

# EFFET RÉPULSIF DE DIFFÉRENTES MOLÉCULES CONTRE LA CHRYSOMÈLE RAYÉE DU CONCOMBRE

MARIE-ANDRÉE ROY<sup>1,2</sup>, VALÉRIE FOURNIER<sup>2</sup>, GENEVIÈVE LABRIE<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Département de phytologie, Université Laval;

<sup>2</sup> Département de phytologie, Université Laval;

<sup>3</sup> Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité (CETAB+).  
marie-andree.roy.22@ulaval.ca

**Mots clés:** phytoprotection, lutte intégrée, cucurbitacées, bioinsecticide.

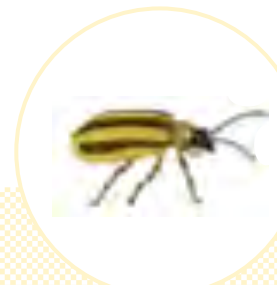
La chrysomèle rayée du concombre (CRC), *Acalymma vittatum*, est le principal ravageur des cucurbitacées cultivées en serres, puisqu'elle est porteuse de la bactérie responsable du flétrissement bactérien, *Erwinia tracheiphila*. Présentement, les méthodes de lutte se limitent au retrait manuel des insectes et à l'utilisation de moustiquaires aux ouvertures des serres. L'objectif de cette étude est d'identifier et d'évaluer des molécules répulsives afin de développer une stratégie d'attraction-répulsion comme méthode de lutte alternative contre la CRC dans les serres de concombre. Des essais réalisés en serres expérimentales en 2024 ont mis en évidence le potentiel du kaolin comme agent de lutte contre la CRC. Les résultats montrent que les plants traités au kaolin présentent une défoliation inférieure à celle observée sur les plants témoins et que la mortalité des CRC est plus élevée dans les cages traitées. De plus, aucune reproduction n'a été observée dans ces dernières. Ces résultats corroborent des travaux antérieurs montrant que le kaolin réduit la défoliation, augmente la mortalité des CRC et inhibe leur reproduction. Des essais en olfactométrie réalisés en 2024 ont révélé le potentiel répulsif des huiles essentielles de romarin et de thym. Ces huiles, ainsi que les plants aromatiques correspondants, ont été testés en condition semi-contrôlées dans une serre expérimentale afin d'évaluer leur potentiel répulsif à plus grande échelle et sur une période prolongée. Les résultats préliminaires indiquent que l'huile essentielle de romarin présente le plus fort effet répulsif parmi les options testées. Ces résultats suggèrent que cette huile pourrait être intégrée à une approche combinée avec le kaolin et des attractifs pour un contrôle optimal de la CRC en serres.



## 1 INTRODUCTION



Le flétrissement bactérien est causé par la bactérie *Erwinia tracheiphila*.



Sa transmission repose sur son vecteur, la chrydomèle rayée du concombre (*Acalymma vittatum*).

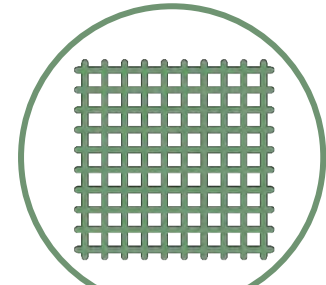
70 %

Des serres dépestées dans le réseau des serres Sentinelles considère la CRC comme un enjeu phytosanitaire majeur.

### MÉTHODES DE LUTTE EN SERRE (BIO)



Retrait manuel des individus



Installation de moustiquaires dans les ouvrants des serres



Aucun biopesticide homologué



Ces méthodes sont laborieuses ou inefficaces.

De nouvelles méthodes de lutte contre la chrydomèle rayée du concombre doivent être développées.

## 2 OBJECTIFS & HYPOTHÈSES

Identifier et évaluer le potentiel répulsif de différentes molécules afin de développer une méthode de lutte alternative selon une stratégie d'attraction-répulsion contre la chrydomèle rayée du concombre (CRC) dans les cultures de concombres en serres.

### VOLET 1 - KAOLIN

1

Évaluer l'effet répulsif du kaolin (Surround WP) sur la CRC.

H

- Défoliation : Témoin > Kaolin
- Mortalité des CRC : Témoin < Kaolin

### VOLET 2 - AROMATES

2.1

Identifier l'effet répulsif des huiles essentielles (HE) suivantes en olfactométrie : Gaulthérie, citronnelle, eucalyptus, romarin & thym

H

- Les HE seront choisies dans < 50 % des essais ;
- Le romarin et le thym seront moins choisies que les autres HE.

