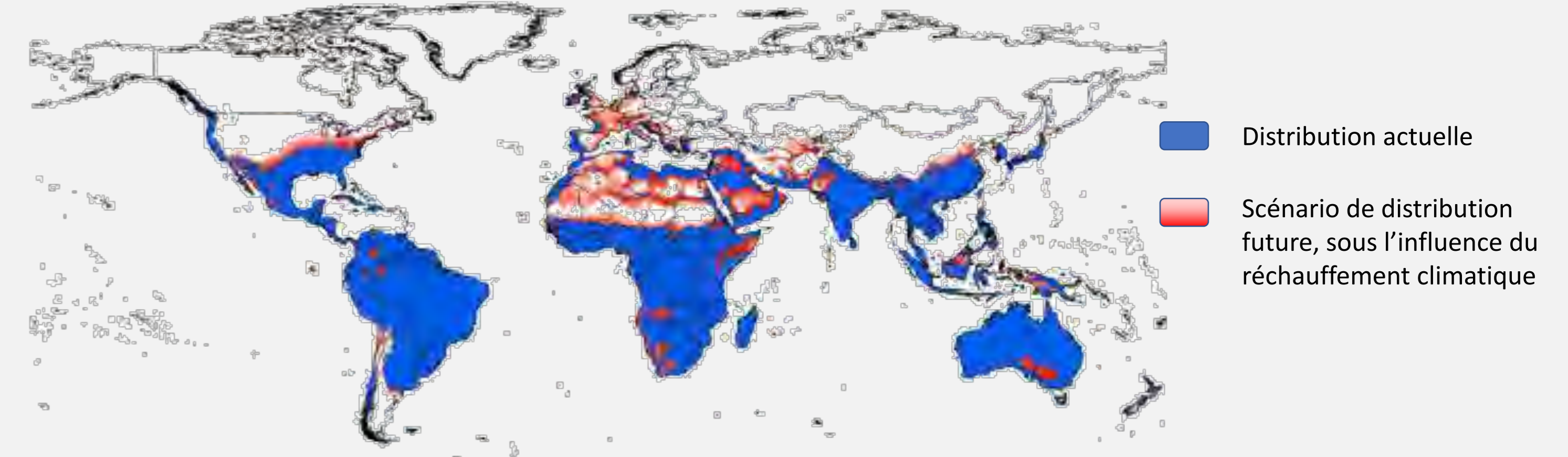
http://www.bcmvcd.com/images/pic-West_Nile_Virus_Cycle.gif

2- CONTEXTE

23 espèces de moustiques ciblées présentes actuellement au Québec, vectrices de maladies telles que : VNO, Encéphalite équine de l'Est, etc.

La distribution des espèces de moustiques menaçantes pour la santé publique s'étend avec **les changements climatiques**

Ex. : distribution mondiale actuelle et future du *Culex quinquefasciatus* (Samy et al., 2016)
(Vecteur du : VNO, Virus de l'encéphalite de St-Louis, Filariose lymphatique)



3- OBJECTIFS

Objectif principal :

