

Influence du réchauffement climatique sur la dynamique des populations de *Scaphoideus titanus* en Suisse Romande (CH)

Saumur, 25 janvier 2024
Baptiste Sneiders
Biologiste, Etat du Valais
Mémoire de master (2018)

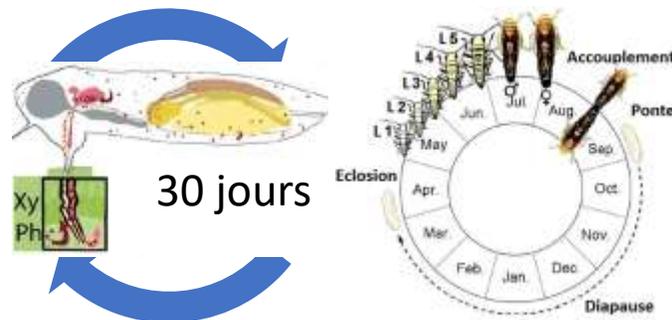


Introduction: *S.titanus*

- cicadelle univoltine
- d'origine Nord-américaine
- 1995 à Genève
- vecteur de *Candidatus Phytoplasma vitis*:
 - agent pathogène de la flavescence dorée
 - 1 à 2 mio frs en Suisse
 - organisme de quarantaine en Suisse
 - acquis et transmis par les larves et adultes de *S. titanus*



Chuche, J. & Thiéry, D. (2014), *Biology and ecology of the Flavescence dorée vector Scaphoideus titanus : a review*, *Agronomy for Sustainable Development* 34(2), 381–403.
URL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01234829>



https://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/233737-a16fd-picture_client_link_1-sintomas-de-flavescencia-dorada-en-cepa-roja-de-cabernet-sauvignon.JPG, consulté le 06.08.18
Hogenhout, S. A., Oshima, K., Ammar, E.-D., Kakizawa, S., Kingdom, H. N. & Namba, S. (n.d.), *Phytoplasmas : bacteria that manipulate plants and insects*, *Molecular Plant Pathology* 9(4), 403–423.
URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1364-3703.2008.00472.x>
Chuche, J. & Thiéry, D. (2014), *Biology and ecology of the Flavescence dorée vector Scaphoideus titanus : a review*, *Agronomy for Sustainable Development* 34(2), 381–403.
URL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01234829>

Introduction: lutte contre la flavescence en CH

- Arrachage
- Insecticides

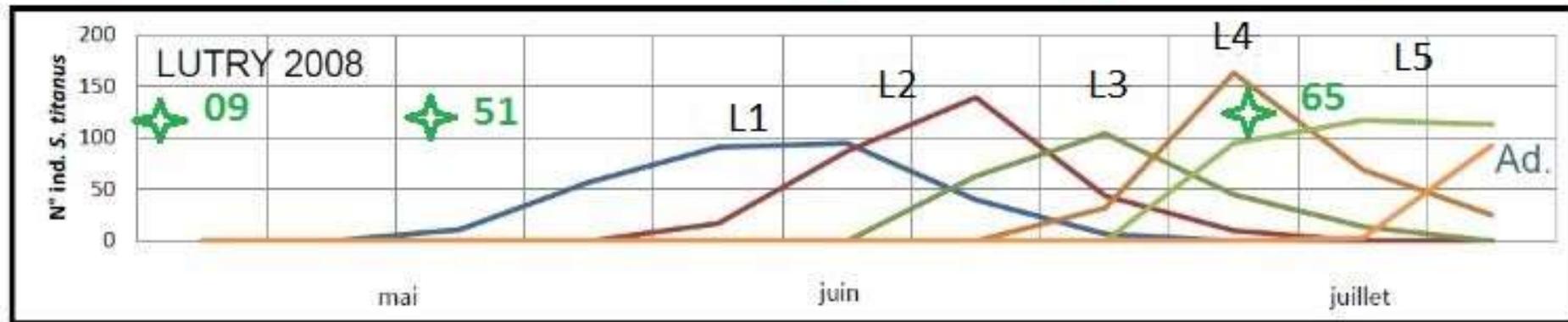
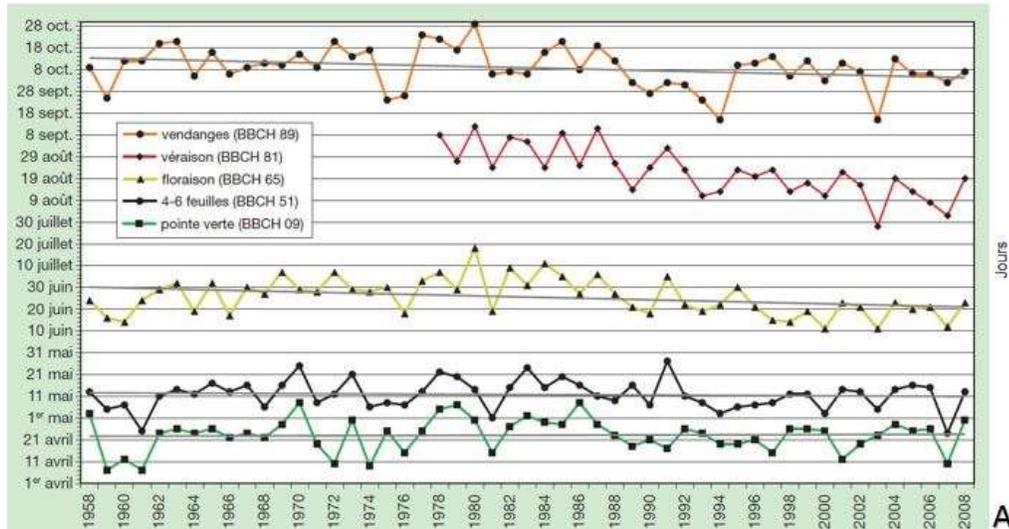


Fig. 3

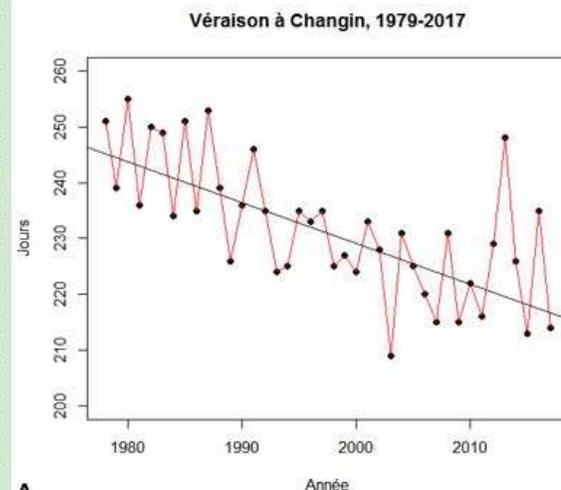
Pétrémand, G., Rochefort, S. & Fleury, D. (2017), Piégeages de *Scaphoideus titanus* vecteur de la flavescence dorée : Bilan 2016.
URL: <https://www.ge.ch/document/agriculture-information-du-cercles-etude-techniquesagricoles-ceta/annexe/4>

Introduction : Scénarios climatiques

- *Vitis vinifera* a importance considérable en Suisse
- avancement de sa phénologie depuis 1950
- CC a déjà un impact, avec 400ppm de CO₂ en 2017
 - rcp2.6: réduction ambitieuse
 - rcp8.5: aucune réduction



A



B

Bloesch, B., Viret, O., Fabre, A.-L. & Spring, J.-L. (2009) Evolution climatique et phénologique de la vigne de 1958 à nos jours, Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture 41 (3), pp.143 à 149 et données issues de cette publication + Observations phénologiques Agrométéo, <http://www.agrometeo.ch/fr/viticulture/phenology/observations/6> consulté le 18.06.18

Objectifs

- Distribution potentielle de *S. titanus*
- Impact des températures sur le développement de *S. titanus*
- *S. titanus* pourrait-il être bivoltin?

<https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/fr/home/themes/production-vegetale/protection-vegetaux/service-phytosanitaire-agroscope/quarantaeneorganismen/flavescence-doree/vecteur-flavescence-doree.html>, consulté le 13.04.2018

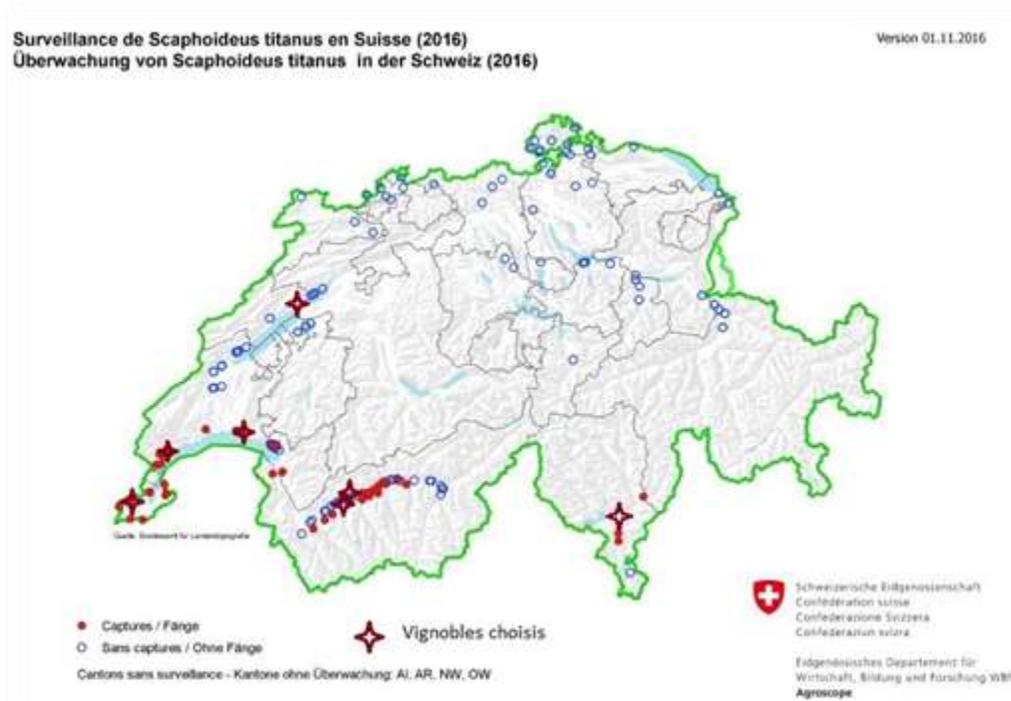
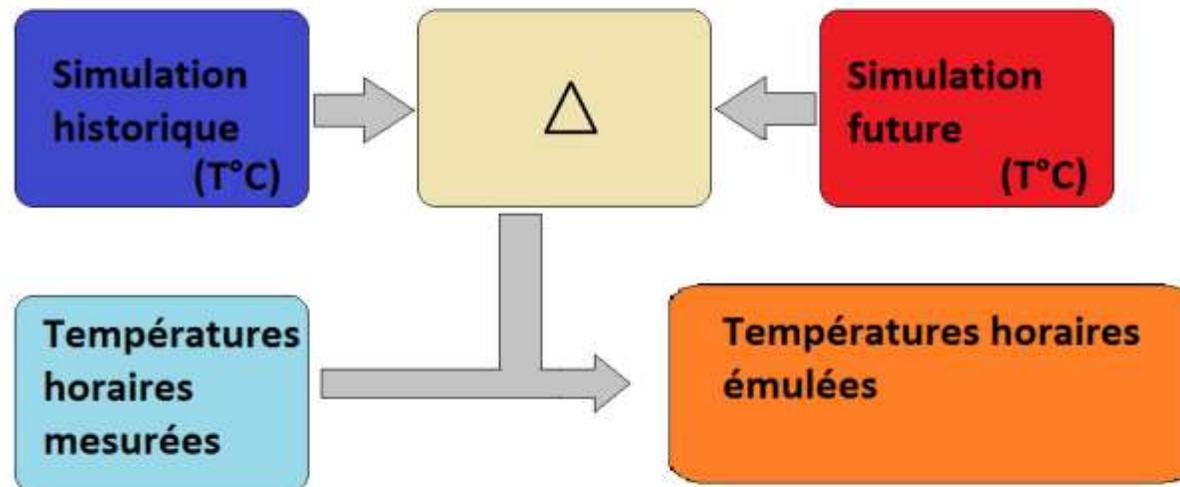