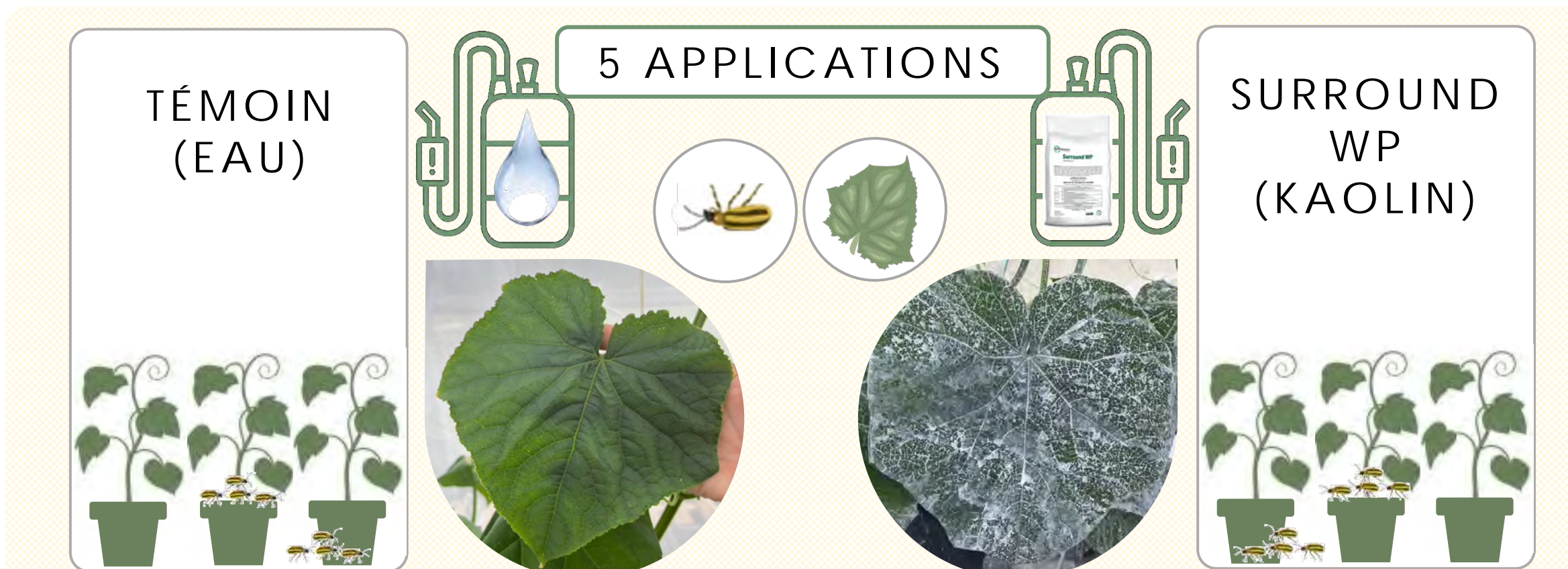
2.2

Évaluer l'effet répulsifs du romarin et du thym sous forme d'HE et de plants en serre expérimentale.

H

- Les HE et les plants seront choisies dans < 50 % des essais ;
- L'HE de romarin sera plus choisie que le plant ;
- L'HE de thym sera moins choisie que le plant.

## 3 VOLET 1 - KAOLIN



TÉMOIN (EAU)

5 APPLICATIONS

SURROUND WP (KAOLIN)

