

ATTENTION AMBROISIE ATTENTION AMBROISIE ATTENTION AMBROISIE

Quelles actualités concernant *Ophraella communa*, l'insecte qui mange l'ambroisie?

JOURNEES DE LUTTE CONTRE LES AMBROISIES



29 juin 2020

Heinz MUELLER-SCHAERER
Université de Fribourg, Suisse



Ophraella communis : qu'est ce que c'est ?

Chrysomèle (coléoptère)

Originaire de l'Amérique du Nord

pondus en groupes à la surface des feuilles

oeufs

Cycle de vie

3 à 6 mm de long.
Réseau de lignes caractéristiques sur les élytres

Hiver au stade adulte dans la litière.
Commencent à se nourrir à partir du mois d'avril

adulte



larve

Les larves s'alimentent des parties les plus tendres des feuilles.

Avant la nymphose, elles tissent un cocon.

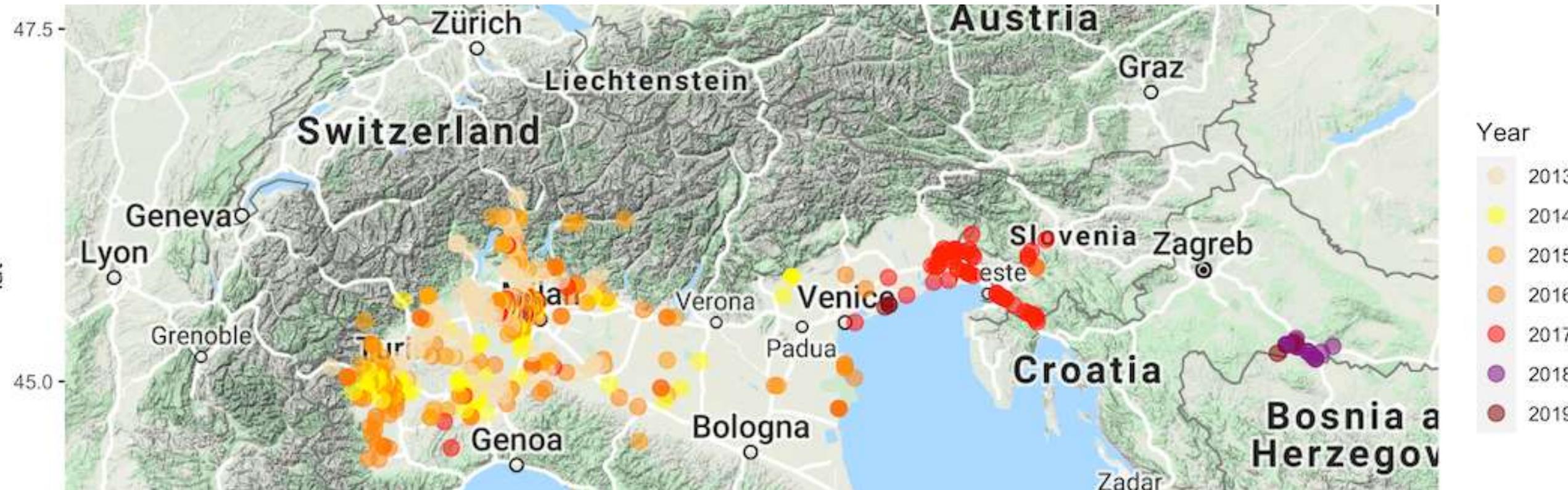
nymph

(1) Les dommages d'*Ophraella communis* sur les ambrosies peuvent être très importants



Ophraella a jusqu'à 5 générations en Nord Italie et celles-ci développent des densités de population élevées plus tard dans l'année