Fig. 4

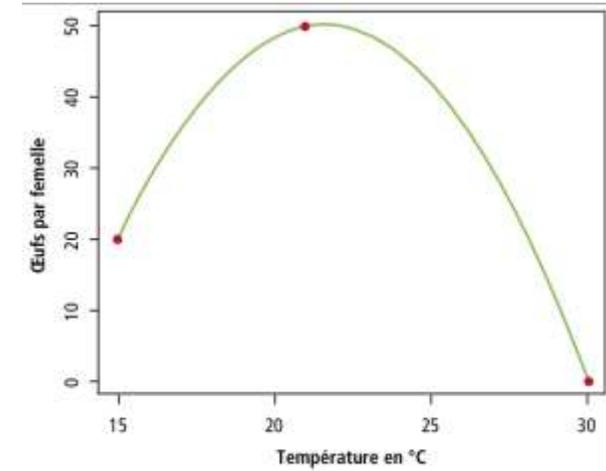
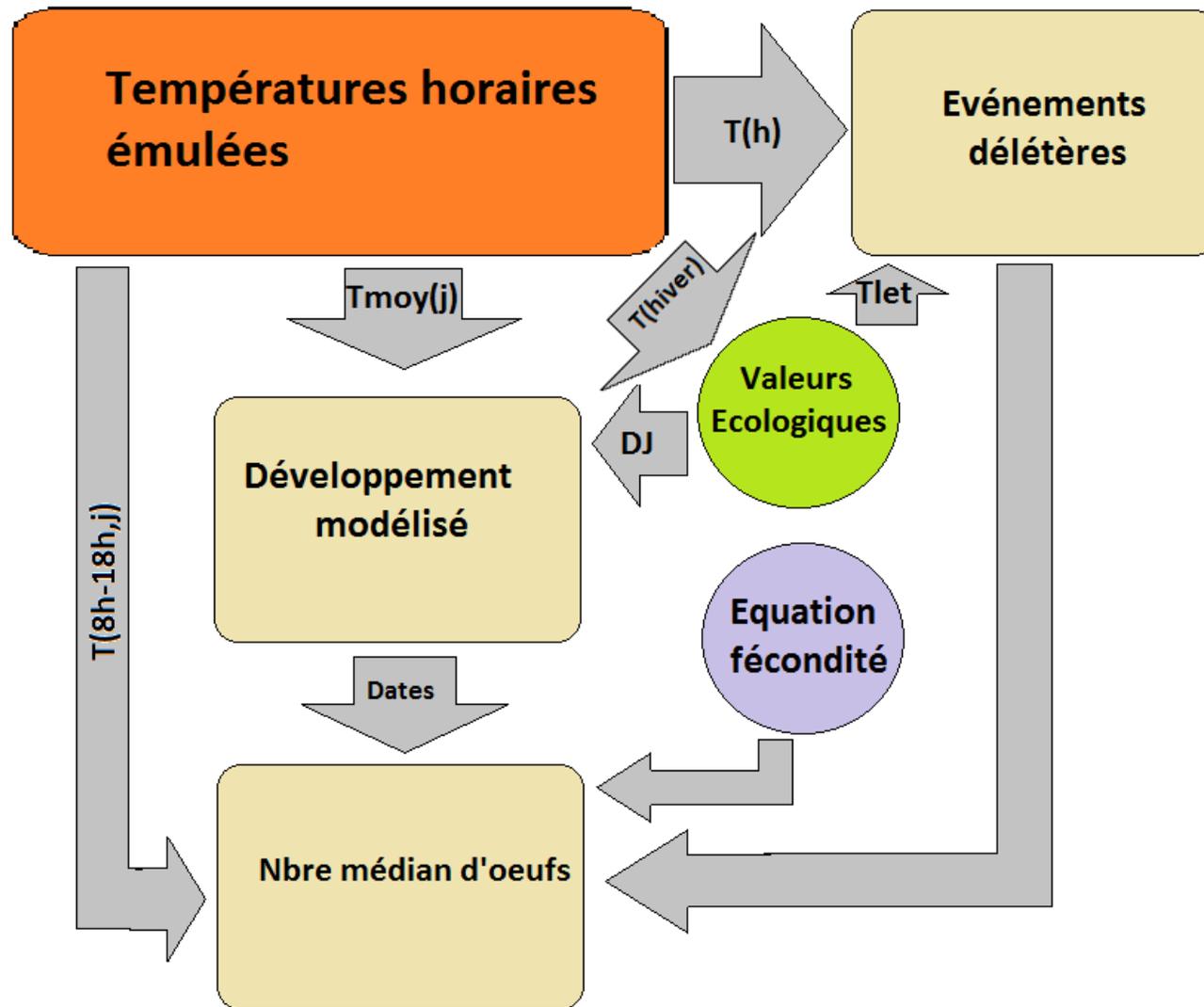
Méthodes: émulation des températures

- Simulation historique et future biaisées et résolution trop faibles → Méthode des deltas
- Hypothèses:
 - le CC ne varie pas sur de larges distances
 - Les liens entre variables sont conservés
 - Méthode appliquée aux T°C journalières = appliquée aux T°C horaires



Sneiders Baptiste, 2018, *Flavescence dorée, quelle menace pour le futur ?* Evaluation de l'impact du changement climatique sur la distribution de *Scaphoideus titanus*, Mémoire de master, Université de Genève, 111p.

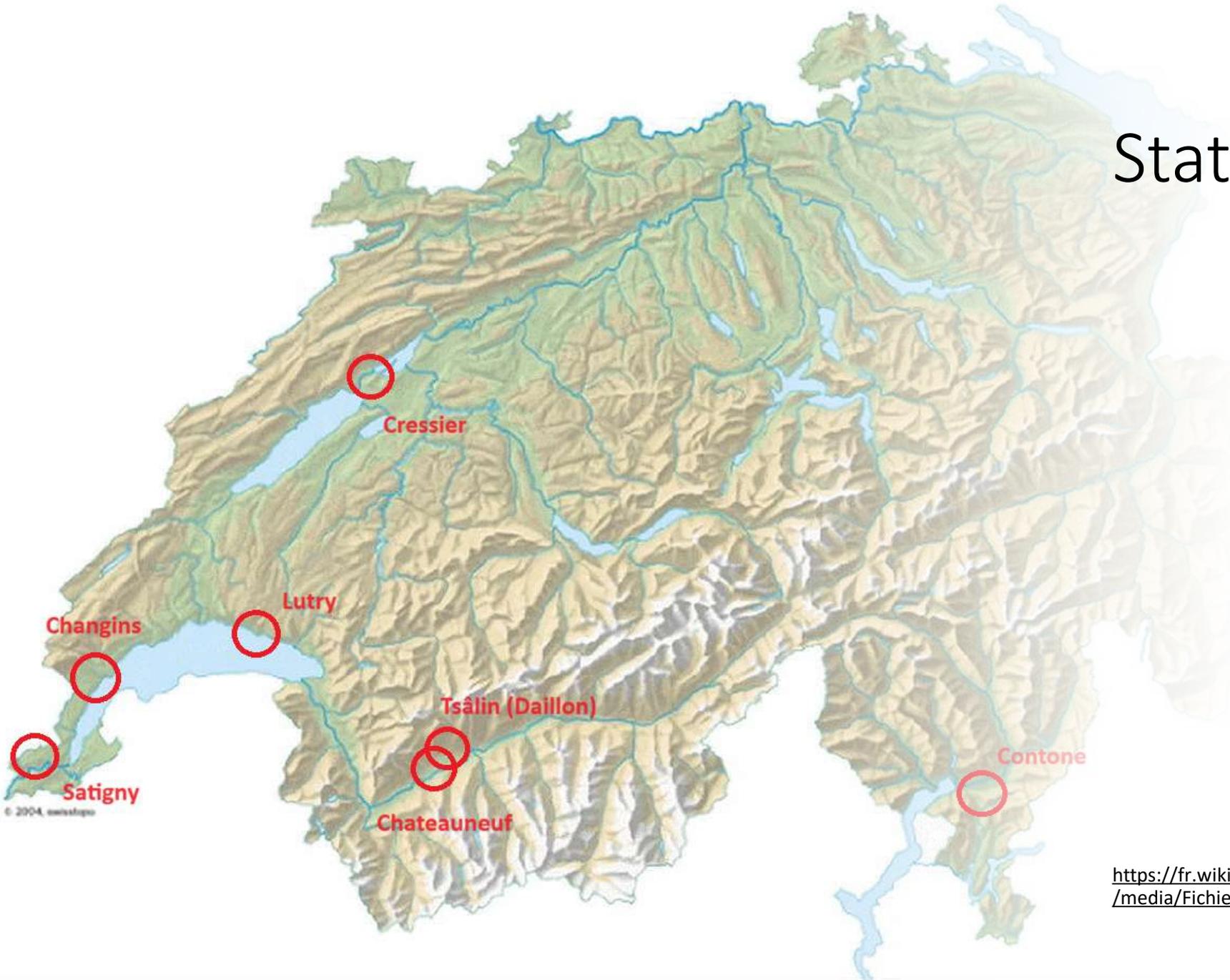
Méthodes: Modélisation du développement



Sneiders B., Fleury D., Goyette S., Jemini M., Influence du réchauffement climatique sur la dynamique des populations de *Scaphoideus titanus* en Romandie. Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture, 51, (5), 2019, 276-286. Les références originales figurent dans l'article