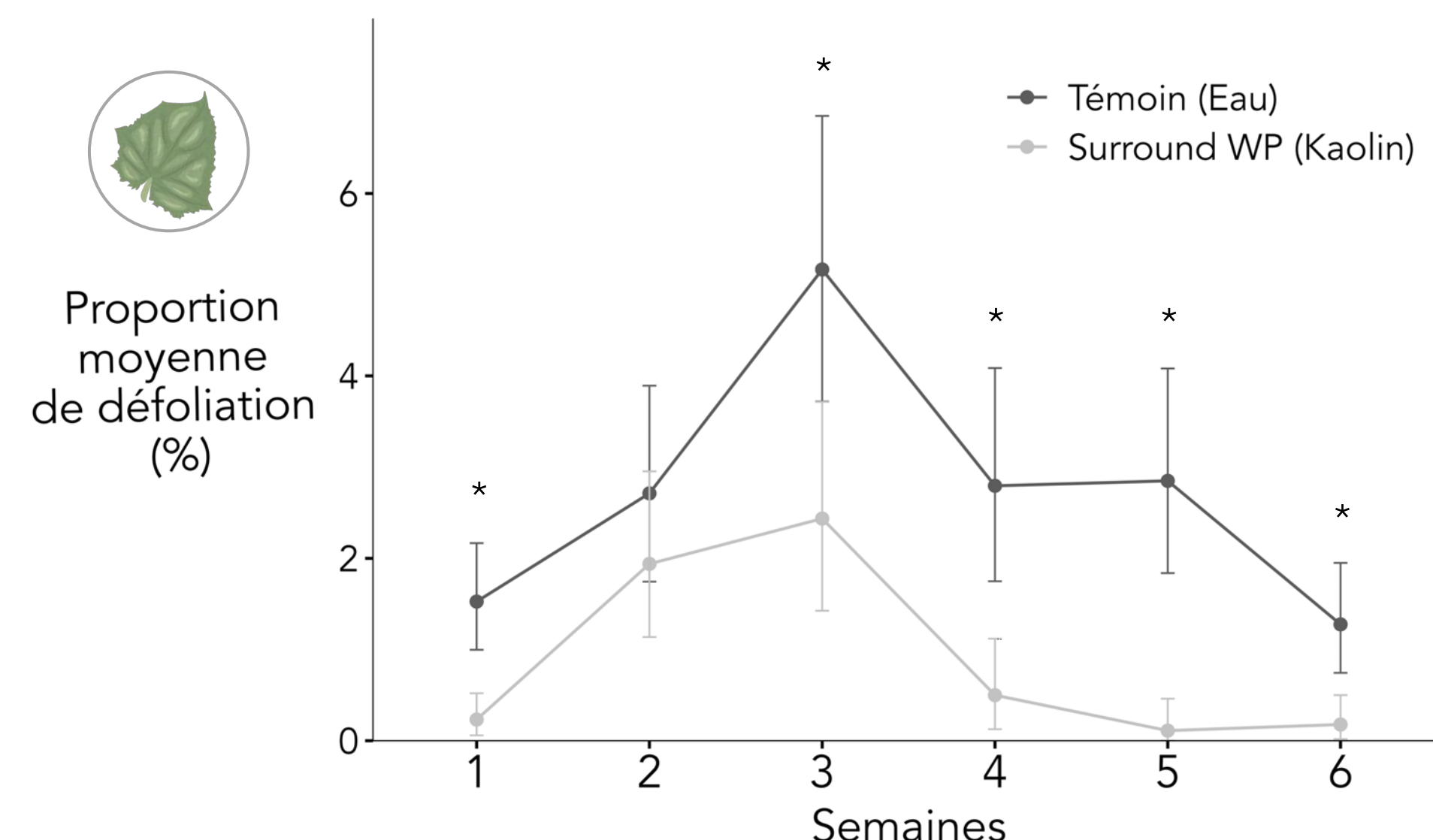


Figure 1. Proportion moyenne de défoliation en fonction de la semaine pendant six semaines. Les intervalles de confiance à 95 % sont représentés par les barres d'erreur. Les astérisques indiquent les semaines pour lesquelles il y a une différence significative entre les traitements ( $p < 0,05$ ).