(2) Propagation rapide de 2013 à 2019



DOI: 10.1111/wee.121

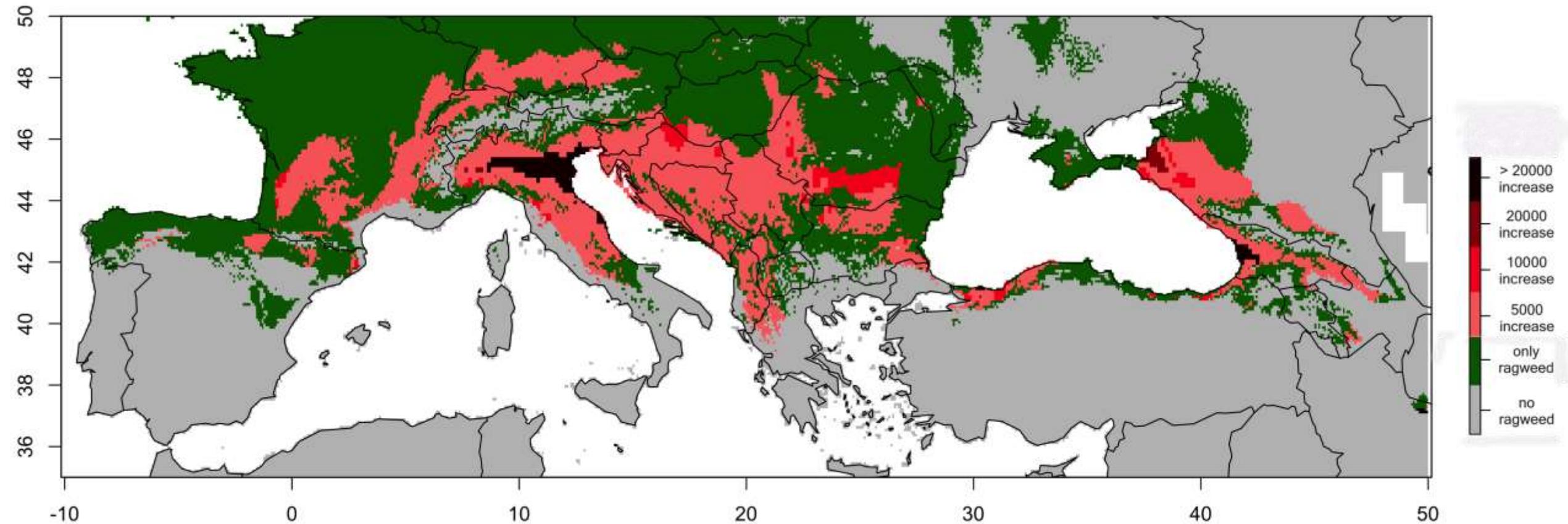
PRIORITY PAPER

***Ophraella communa*, the ragweed leaf beetle, has successfully landed in Europe: fortunate coincidence or threat?**

H MÜLLER-SCHÄRER*, S T E LOMMEN*, M ROSSINELLI†, M BONINI‡, M BORIANI§, G BOSIO¶ & U SCHAFFNER**

Observée pour la première fois en Europe en **2013 en Suisse** (Tessin) et en **Italie** (Lombardie, Piémont et Emilie- Romagne).

Prédire l'impact d'*Ophraella* en Europe: Intégration des modèles de distribution avec des taux de vie climat-dépendants



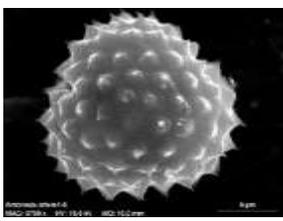
Densité de population d'*Ophraella* basée sur la moyenne :

- Température: détermine le nombre de générations par an
- Humidité relative: détermine le succès de l'éclosion des œufs

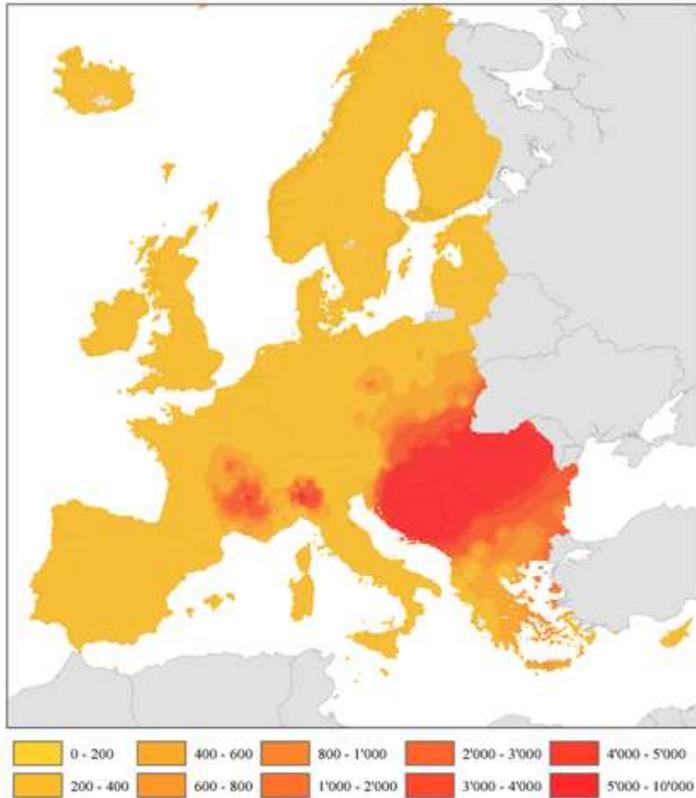
Avant l'établissement d'*O. communa* en 2013,

->13,5 millions de personnes souffraient d'allergies induites par l'ambrosie en Europe,

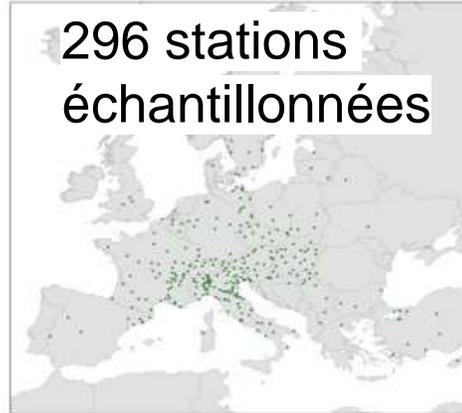
->entraînant des coûts économiques d'environ 7,4 milliards d'euros par an.



Nombre de grains par metre cube d'air (2004-2012)

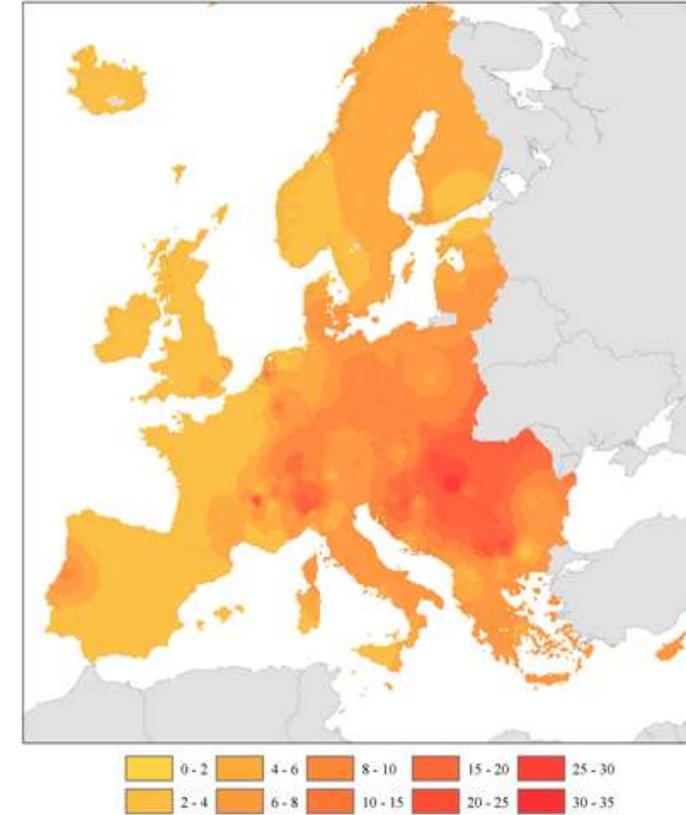


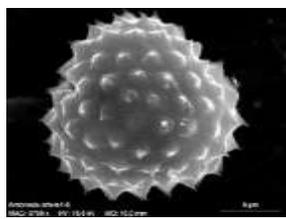
296 stations
échantillonnées



% interpolé de personnes sensibilisées à l'ambrosie dans la population européenne