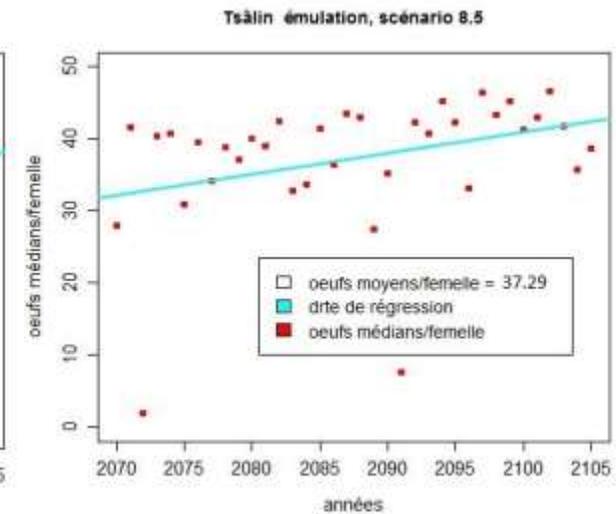
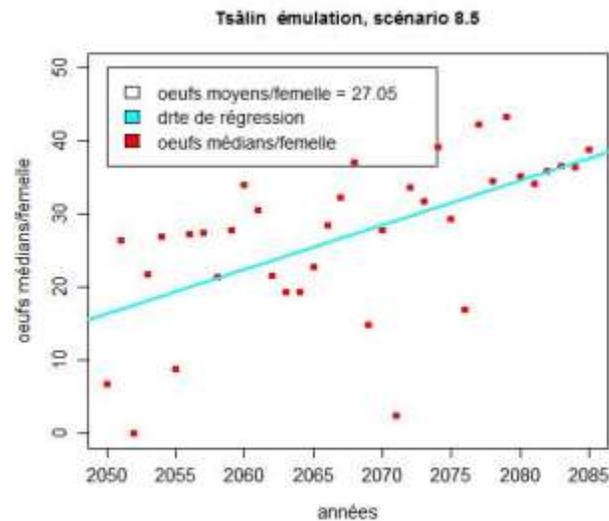
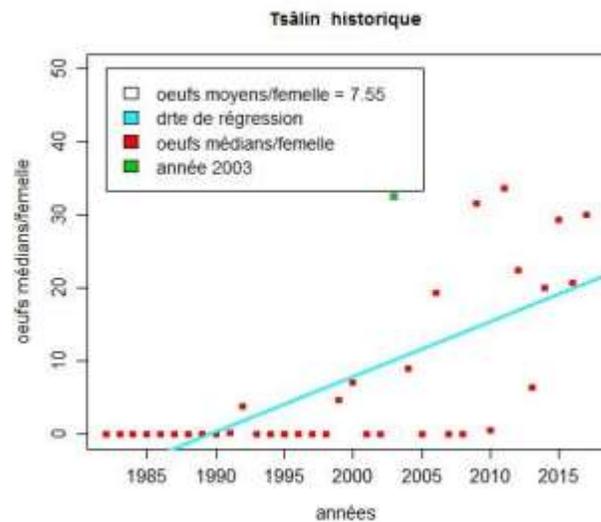
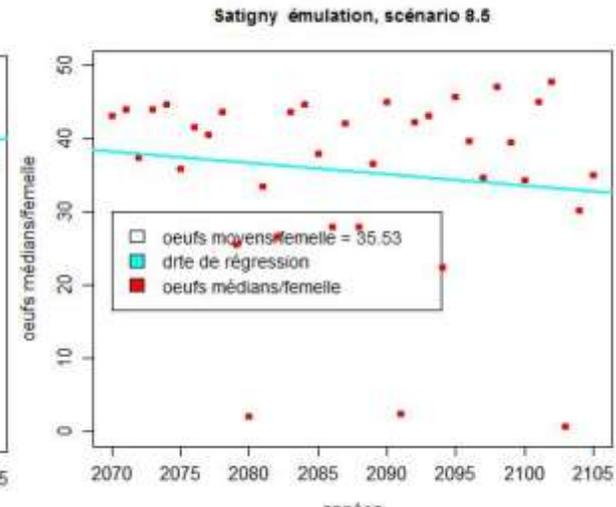
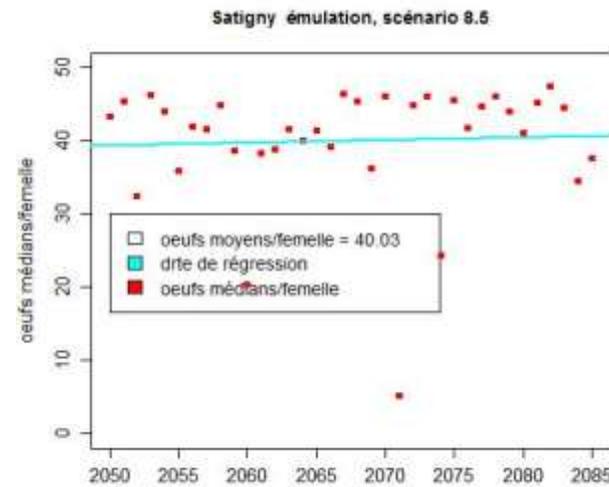
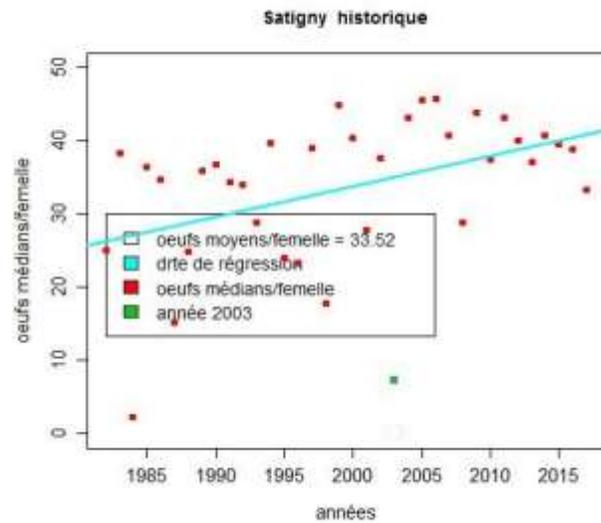
Sneiders Baptiste, 2018, *Flavescence dorée, quelle menace pour le futur ? Evaluation de l'impact du changement climatique sur la distribution de Scaphoideus titanus*, Mémoire de master, Université de Genève, 111p.

Stations choisies



https://fr.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9ographie_de_la_Suisse#/media/Fichier:Suisse_geographique.png, consulté le 22.01.24

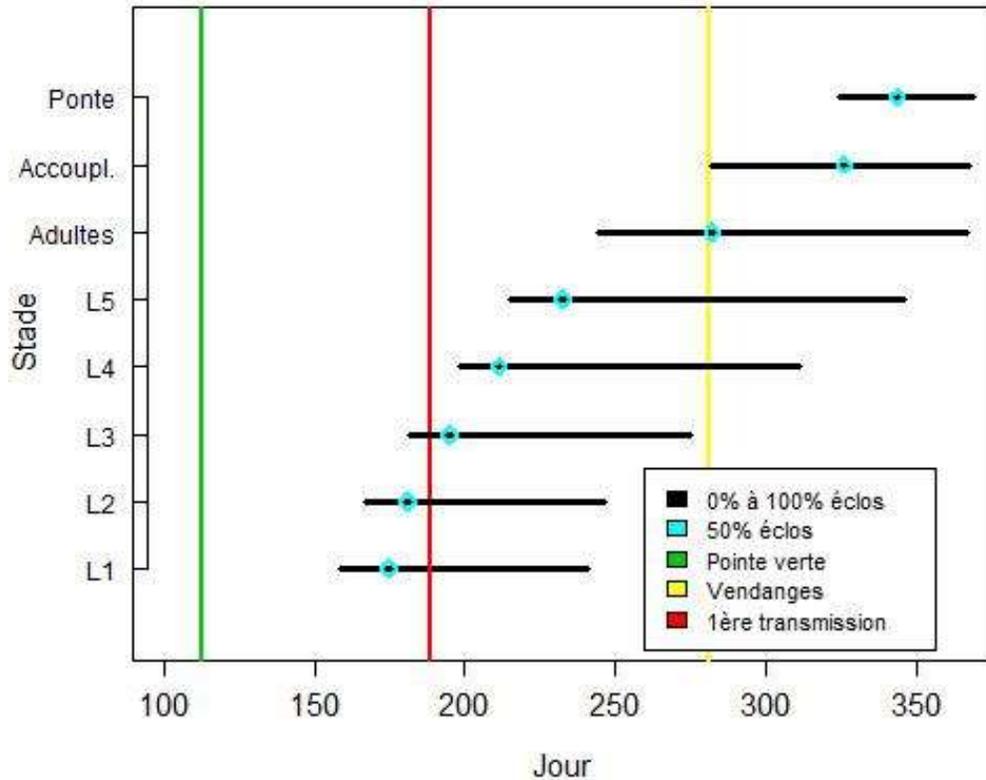
Résultats: Œufs potentiels en fonction de la T°C