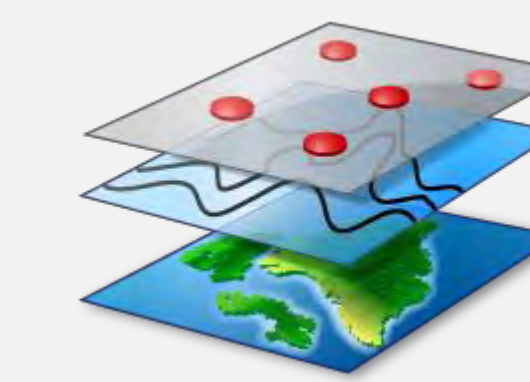
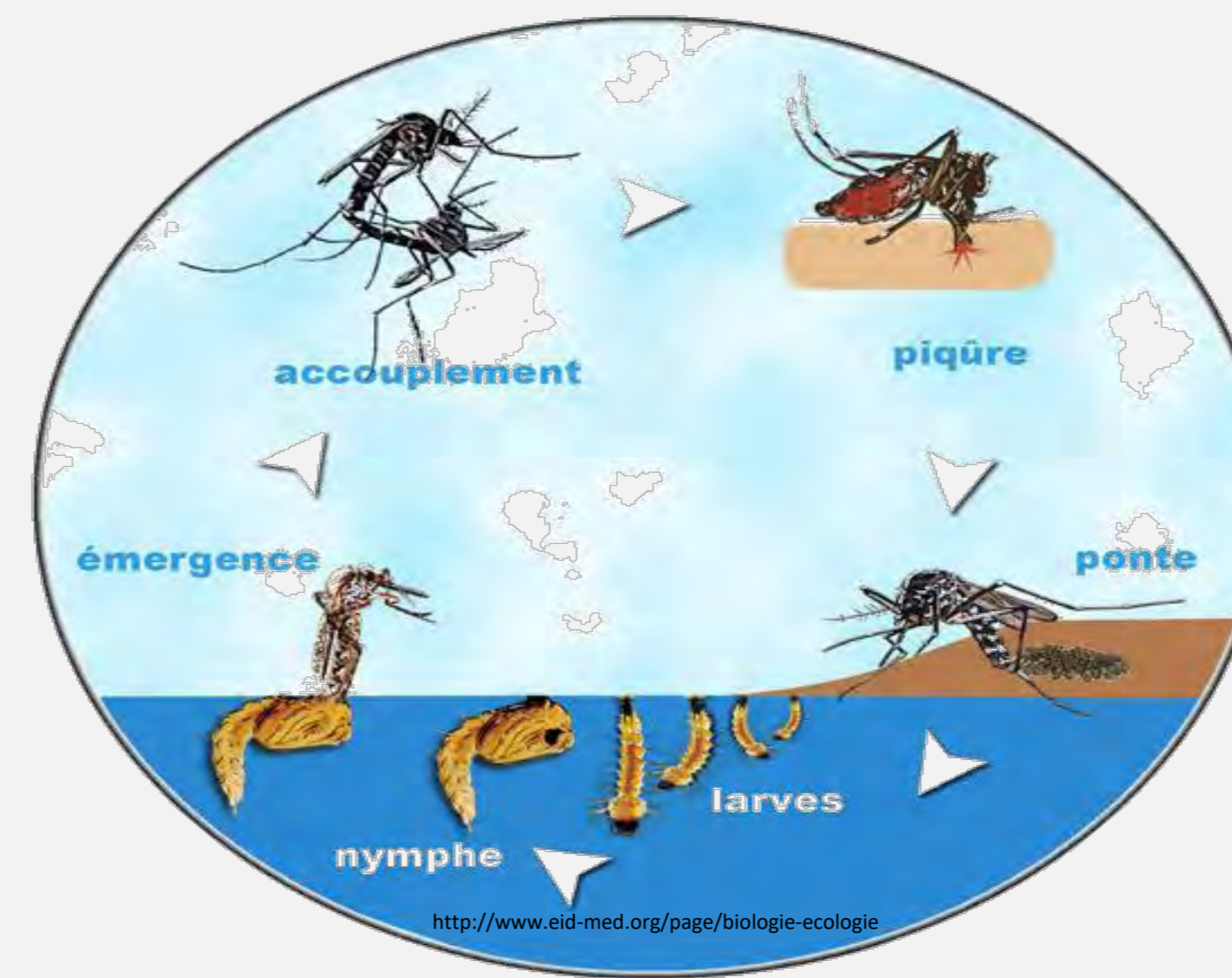
- Élaborer un modèle de prévision spatiotemporelle de la densité des populations d'espèces ciblées.

Sous-objectifs :

- Établir les classes d'occupation du sol (COS) qui caractérisent les habitats de chacune des espèces, en identifiant les variables ou proxies, en fonction de caractéristiques entomologiques connues;
- Caractériser les variations temporelles des densités de population par l'ajout de variables météorologiques;
- Développer le modèle prédictif des densités de populations de moustiques à partir de ces variables environnementales;
- Cartographier les risques d'exposition aux espèces de moustiques menaçantes pour la santé publique.

Répertorier les variables environnementales favorables au développement des moustiques (basées sur des caractéristiques entomologiques connues)

Ex. : cycle de vie simplifié du moustique-tigre (*Aedes albopictus*, vecteur d'une trentaine de virus, dont le virus Zika)



Quels sont les habitats qui leur conviennent?



Quelles sont les conditions météorologiques nécessaires à leur développement?

Quelles sont les COS qui représentent le mieux ces habitats?

Combien de temps s'écoule entre la rencontre de ces conditions et l'émergence des adultes?