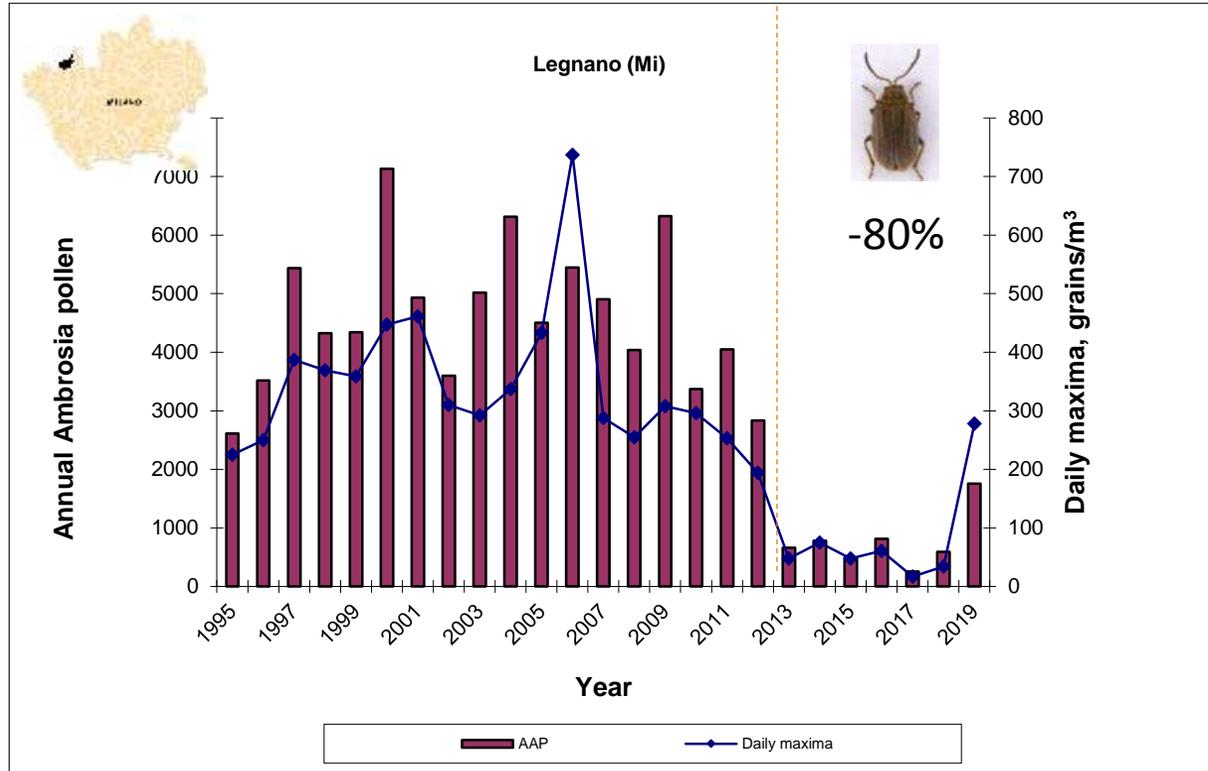
études évaluant le taux de sensibilisation à l'ambrosie





(3) Réduction des pollens d'ambroisie dans l'air par *Ophraella*

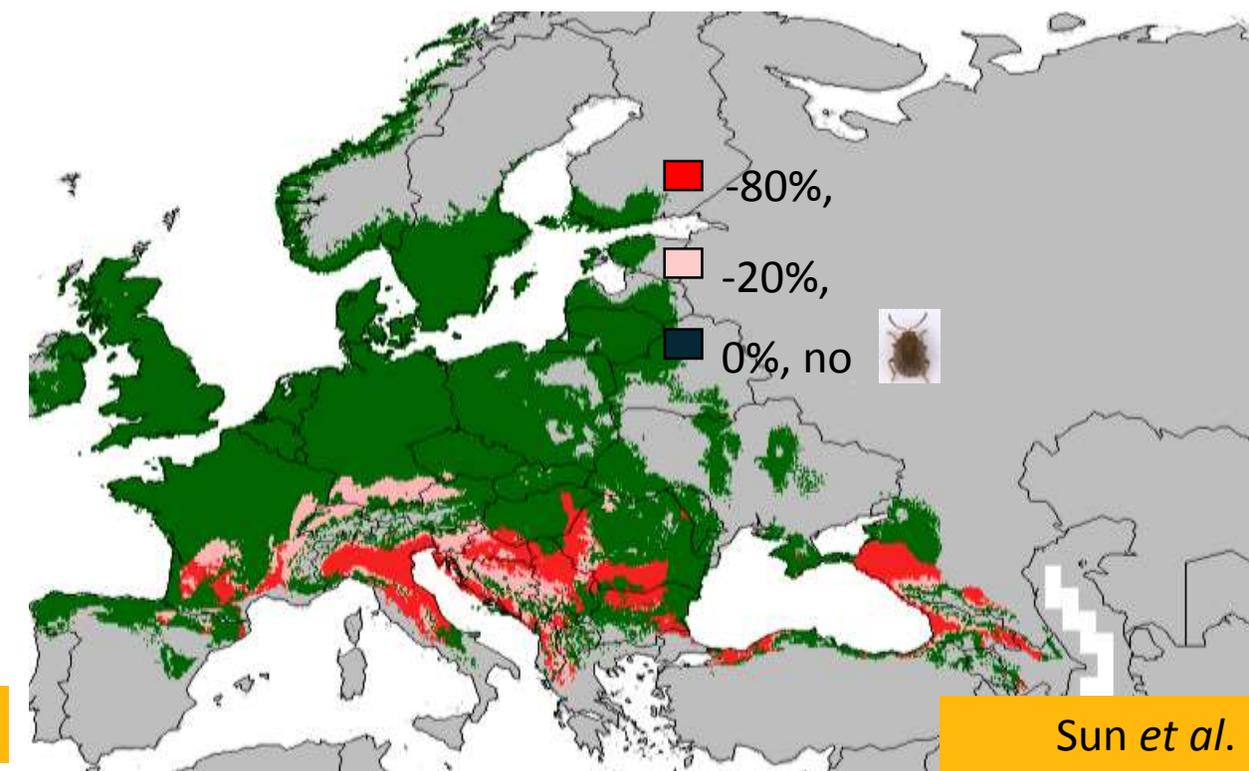
Pollen de l'air dans le nord de l'Italie