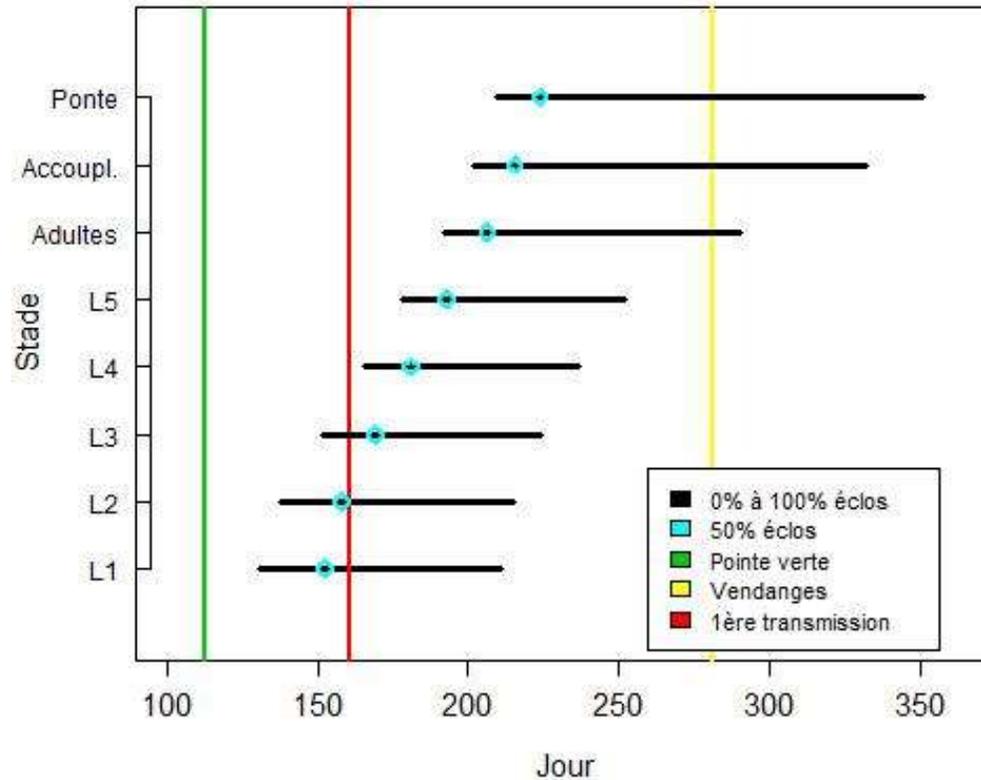
Sneiders Baptiste, 2018, *Flavescence dorée, quelle menace pour le futur ?* Evaluation de l'impact du changement climatique sur la distribution de *Scaphoideus titanus*, Mémoire de master, Université de Genève, 111p.

Résultats: Dynamique de population, période 1981-2017

Dynamique de population moyenne Tsàlin 1ère génération



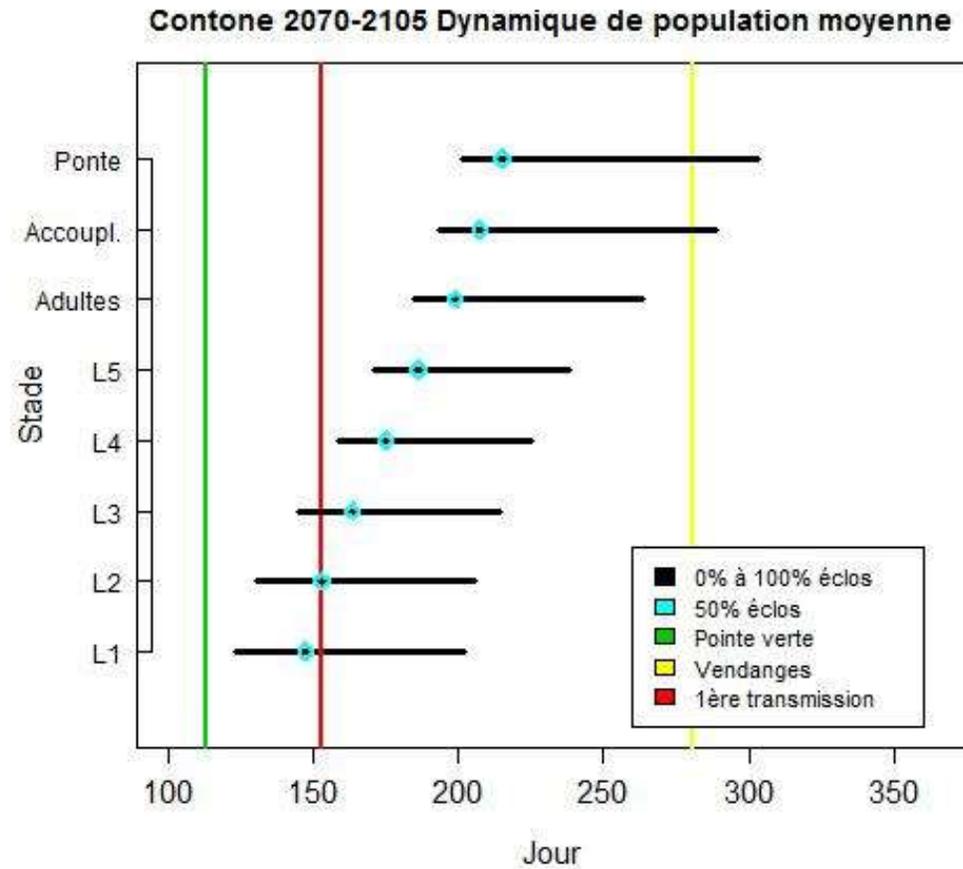
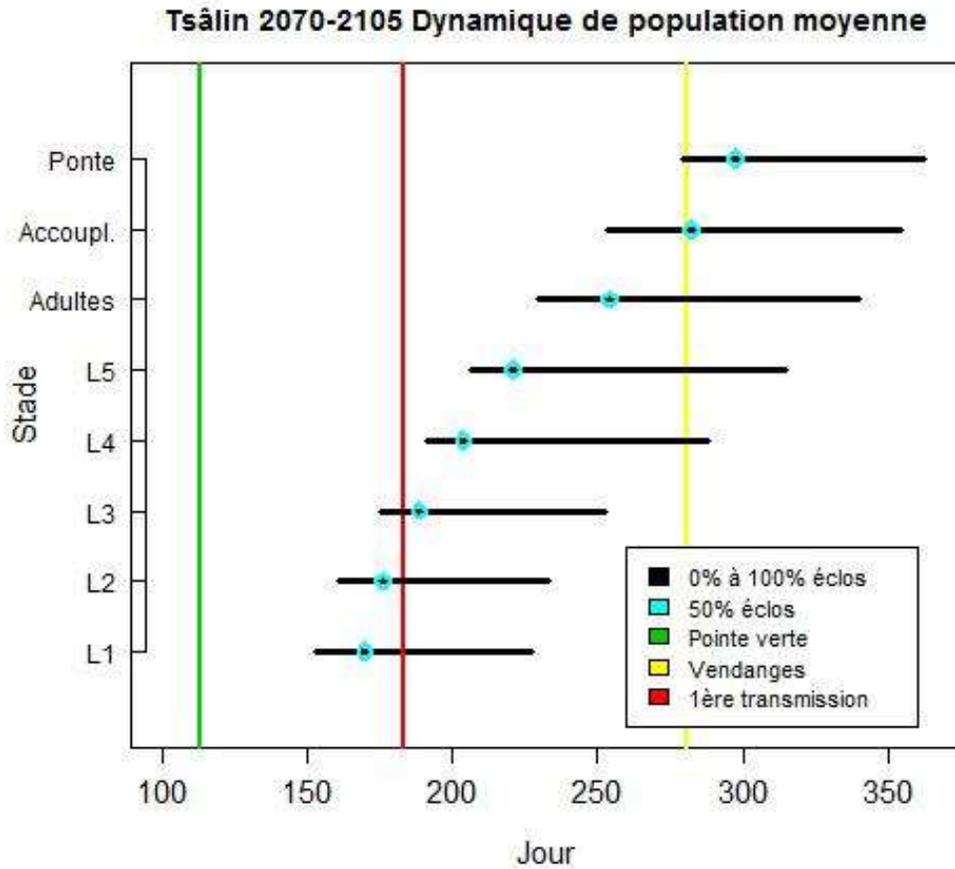
Dynamique de population moyenne Contone 1ère génération



Sneiders Baptiste, 2018, *Flavescence dorée, quelle menace pour le futur ? Evaluation de l'impact du changement climatique sur la distribution de Scaphoideus titanus*, Mémoire de master, Université de Genève, 111p.

Fig. 16&17

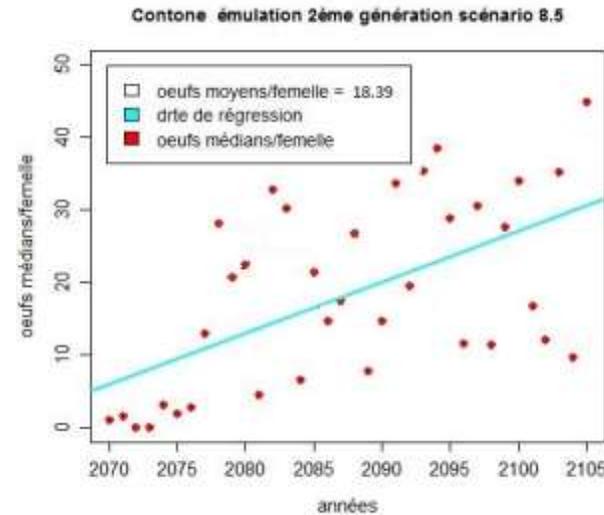
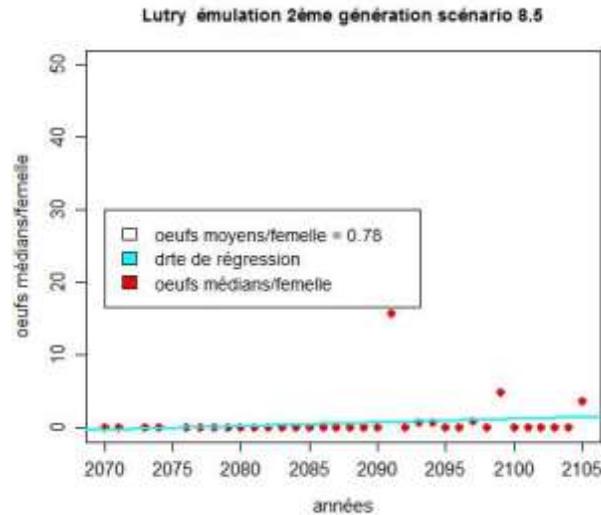
Résultats: Dynamique de population, période 2070-2105