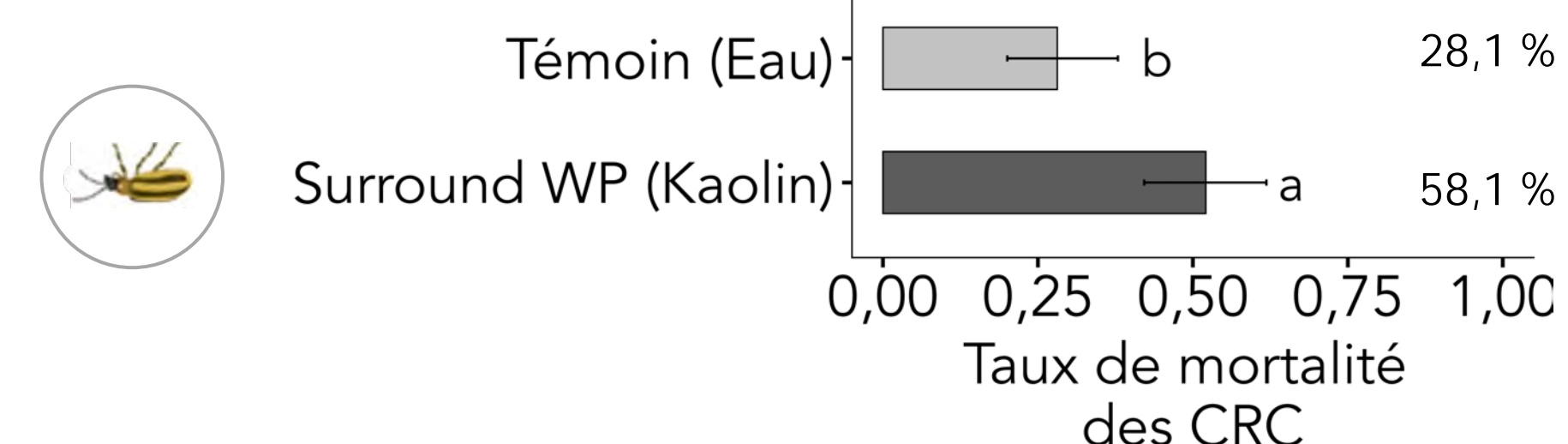
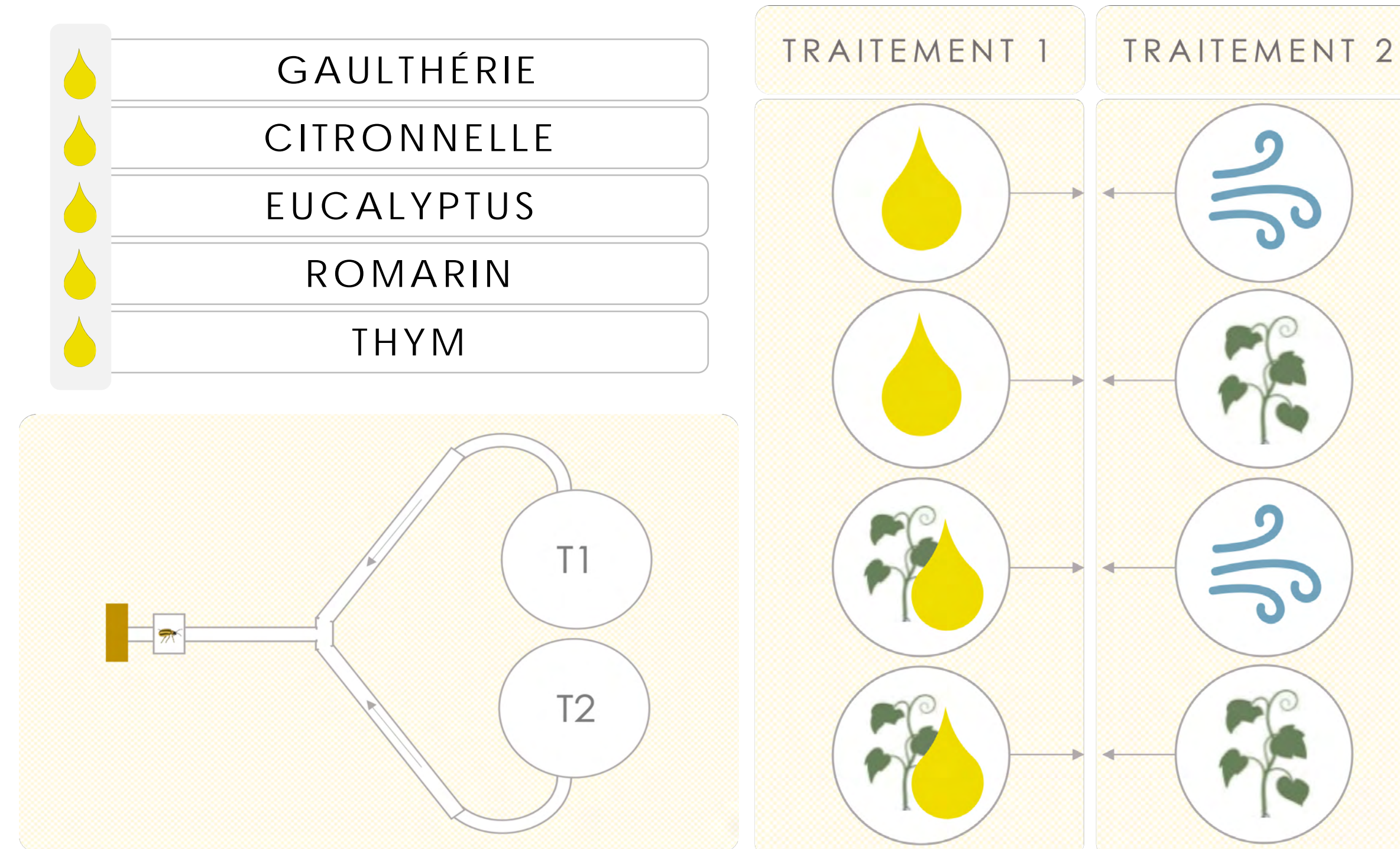


Figure 2. Taux de mortalité des CRC en fonction du traitement après six semaines. Les intervalles de confiance à 95 % sont représentés par les barres d'erreur. Les lettres distinctes indiquent les différences significatives entre les traitements ( $p < 0,05$ ).

- Le Surround WP (kaolin) a permis de réduire l'abondance de CRC et la proportion de défoliation par rapport au témoin (eau).

Le Surround WP (kaolin) est une alternative potentielle aux insecticides permettant de protéger les plants de concombre.