Réduction des pollens de l'air de > 80% depuis 2013

Bonini *et al.* 2014, 2015.

Projection de la réduction des pollens par *Ophraella* en Europe



Impacts d'*Ophraella*

Nombre de patients qui souffrent moins des allergies :

2.3 Mio (17%)

Réductions des coûts de santé attendus :

1.1 billion € /Year

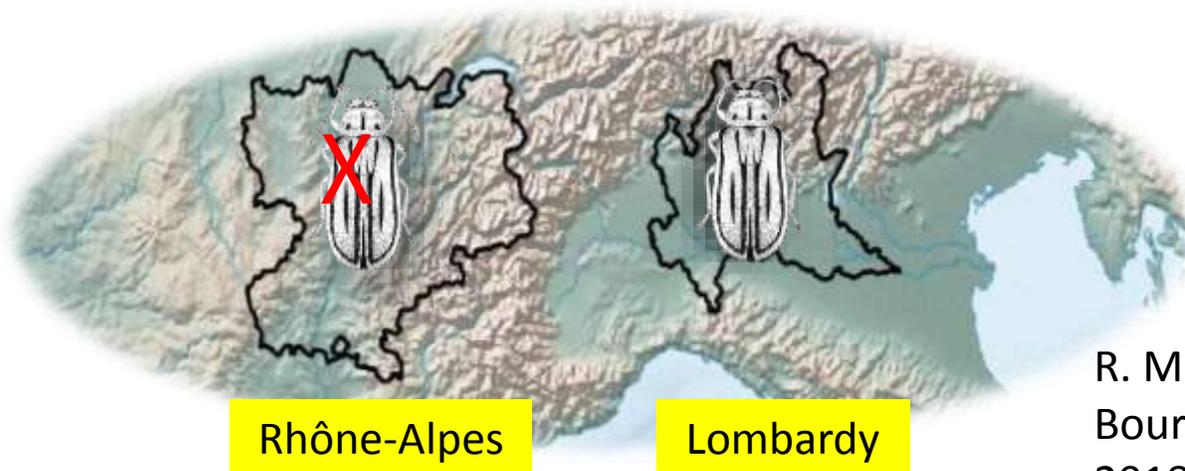
Schaffner *et al.* Nature Comms 2020

(4) D'importants bénéfices économiques potentiels aussi pour la France (sud-est de la France)

- Un importante probabilité d'introduction d'*O. communa* en France
-> nécessité d'évaluer à la fois les risques et les avantages potentiels d'*O. communa* en France (groupe de travail ANSES)

Quels sont les effets potentiels d'*O. Communa* sur les coûts de santé liés à l'allergie à l'ambrosie dans la région Rhône-Alpes?

- Extrapolation de la diminution des émissions de pollen d'ambrosie observée dans la région de Milan à la région Rhône-Alpes



Anses, 2015

- Evaluation des effets résultants d'*Ophraella* sur le risque allergique et les coûts liés à *Ambrosia*

R. Mouttet, M. Bonini, B. Chauvel, E. Gachet, T. Le Bourgeois, H. Müller-Schärer, M. Thibaudon, U. Schaffner. 2018. Basic and Applied Ecology 33: 14-24.