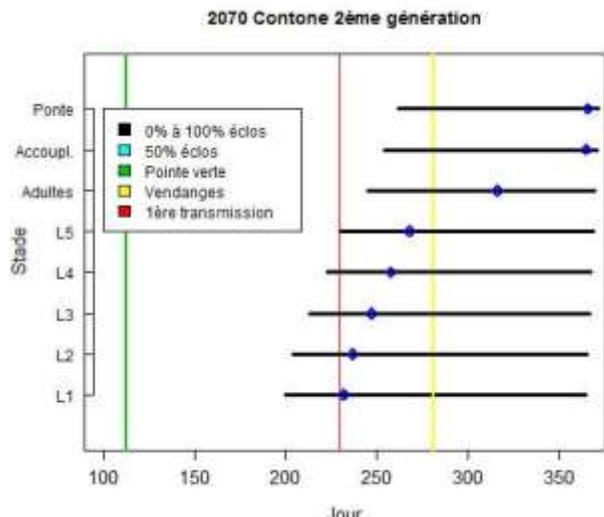
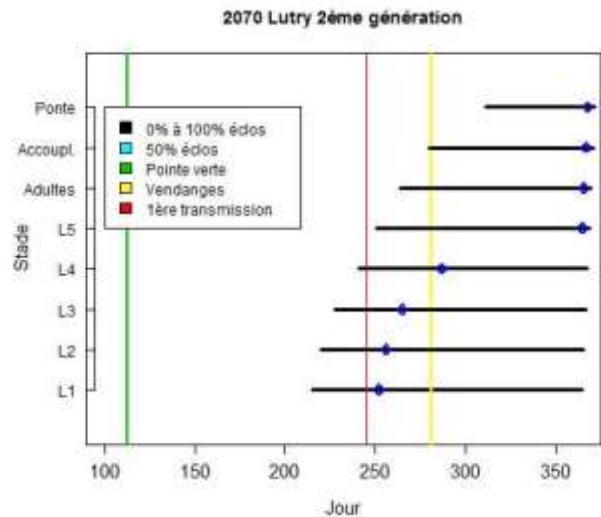
Sneiders Baptiste, 2018, *Flavescence dorée, quelle menace pour le futur ? Evaluation de l'impact du changement climatique sur la distribution de Scaphoideus titanus*, Mémoire de master, Université de Genève, 111p.

Fig. 18&19

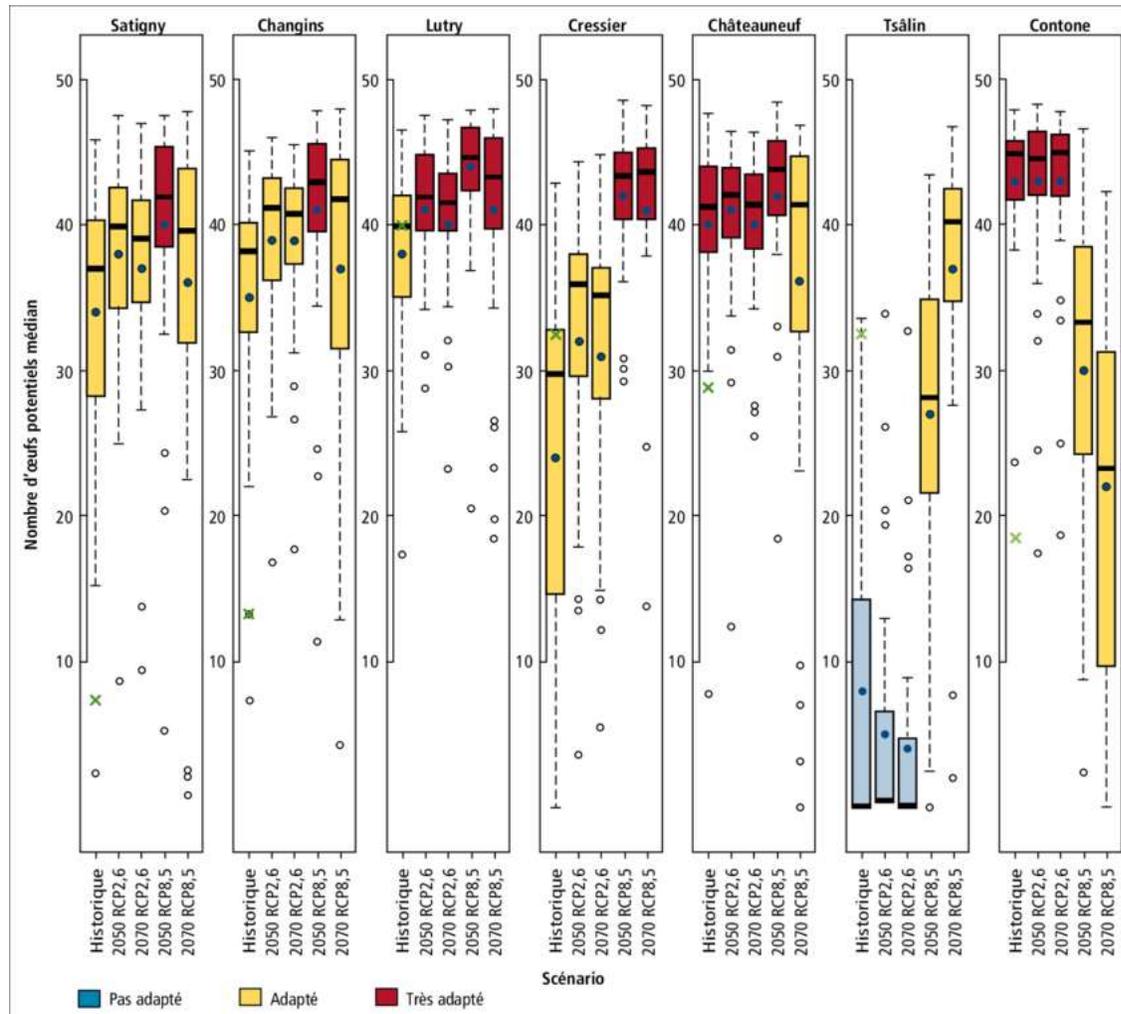
Résultats: seconde génération, œufs potentiels et dynamique de population, période 2070-2105



Sneiders Baptiste, 2018, *Flavescence dorée, quelle menace pour le futur ? Evaluation de l'impact du changement climatique sur la distribution de Scaphoideus titanus*, Mémoire de master, Université de Genève, 111p.



Conclusion (1): distribution potentielle de *S. titanus*



- Transition vers le nord et en altitude
- Décalage et asynchronisme
 - Conséquence vis-à-vis des pratiques



https://fr.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9ographie_de_la_Suisse#/media/Fichier:Suisse_geographique.png, consulté le 22.01.24

Sneiders B., Fleury D., Goyette S., Jermini M., Influence du réchauffement climatique sur la dynamique des populations de *Scaphoideus titanus* en Romandie. Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture, 51, (5), 2019, 276-286. Les références originales figurent dans l'article

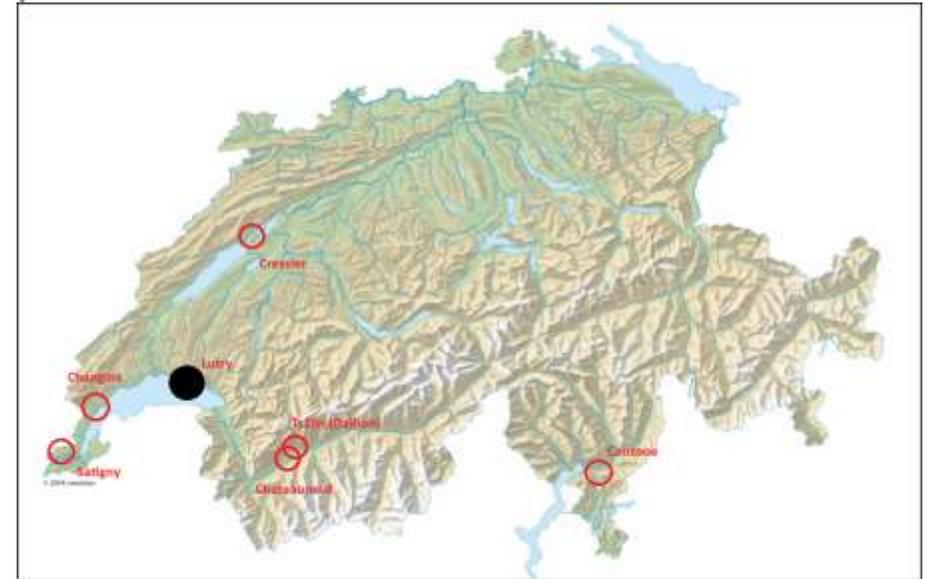
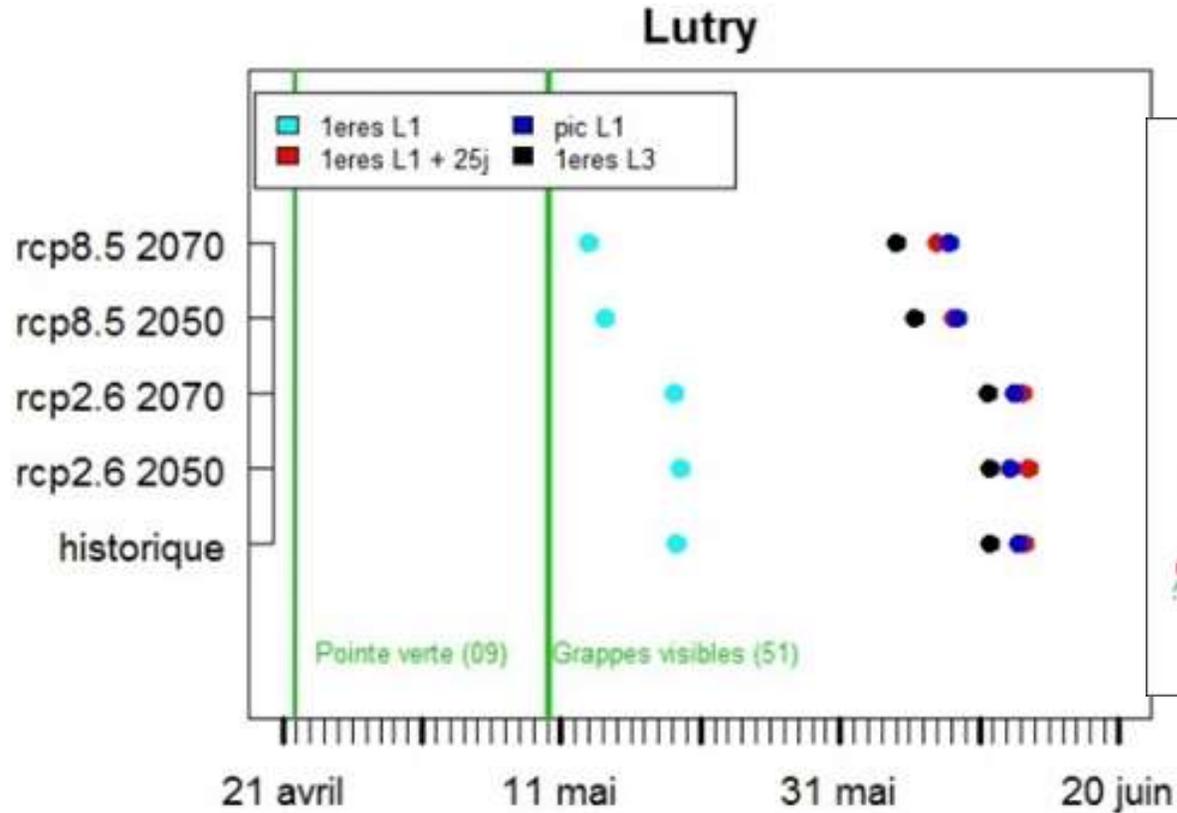
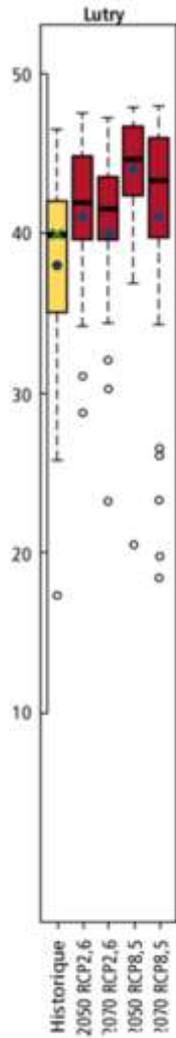
Conclusion (2)