## 4 VOLET 2.1 - AROMATES



GAULTHÉRIE  
CITRONNELLE  
EUCALYPTUS  
ROMARIN  
THYM

TRAITEMENT 1

TRAITEMENT 2

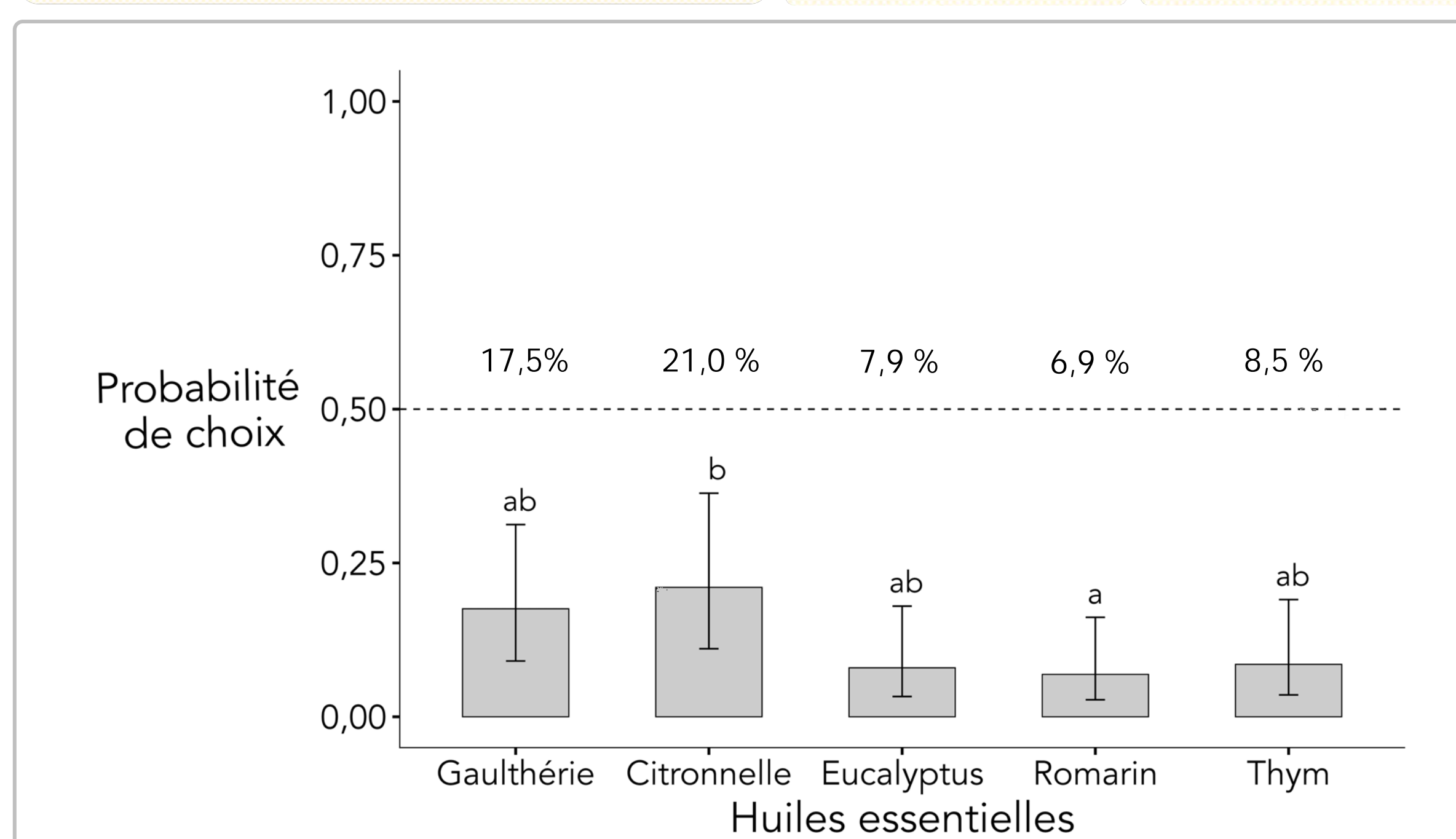
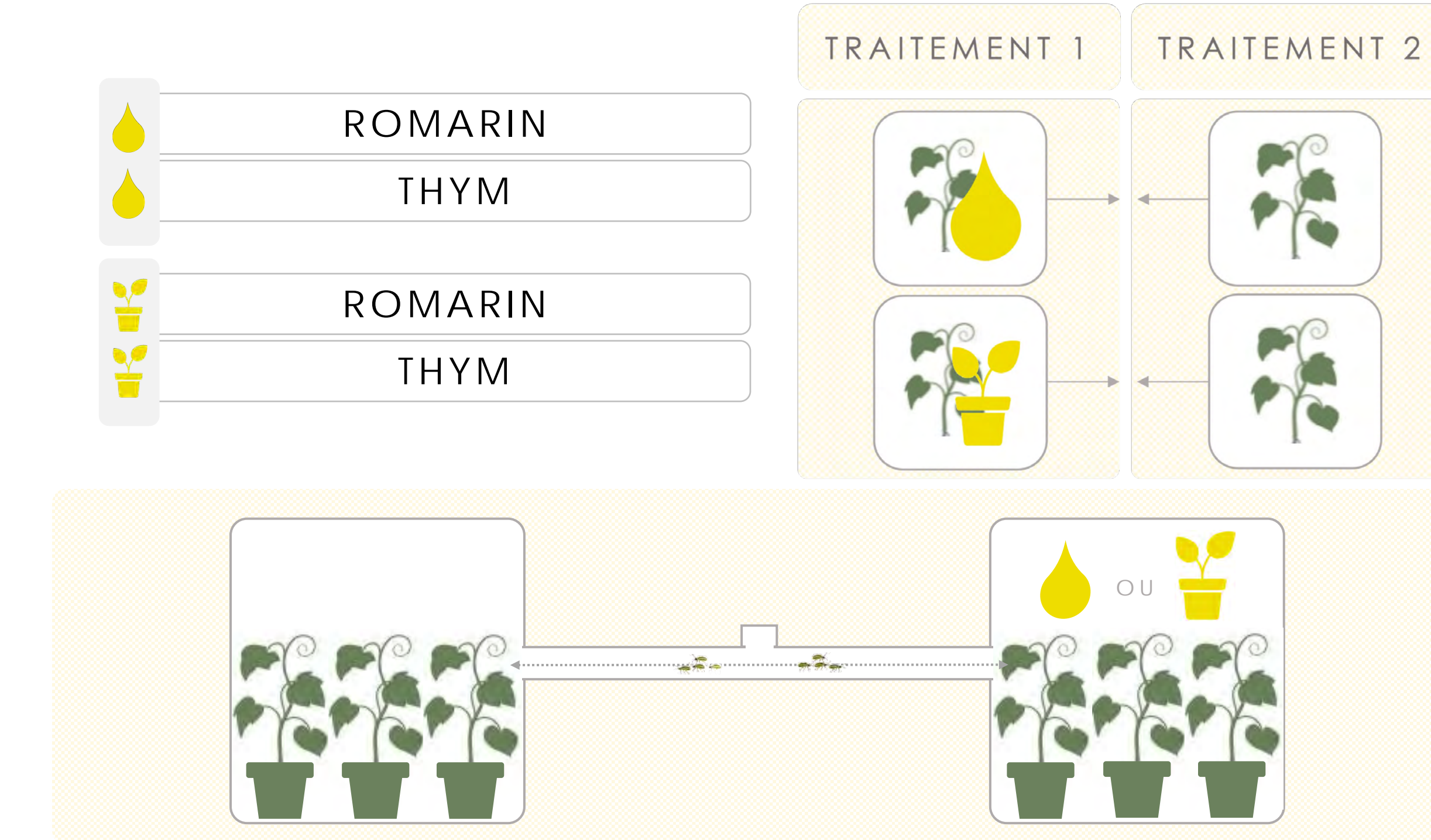