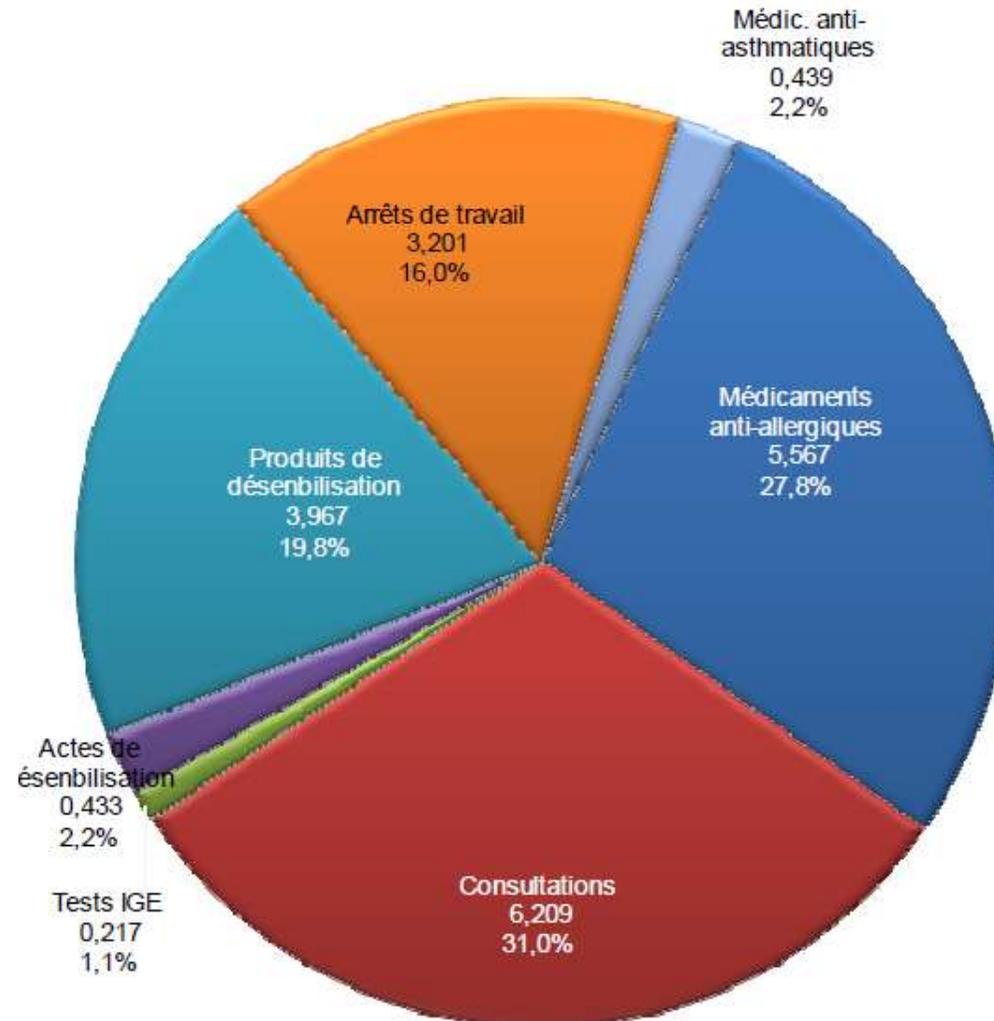
Methodologie

- Evaluation économiques pour les coûts liés à *Ambrosia* de 2010 -> 2014

Source: ARS Rhône-Alpes, RNSA, Air Rhône-Alpes, Observatoire Régional de Santé

-> décrit la corrélation entre le nombre moyen annuel de jours où RAEP ≥ 3 et les coûts annuels d'ambrosie

-> évalue l'effet potentiel de la diminution des émissions de pollen sur les coûts liés à *Ambrosia*

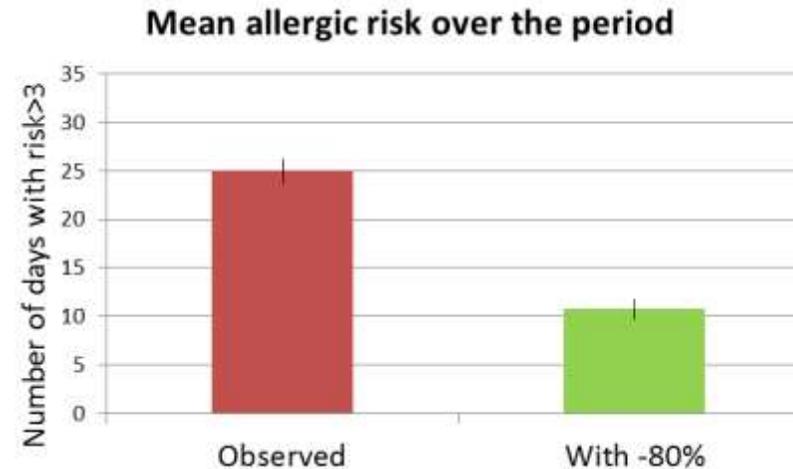
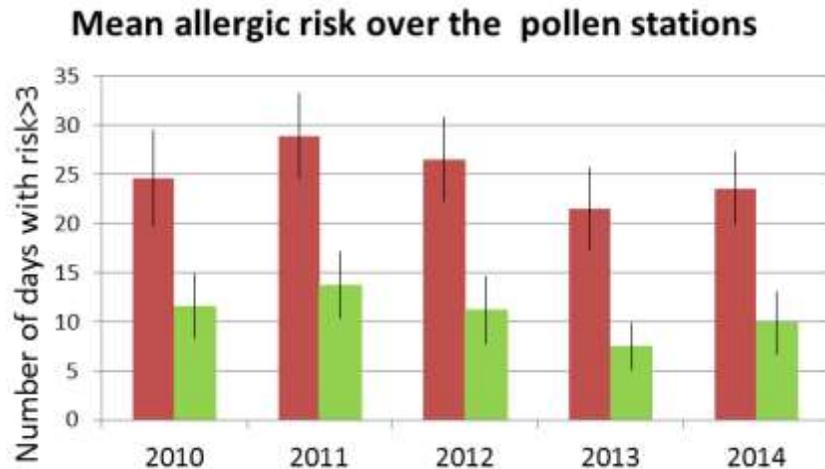


<https://www.anses.fr/fr/system/files/SANTVEG2014SA0199Ra.pdf>

Distribution des dépenses liées à l'ambrosie en Rhône-Alpes (2011)

Resultats : Impact d'une réduction de -80% du pollen sur le risque allergique

- Emissions polliniques journalières dans les 13 stations de Rhône-Alpes
- **Situation observée de 2010-2014** vs. **situation avec 80% de diminution** dans l'émission de pollen
- Évaluation du nombre de jours où le risque allergique est ≥ 3 dans les deux situations