Composante spatiale du modèle

Composante temporelle du modèle

Modèle prédictif des densités de population de moustiques

4- SITE D'ÉTUDE – ÉCHELLE DE TRAVAIL

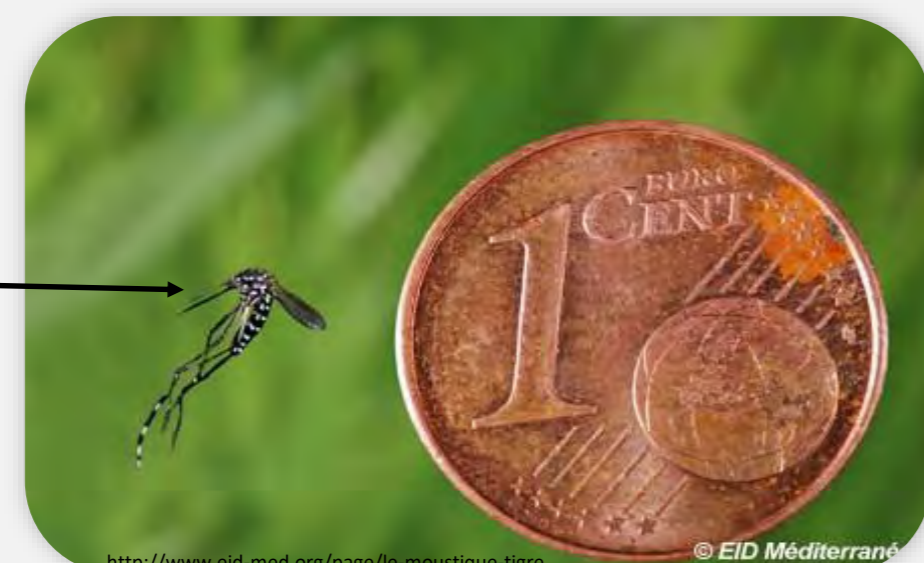
Défi

Concilier la taille de la zone d'étude avec la distance de vol réduite des moustiques.

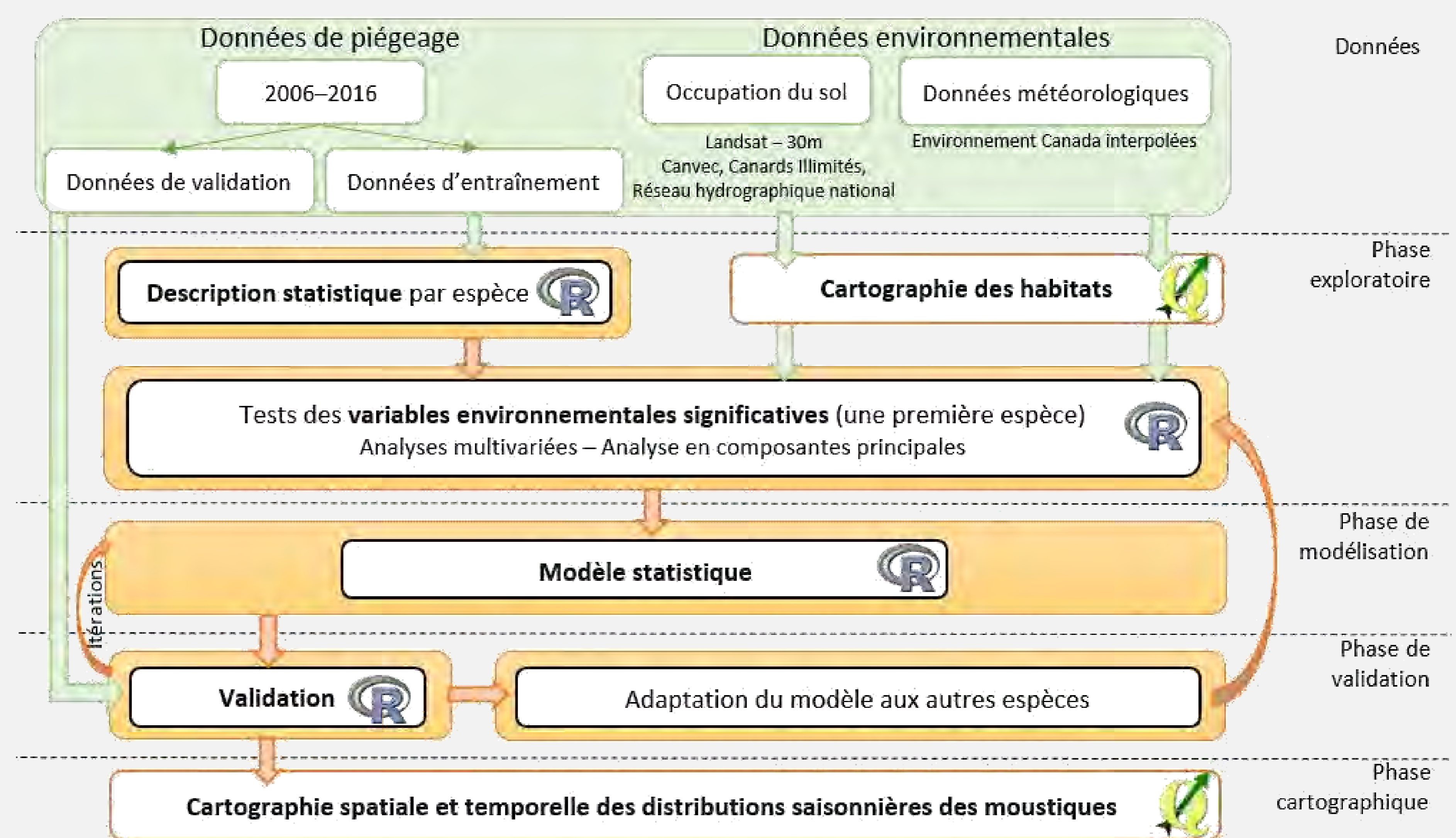
L'étude des variables environnementales qui conditionnent le développement des moustiques doit se faire à l'échelle locale.