Figure 3. Probabilité de choix des HE à l'essai parmi les HE de gaulthérie, de citronnelle, d'eucalyptus, de romarin et de thym. La ligne horizontale pointillée à  $y = 0,5$  représente le niveau de choix aléatoire. Les intervalles de confiance à 95 % sont représentés par les barres d'erreur. Les lettres distinctes indiquent les différences significatives entre les combinaisons ( $p < 0,05$ ).

- Toutes les HE à l'essai ont une probabilité d'être choisies < 50 %.
- L'HE de romarin est significativement moins choisie que la citronnelle.

Les HE de gaulthérie, d'eucalyptus, de romarin et de thym ont un potentiel répulsif contre la CRC.

## 5 VOLET 2.2 - AROMATES



ROMARIN  
THYM  
ROMARIN  
THYM

TRAITEMENT 1

TRAITEMENT 2

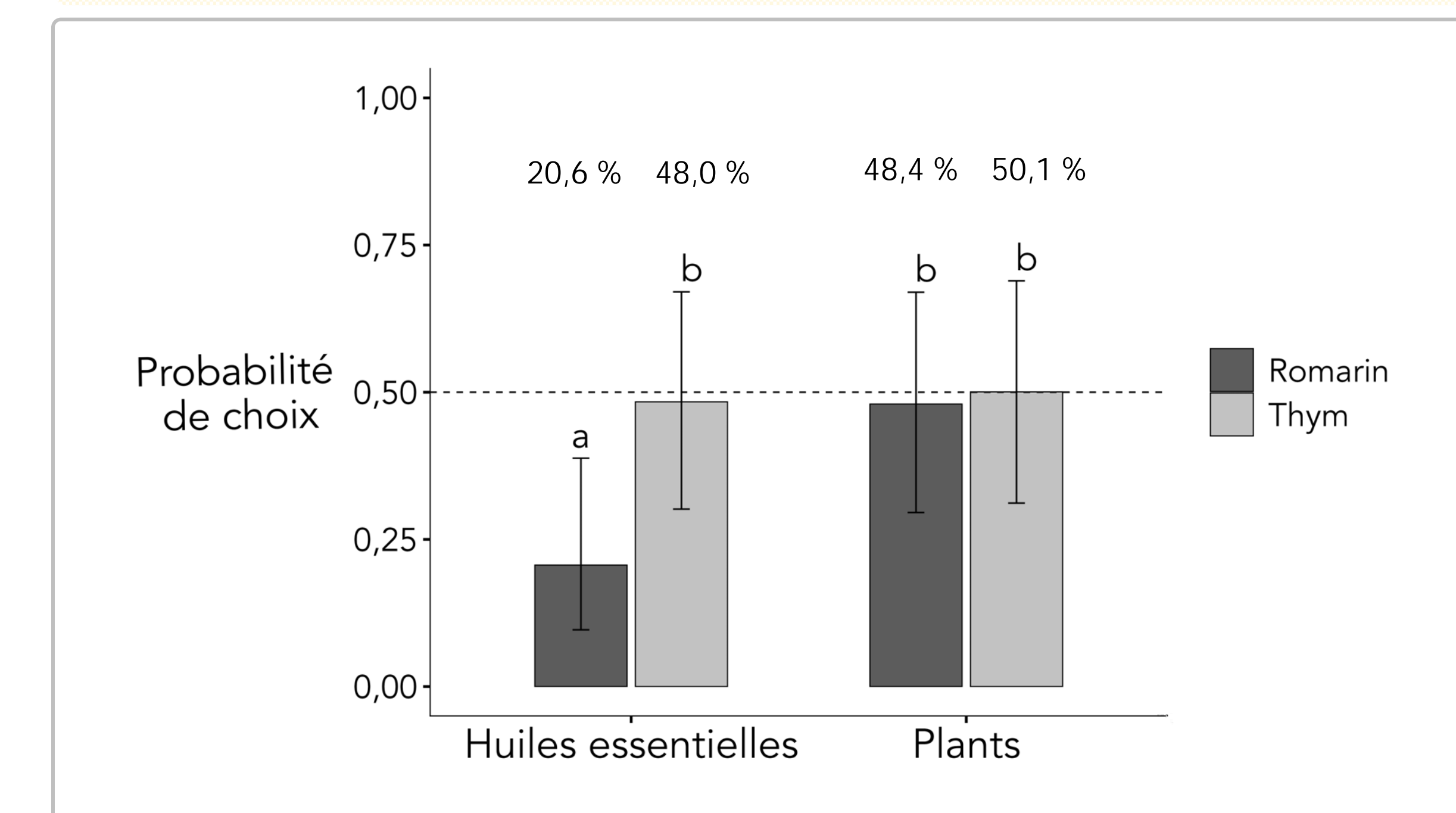


Figure 4. Probabilité de choix du romarin et du thym utilisé sous forme d'huile essentielle ou de plant. La ligne horizontale pointillée à  $y = 0,5$  représente le niveau de choix aléatoire. Les intervalles de confiance à 95 % sont représentés par les barres d'erreur. Les lettres distinctes indiquent les différences significatives entre les combinaisons ( $p < 0,05$ ).

- L'HE de romarin est significativement moins choisie que le témoin.
- Le plant de romarin, l'HE de thym et le plant de thym ont des probabilités d'être choisis qui ne diffèrent pas de 50 %.

L'HE de romarin pourrait être utilisée comme répulsif contre la CRC dans la culture de concombre de serre.

**REMERCIEMENTS**  
Nous remercions T. Lalonde, S. Tessier, R. Roy, S. Lamothe, M. Vaillancourt, M. Fournier et F. McCune pour leur support et leur collaboration. Nous remercions également E. Lucas de nous accueillir dans son laboratoire et Ferme d'Hiver de nous accueillir dans leurs serres.  
Ce projet est financé par la Chaire de recherche en phytoprotection serricole MAPAQ-Premier Tech et le Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel (CRAM).