- Impact des températures sur le développement de *S. titanus*:
 - Tessin : très limitant
 - Genève et plaine du Rhône: moyennement limitant
 - Au Nord, en altitude et micro-climat: pas d'impact sensiblement négatif
 - Diminution du fitness quand porteur de C.P. vitis
- *S. titanus* pourrait-il être bivoltin?
 - Oui, principalement selon rcp8.5 horizon 2070
 - Possible et déjà observé pour d'autres insectes, mais...

Conclusion (3)

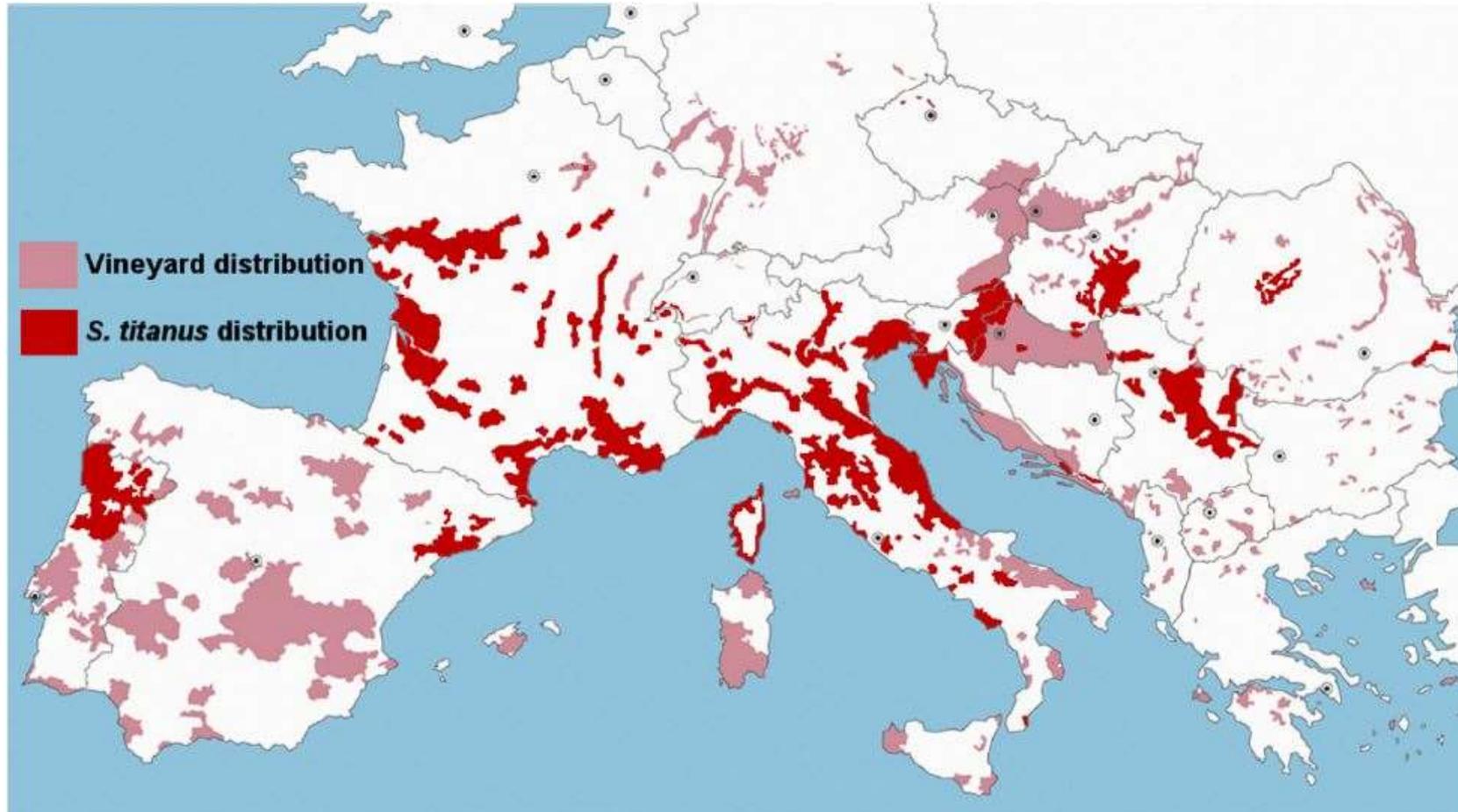
- La modélisation n'est qu'une représentation de la réalité
- Peu de données à propos de *S. titanus*
- Interactions biotiques et abiotiques complexes

Considération pour la région Val de Loire



Diapositives supplémentaires

Précisions: *Scaphoideus titanus*

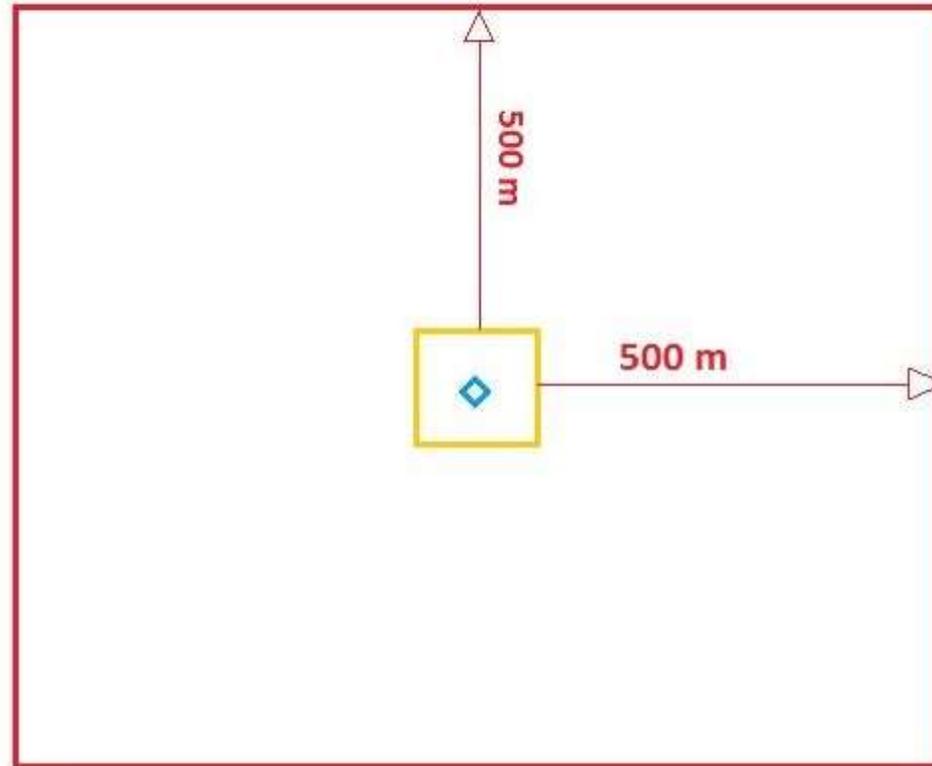


Distribution européenne de *S. titanus* (2014)

Chuche, J. & Thiéry, D. (2014), *Biology and ecology of the Flavescence dorée vector Scaphoideus titanus : a review*, *Agronomy for Sustainable Development* 34(2), 381–403.