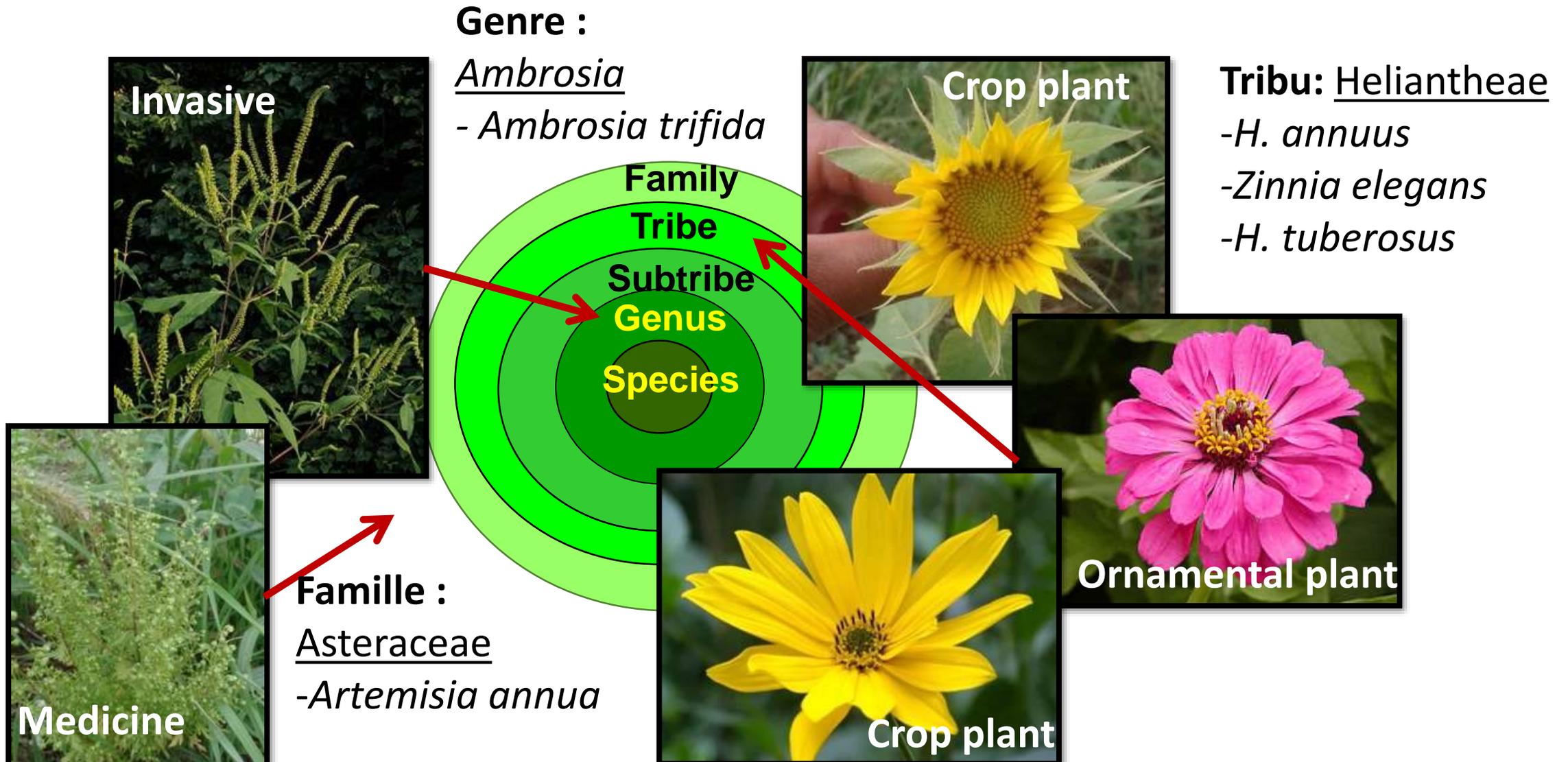


Les résultats mettent en évidence les avantages potentiels d'une introduction d'*O. communa* sur l'allergie à l'ambroisie :

- en région Rhône-Alpes, une baisse de 80% des émissions polliniques pourrait entraîner une réduction du risque allergique et une baisse des coûts de santé associés de 50%.
- une réduction de 50% des coûts de santé associés entraînerait une économie annuelle d'environ 10 M €
- dans les régions nouvellement colonisées, on peut supposer qu'un tel effet pourrait également affecter la sensibilisation à l'ambroisie

... est-ce sans risque ? Risques potentiels : tests de spécificité d'hôtes

Plus la parenté des espèces végétales est proche, plus elles sont susceptibles d'être attaquées



Tests de gamme d'hôtes et de spécificité d'hôtes (2014-17)

(1) Dans des conditions contrôlées (en quarantaine dans un laboratoire)



- Transfert de :
 - adultes → oviposition **préférence**
 - oeufs/larves → **performance**

En tout, environ 50 tests 2014 – 2017

- 6 espèces d'ambrosie,
- 4 ornementales,
- 4 variétés de tournesol,
- 9 espèces natives en danger d'extinction



Müller-Schärer *et al.*, in prep.

Risques potentiels : tests de gamme d'hôtes et spécificité d'hôtes

(2) Dans des conditions “terrains”
sur des zones avec *Ophraella*



Création du carré latin le 1er mai 2015 en Italie

Augustinus et al. 2020; Müller-Schärer *et al.*, in prep.

(3) Enquêtes terrain sur des plantes
non-cibles en Suisse et Italie dans
des zones avec *Ophraella*