**REFERENCES**  
Bedini, S., Djabbi, T., Ascritti, R., Farina, P., Pieracci, Y., Echeverria, M. C., Flamini, G., Trusendi, F., Ortega, S., Chiquinga, A., & Conti, B. (2024). Repellence and attractiveness: The hormetic effect of aromatic plant essential oils on insect behavior. *Industrial Crops and Products*, 210, 118122. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2024.118122>  
Cook, S. M., Khan, Z. R., & Pickett, J. A. (2007). The use of push-pull strategies in integrated pest management. *Annu Rev Entomol*, 52, 375-400. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-52-110405-091407>  
El Boukhar, R., Matin, M., Atanasov, A. G., & Fatimi, A. (2024). Recent advances in pest-repellents based on the Lamiaceae family's plants: a patent analysis overview. *Animal Science Papers and Reports*, 42(4), 383-400. <https://doi.org/10.2478/asp-2023-0044>  
Esklen, R., Qureshi, J. A., & Martini, X. (2025). Evaluation of repellent effects of plant-based essential oils: red dye, and kaolin on Asian citrus psyllid. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 173(3), 260-269. <https://doi.org/10.1111/eea.13541>  
Fotier, J.-M., Desroches, M.-H., Couture, I., Carrier, A., & Braut, D. (2014). Evaluation de l'efficacité de moustiquaires et portiques installés de façon professionnelle pour assurer un contrôle efficace de la CRC dans le concombre de serre biologique (projet no 12-INNO3-09).  
França, S., Oliveira, J., Filho, A., & Oliveira, C. (2012). Toxicity and repellency of essential oils to *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) in Phaseolus vulgaris L. *Acta Amazonica*, 42, 381-386. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672012000300010>  
Ingwell, L. L., & Kaplan, I. (2019). Insect Exclusion Screens Reduce Cucumber Beetle Infestations in High Tunnels, Increasing Cucurbit Yield. *Journal of Economic Entomology*, 112(4), 1765-1773. <https://doi.org/10.1093/jeet/toz060>  
Labrie, G., Lamothe, S., Laroche, M., & Provost, C. (2023). Alternative strategies of control of striped cucumber beetle, *Acalymma vittatum*, with mass trapping in cucumber greenhouses. *Integrated Control in Protected Crops, Temperature and Mediterranean Climate*, 167, p.102-111.  
Labrie, G., Provost, C., Laroche, M., & Dumont, F. (2024). Essais de biopesticides à faible risque contre la chrydomèle rayée du concombre en serres maraichères (projet no 20-AD-007-CRAM). Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel (CRAM).  
Labrie, G., Ramadan, M., Desroches, C., & Lambert, L. (2022). Réseau des serres sentinelles - Résumé de la saison estivale 2021. <https://www.agricseau.net/regions/serre/documents/108559/resume-des-problemes-phytosanitaires-observés-dans-le-reseau-des-serres-sentinelles-en-2021>  
Legault, G. (2007). Effect of kaolin on the striped cucumber beetle (*Acalymma vittatum*) and cucumber growth and development (mémoire de maîtrise, McGill University).  
Lee, M. Y. (2018). Essential oils as repellents against arthropods. *BioMed Research International*. <https://doi.org/10.1155/2018/6860271>  
Reich, J. A. (2006). Field and Greenhouse Studies with *Acalymma vittatum* and *Diabrotica*: Protection of Cucurbits with a Kaolin-based Particle Film. Feeding Damage to Cucurbits with and without Cucurbitacin [mémoire de maîtrise, Oregon State University]. Oregon State University.  
Regnault-Roger, C., & Hamraoui, A. (1994). Comparison of the insecticidal effects of water extracted and intact aromatic plants on Acanthoscelides obtectus, a bruchid beetle pest of kidney beans. *Chemoecology*, 5(1), 1-5. <https://doi.org/10.1007/BF01259966>  
Regnault-Roger, C., Hamraoui, A., Holman, M., Theron, E., & Pihel, R. (1993). Insecticidal effect of essential oils from Mediterranean plants upon Acanthoscelides obtectus Say (Coleoptera, Bruchidae), a pest of kidney bean (Phaseolus vulgaris L.). *J Chem Ecol*, 19(6), 1233-1244. <https://doi.org/10.1007/bf00987383>  
Robitaille, J. (2022). Le marché des fruits et légumes de serre au Québec. *Bioclips : Actualité bioalimentaire*, 20 (34). [https://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Bioclips/Bioclips2022/Volume\\_30\\_no\\_34.pdf](https://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Bioclips/Bioclips2022/Volume_30_no_34.pdf)  
Rojas, E. S., Balzer, J. C., Beattie, G. A., Fleischer, S. J., Shapiro, L. R., Williams, M. A., Bessin, R., Bruton, B. D., Boucher, T. J., Jesse, L. C. H., & Gleason, M. L. (2015). Bacterial wilt of Cucurbits: Resurrecting a Classic Pathosystem. *Plant Disease*, 99(5), 564-574. <https://doi.org/10.1094/PDIS-10-14-1068-FE>  
SAGE Pesticides (2024). Traitements phytosanitaires et risques associés - Traitement possible pour la culture - concombre. (1). <https://www.sagepesticides.ca/fr/Bescherches/Resultats/LoadResultat>