URL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01234829>

Précisions: Lutte



Zone tampon

Parcelle contaminée

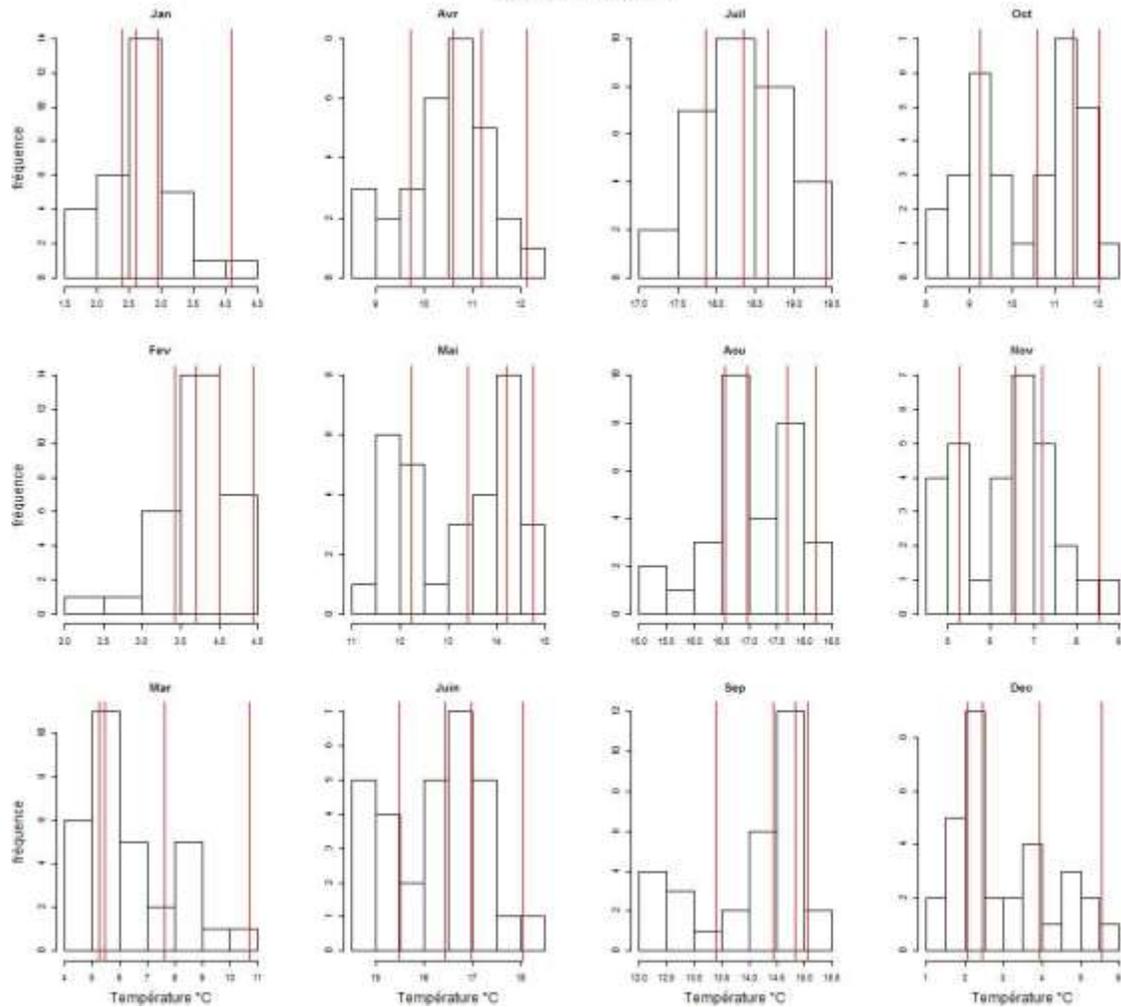
Zone focale

Sneiders Baptiste, 2018, *Flavescence dorée, quelle menace pour le futur ? Evaluation de l'impact du changement climatique sur la distribution de Scaphoideus titanus*, Mémoire de master, Université de Genève, 111p. Inspiré de Montet, F., Bardet, L., Bolay, J.-M., Colombi, L., Fleury, D., Genini, M., Bünter, M., Jermini, M., Linder, C., Schaerer, S., Castellazzi, T. & Klay, A. (2016), *Groupe de travail «flavescence dorée»*.

Précisions: Validation, quartiles vs déciles

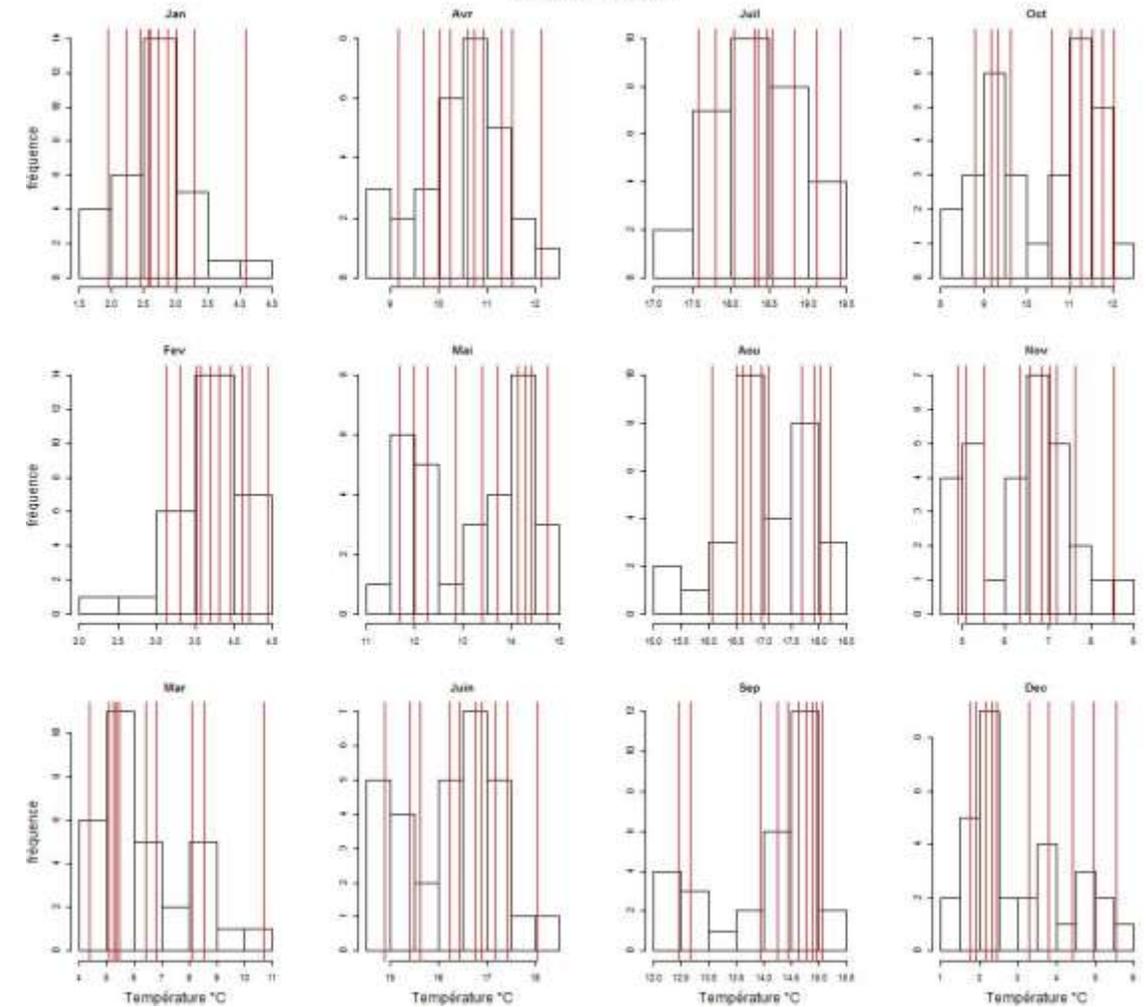
Quartiles

Mois partitionnés en quartiles

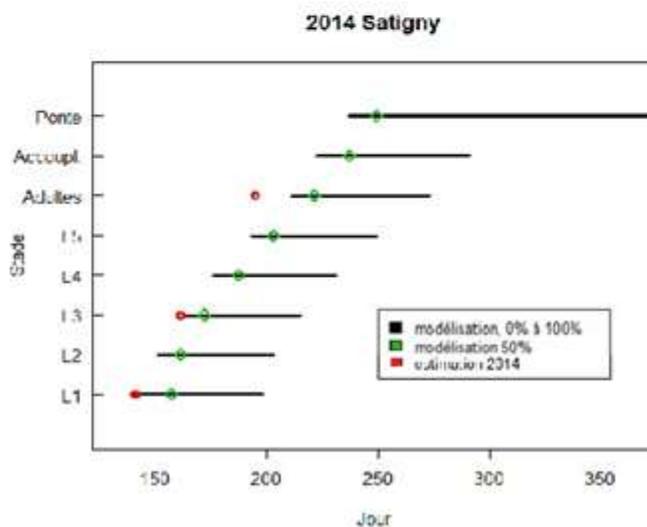
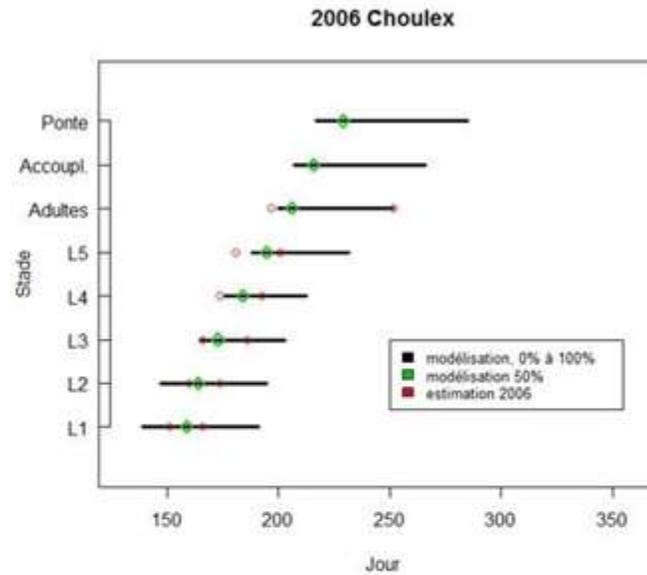
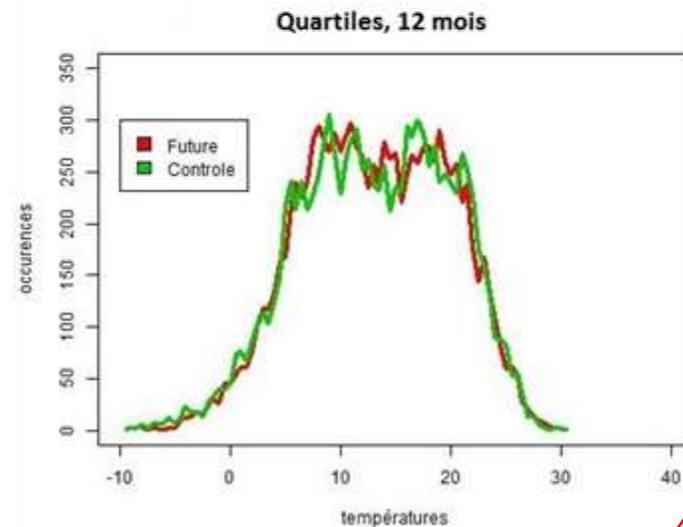
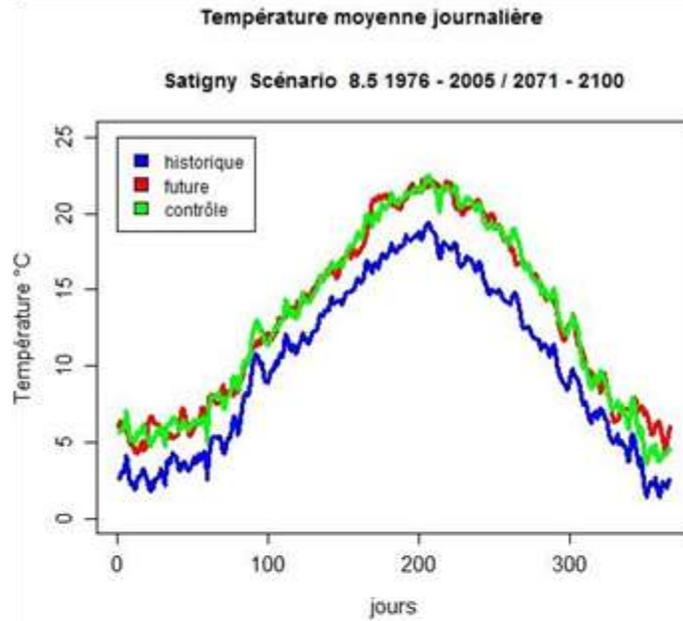