20 espèces
3 exotiques
14 natives
3 plantes de culture



Xanthium strumarium



Ambrosia trifida



Bupthalmum salicifolium



Helianthus annuus



La prochaine étape : études de l'évolution

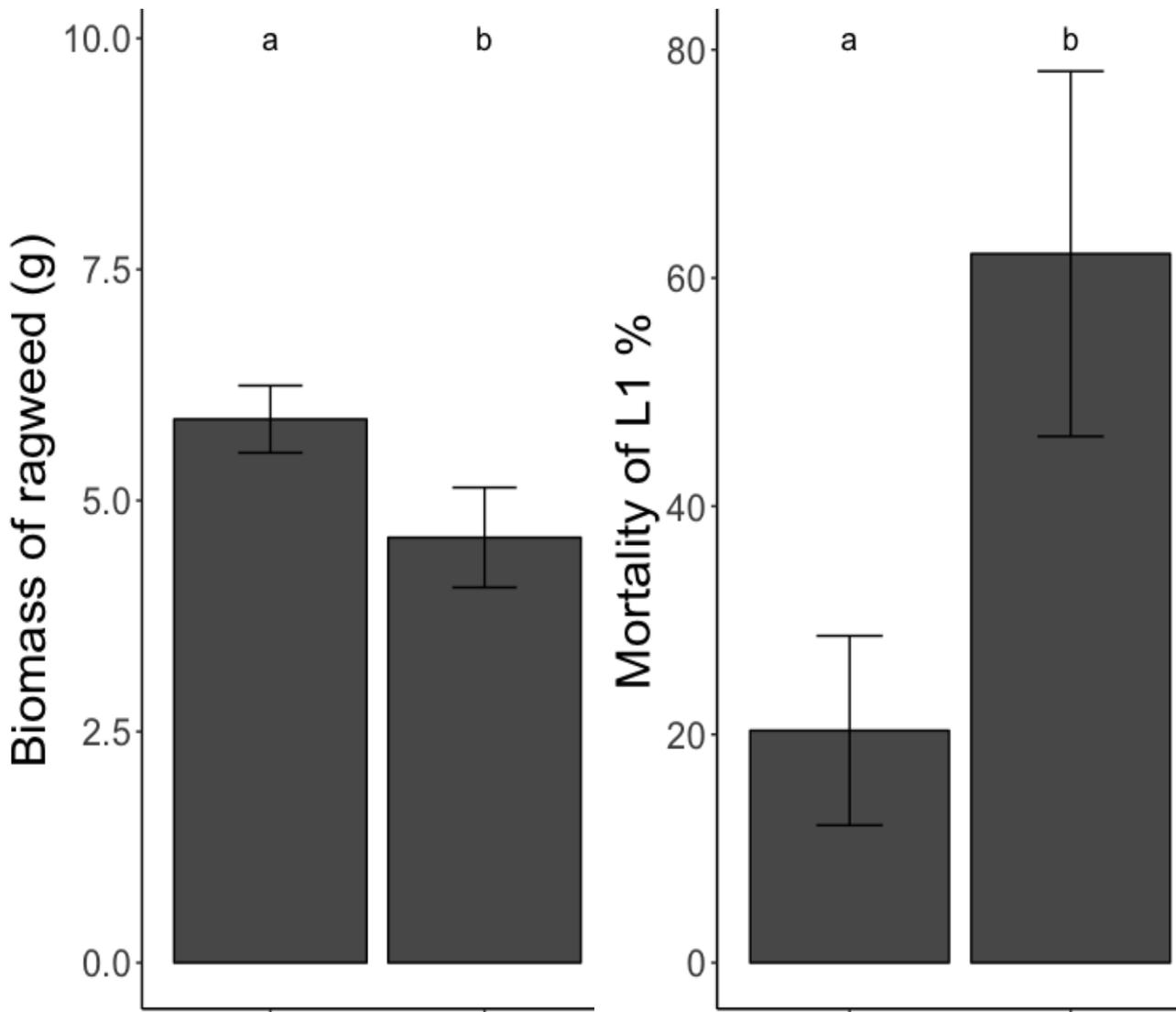


Study 1: Sélection d'*Ophraella* sur des populations d'ambrosies



Etudes d'évolution expérimentale sur le terrain initiées en 2016

Trade-offs entre croissance et défense après 2 générations



Le coléoptère semble avoir déjà sélectionné des plantes à performances réduites et à défense renforcée



Study 2 : Sélection de tournesol sur les populations du coléoptère



x 8

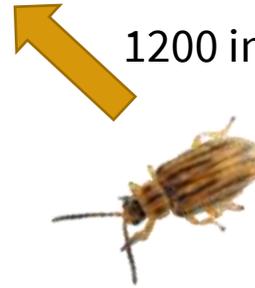


1200 ind./cage

x 4



800 ind./cage



8-10 generations

2017

2018

2019

Aug. 2017, nous relâchons les oeufs, larves, pupes et adultes

Existe-t-il des différences aux niveaux phénotypique et génomique après 10 générations d'évolution sur le tournesol?

Analyses phénotypiques

Bioassay dans le Qlab
Choix de l'hôte par l'adulte et performance de la larve

+

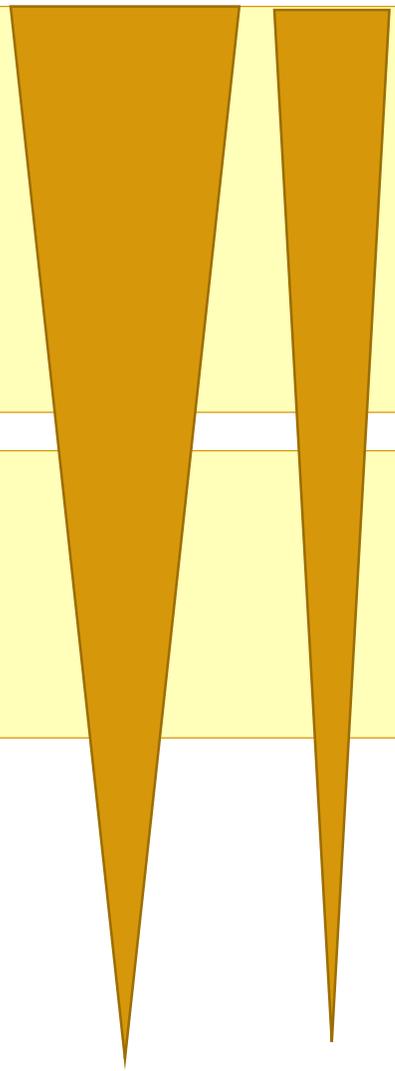
Analyses génomiques

Poolsequencing
Étudier les variants impliqués dans l'adaptation

Bouchmousse *et al.*, on-going
Litto *et al.*, on-going

Options de gestion pour *Ophraella* et leurs conséquences

(lors d'une introduction accidentelle)