Une résolution de 30 m semble être le meilleur compromis.

Browstein et al., 2002 ; Diuk-Wasser et al., 2006 ; Rochlin et al., 2011 ; Schurich et al., 2014



5- MÉTHODE



6- RÉSULTATS ATTENDUS

Tableaux et graphiques : illustrations descriptive des données de piégeage;

Cartographie spatiale et temporelle des distributions saisonnières des moustiques : utilisable par les autorités compétentes pour guider la planification des interventions sur le terrain, comme l'épandages de larvicides (Bouden et al., 2008) ou des campagnes d'informations, etc.).

7- RÉFÉRENCES

- Aubry, P., Gaüzère, B.A. (2017) Arboviroses tropicales, actualités 2015. in Médecine tropicale. Diplôme de médecine tropicale des pays de l'Océan Indien, Saint-Denis, île de la Réunion, <http://medecinetropicale.free.fr/cours/arboviroses.pdf>.
- Brownstein, J. S., Rosen, H., Purdy, D., Miller, J. R., Merlino, M., Mostashari, F., Fish, D. (2002) Spatial analysis of West Nile virus: rapid risk assessment of an introduced vector-borne zoonosis. Vector Borne and Zoonotic Diseases, vol. 2, n° 3, p. 157–164.
- Bouden, M., Moulin, B., Gosselin, P. (2008) The geosimulation of West Nile virus propagation: a multi-agent and climate sensitive tool for risk management in public health. International Journal of Health Geographics, vol. 7, n° 1, p. 1.
- Diuk-Wasser, M. A., Brown, H. E., Andreadis, T. G., Fish, D. (2006) Modeling the spatial distribution of mosquito vectors for West Nile virus in Connecticut, USA. Vector-Borne and Zoonotic Diseases, vol. 6, n° 3, p. 283–295.
- Rochlin, I., Turbow, D., Gomez, F., Ninivaggi, D. V., Campbell, S. R. (2011) Predictive mapping of human risk for West Nile virus (WNV) based on environmental and socioeconomic factors. PLoS One, vol. 6, n° 8, p. e23280.
- Samy, A. M., Elaagip, A. H., Kenawy, M. A., Ayres, C. F., Peterson, A. T., Soliman, D. E. (2016) Climate change influences on the global potential distribution of the mosquito *Culex quinquefasciatus*, Vector of West Nile Virus and Lymphatic Filariasis. PLoS One, Vol. 10, n° 11, p. e0163863.
- Schurich, J. A., Kumar, S., Eisen, L., Moore, C. G. (2014) Modeling *Culex tarsalis* abundance on the northern Colorado front range using a landscape-level approach. Journal of the American Mosquito Control Association, vol. 30, n° 1, p. 7–20.

AUTEUR ET PARTENAIRES

Julie Allostry, étudiante à la maîtrise en sciences géographiques, cheminement de type recherche en géomatique, Université de Sherbrooke, Département de géomatique appliquée

Directeur de mémoire : Richard Fournier, Université de Sherbrooke - Codirecteurs : Antoinette Ludwig et Serge-Olivier Kotchi, Agence de santé publique du Canada

Partenaires : Agence de santé publique du Canada, Institut national de santé publique du Québec, GDG Environnement