Déciles

Mois partitionnés en déciles



Précisions: Validation



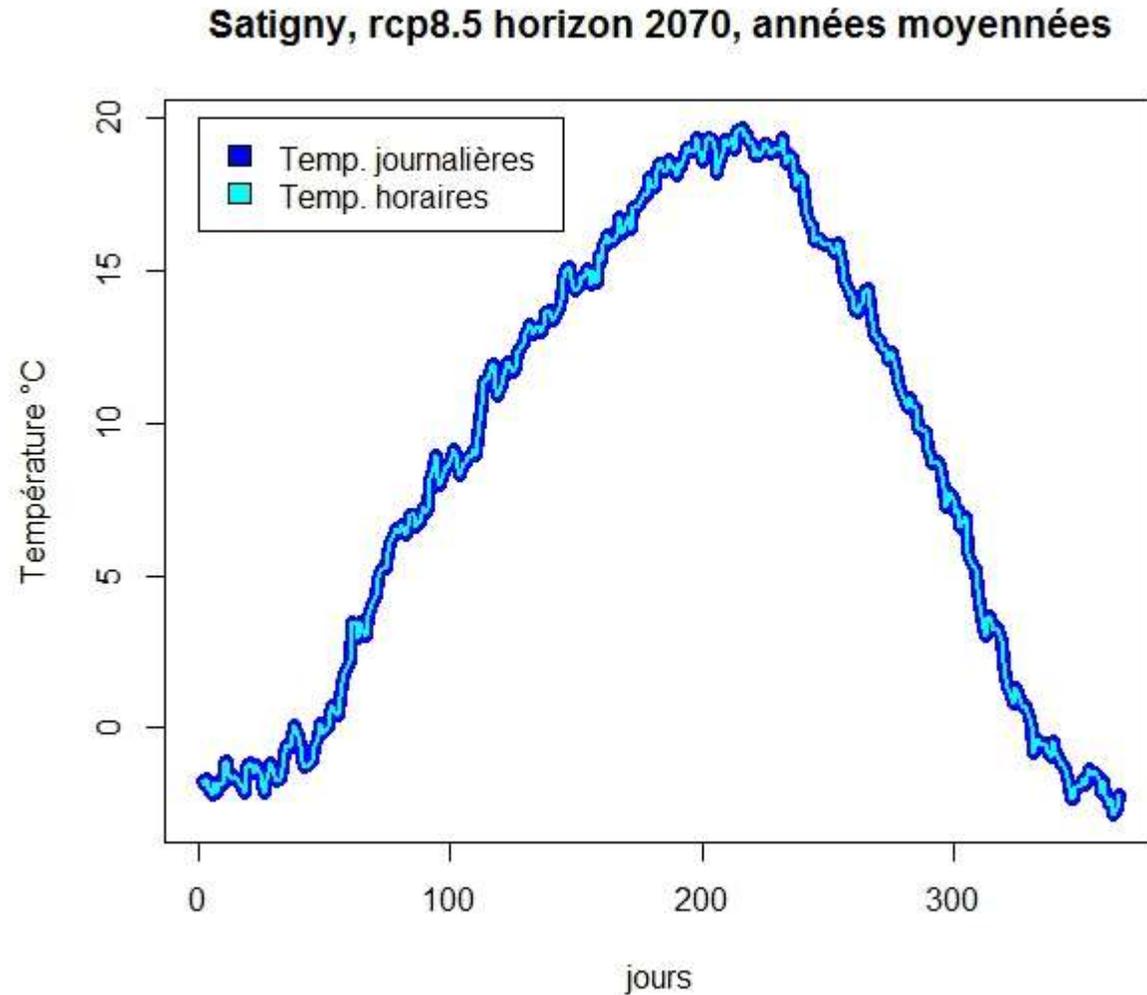
Validation:

1. Correspondance entre simulation et émulation des températures futures

2. Correspondance entre observations *in situ* de *S. titanus* modélisation

Sneiders Baptiste, 2018, *Flavescence dorée, quelle menace pour le futur ? Evaluation de l'impact du changement climatique sur la distribution de Scaphoideus titanus*, Mémoire de master, Université de Genève, 111p.

Précisions: Validation, deltas horaire vs journaliers



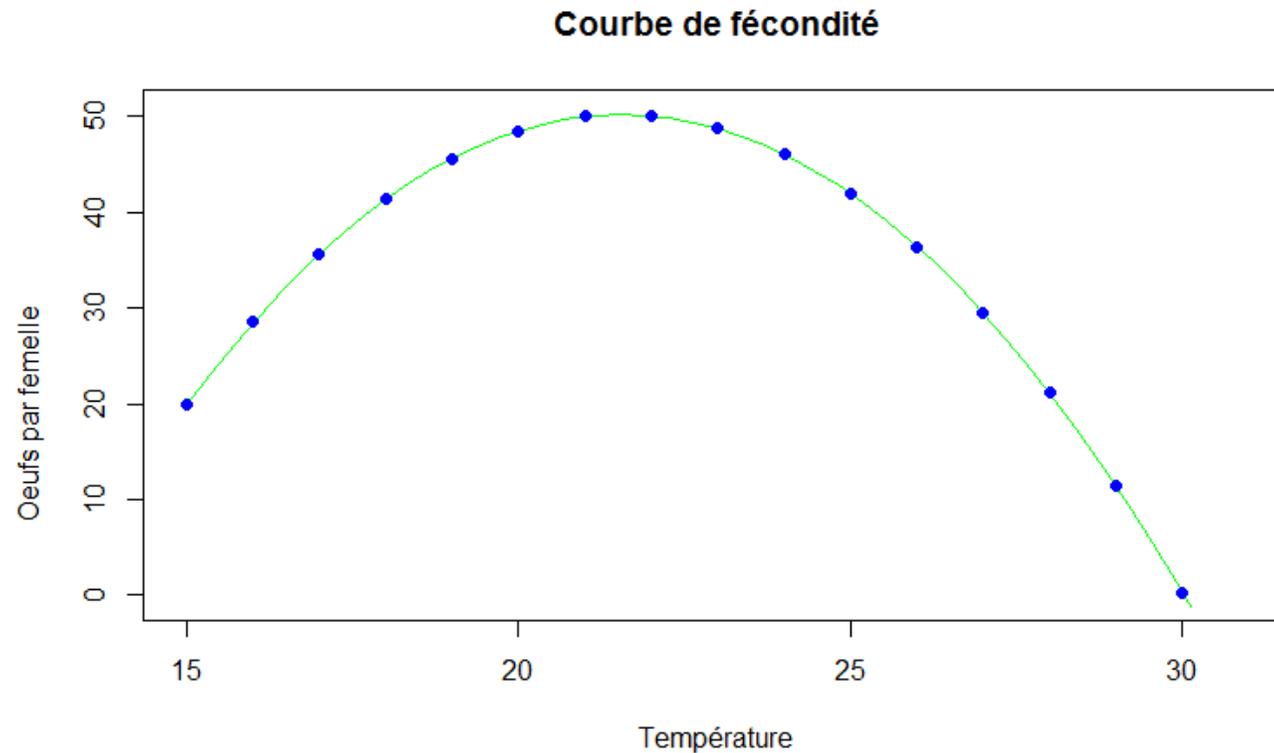
Sneiders Baptiste, 2018, *Flavescence dorée, quelle menace pour le futur ? Evaluation de l'impact du changement climatique sur la distribution de Scaphoideus titanus*, Mémoire de master, Université de Genève, 111p.

Précisions: *Scaphoideus titanus*, méthodes

T minimale de développement = 8.7°C

T létale= 40°C (adultes), 28°C (œufs)

T fécondité: env. 20 œufs à 15°C, 50 à 21°C et 0.24 à 30°C



Sneiders Baptiste, 2018, *Flavescence dorée, quelle menace pour le futur ? Evaluation de l'impact du changement climatique sur la distribution de Scaphoideus titanus*, Mémoire de master, Université de Genève, 111p.