Options de gestion	Résultats attendus	Bénéfices	Risques
Favoriser la propagation (élevage, disséminations massives dans toutes les zones infestées d'ambrosies, sélection de souches adaptées au froid)	Couverture rapide des infestation d'ambrosies, forte progression de <i>O.c</i> en début de saison, larges bénéfices pour la santé huain et l'agriculture		Les investissements de fonds publics sont justifiés pour effectuer une analyse complète des risques d' <i>Ophraella</i>
Ne rien faire (attendre et observer)	Propagation et progression des populations intermédiaire : ne couvriront pas les populations d'ambrosie dans le nord-est de l'Europe		2017: decision de la France basée sur nos résultats
Limiter (insecticides, limiter le transport, etc)	Propagation réduite et progression de population retardée, par ex. dans les zones de culture de tournesol		Jusqu'à présent, nos résultats suggèrent des effets spill-over potentiels sur le tournesol et les espèces indigènes menacées d'extinction, sans établissement permanent
Introduction délibérée pour contrôle biologique classique		non	non

Take home message



- Introduction volontaire en France interdite sans étude d'impact préalable !
- Détectée dans plusieurs pays européen en 2017
- Pas encore présente en France et réduction des populations en Italie en 2019
- Des modélisations prometteuses en France et en Europe



Retrouvez le reportage sur *Ophraella communa* sur la chaine YouTube de l'Observatoire des ambrosies



<https://www.youtube.com/watch?v=w1CAe7SzHzo&t=10s>



MERCI

Heinz MUELLER-SCHAERER
heinz.mueller@unifr.ch



Rendez-vous demain, même heure même lien pour le dernier webinar :
L'ambroisie dans le monde
Présenté par Quentin METTRAY – Observatoire des ambrosies



observatoire.ambrosie@fredon-france.org

01 53 83 71 75 ou 07 68 999 350
www.ambrosie.info

Questions/réponses à Heinz Mueller Schaerer

- **Est-ce que ce sont les larves ou les adultes qui mangent l'ambroisie?**
- Les deux : les 3 stades larvaires et les adultes.

- **Vous avez dit que *Ophraella* ne survivait pas sur le tournesol au bout de 5 générations, mais en attendant, quels étaient les dégâts sur le tournesol ?**
- Les dommages étaient minimaux : juste grignotage sur les feuilles et plus tard sur les bractées

- **Combien cela coûterait d'importer l'insecte en France ? Et pourrait t-il se développer en Rhône-Alpes ? L'insecte va-t-il arriver en France naturellement ? et si oui à quelle échelle de temps ?**
- Ce serait gratuit et il se développerait bien en Rhône-Alpes, **mais ce n'est pas autorisé car ce serait une importation d'une espèce exotique.** J'espère que ce coléoptère arrivera toute seule bientôt. Je suis surpris que l'insecte ne soit pas déjà arrivé en France maintenant. Je l'attends peut-être cette année, svp gardez un œil ouvert et prévenez-nous si vous la voyez. Ce serait bien si le processus légal pouvait être avancé, initié par l'ANSES et avec des études pratiques faites peut-être par l'INRA (pour faire des tests additionnels de spécificité d'hôtes). Notre première publication sur ce sujet vient juste de paraître aujourd'hui dans Biological Control ! <http://www.unifr.ch/ecology/groupmueller/publications>

- **Est-ce que l'Armoise commune (*Artemisia vulgaris*) est une des plantes qui intéresse la chrysomèle?**
- Non

- **Est-ce que cet insecte est sensible aux insecticides actuels utilisés déjà dans les cultures de tournesol par exemple? Est-ce qu'elle se nourrit que sur des plants "bio"?**
- Nous utilisons les trois dans la publication dans Pesticide Science <http://www.unifr.ch/ecology/groupmueller/publications>. Elle sera plus présente sur du bio dans le sens où elle serait tuée par des insecticides à large spectre

Questions/réponses à Heinz Mueller Schaerer

- **Savez-vous pourquoi elles meurent au bout de 5 générations quand elles sont nourries exclusivement au tournesol ?**
- La mortalité est plus grande et les temps de développement plus longs sur le tournesol plutôt que sur l'ambrosie. Donc le taux de croissance de la population est en dessous de 1 donc la population va en s'éteignant quand elle est confinée sur du tournesol. On appelle ça un effet « spill over » : à des densités hautes d'agent de biocontrôle et dans sa distance de dispersion, celui-ci peut se développer sur des espèces de la même famille mais il n'est **pas maintenu en absence de la plante cible**.
- **Y a-t-il un risque de mutations ou plutôt d'adaptation de l'insecte pour se nourrir des végétaux proches de l'ambrosie ?**
- Nous avons montré dans nos récentes études expérimentales d'évolution que c'est très peu probable (voir notre publication sur mon site : eg. For Current Opinion in Insect Science <http://www.unifr.ch/ecology/groupmueller/publications>)
- **Si l'introduction en France était autorisée, une action de lutte nécessiterait-elle d'introduire tous les ans un grand nombre d'insectes répartis sur le territoire de lutte (Auvergne-Rhône-Alpes par exemple) ?**
- Non, nous appelons ça l'approche classique ou inoculative du contrôle biologique des adventices. Dans une niche écologique qui leur conviennent, les populations vont se développer au fur et à mesure des générations toutes seules comme ont l'a vu dans le nord de l'Italie. Mais des lâchers aideraient sûrement à accélérer le processus.
- **Une lutte biologique serait-elle efficace que sur les zones fortement infestées par ambrosie ou bien aussi dans les zones peu infestées (en fronts de colonisation) ?**
- Ca dépend de l'abondance des *Ambrosia*. Ce sont principalement les conditions éco-climatiques qui déterminent le nombre de générations par an, l'abondance et le développement des populations de l'insecte ; cf nos cartes d'abondance et d'habitats possibles pour *Ophraella* en Europe dans nos publications récentes, cf. <http://www.unifr.ch/ecology/groupmueller/publications>