

**ÉVALUATION DU POUVOIR ATTRACTIF DES PIÈGES DE DIFFÉRENTES COULEURS POUR CAPTURER LA
MOUCHE DE LA POMME EN PRÉSENCE DE NOUVELLES VARIÉTÉS DE POMMES**

NUMÉRO DU PROJET : 6685603

DURÉE DU PROJET : MAI 2020 / DÉCEMBRE 2021

RAPPORT FINAL

Réalisé par :

C. PROVOST et M. LAROCHE



1^{er} DÉCEMBRE 2021

Les résultats, opinions et recommandations exprimés dans ce rapport émanent de l'auteur ou des auteurs et n'engagent aucunement le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

ÉVALUATION DU POUVOIR ATTRACTIF DES PIÈGES DE DIFFÉRENTES COULEURS POUR CAPTURER LA MOUCHE DE LA POMME EN PRÉSENCE DE NOUVELLES VARIÉTÉS DE POMMES

NUMÉRO DU PROJET :6685603

RÉSUMÉ DU PROJET

La mouche de la pomme est un insecte prépondérant dans les vergers qui demandent des traitements insecticides d'été sur les adultes pour les réprimer. Pour une lutte efficace, des traitements insecticides rémanents sont utilisés en vergers commerciaux lorsque les seuils de captures sont atteints entre la fin juin et la fin août. Pour lutter contre ce ravageur, la méthode de dépistage préconisée utilise la sphère rouge engluée pour attirer la femelle. Cette méthode a longuement fait ses preuves, mais semble avoir des failles depuis quelques années au Québec. Des dommages importants sont retrouvés sur des pommes près de pièges qui ne présentent aucune ou peu de captures. Les modifications au sein du verger, comme la plantation de nouvelles variétés, pourraient affecter l'efficacité des pièges. Ainsi, l'objectif du projet est d'évaluer le pouvoir attractif d'autres couleurs que le rouge pour le dépistage de la mouche de la pomme dans les nouvelles variétés de pomme en verger. Des sphères de différentes couleurs sont été installés dans diverses variétés de pomme afin de vérifier le pouvoir attractif des sphères et des variétés. Les résultats des deux années d'essais ont démontré que la sphère rouge est la plus attractive comparativement aux sphères de couleur jaune et orange. De plus, certaines variétés sont plus attractives et permettent une meilleure capture de la mouche de la pomme. Une adaptation de l'installation des sphères rouges se doit d'être effectuée selon la composition en variétés des vergers, surtout en présence des nouvelles variétés.

OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

Objectifs :

L'objectif général est d'évaluer le pouvoir attractif d'autres couleurs que le rouge pour le dépistage de la mouche de la pomme dans les nouvelles variétés de pomme en verger. Cet objectif a pour but l'amélioration des captures de la mouche de la pomme adulte dans les pommiers de nouvelles variétés par l'utilisation de pièges améliorés lors de la lutte par la méthode de trappage massif et pour permettre une meilleure utilisation de pièges lors du dépistage des adultes. Les objectifs spécifiques sont : a) augmenter le pouvoir attractif visuel des pièges par l'utilisation de différentes couleurs de sphères sur différentes variétés ayant des couleurs de pommes variées; b) vérifier l'attractivité des différentes variétés nouvelles et anciennes par l'utilisation de pièges de différentes couleurs.

Méthodologie :

L'essai a eu lieu pendant 2 ans (2020 et 2021) dans deux vergers de la région de Deux-Montagnes; le verger expérimental de l'Abbaye d'Oka et le verger Domaine Villeneuve de St-Joseph-Du-Lac. Des sphères de trois couleurs différentes, soit rouge, jaune, et orange foncé, ont été installées sur trois nouvelles variétés de pommiers ainsi que dans deux variétés traditionnelles (Tab. I). Pour chacune des variétés, les trois pièges ont été installés sur chaque pommier de façon aléatoire (Annexe 1, photos 1-2). L'installation des sphères a été réalisée selon le protocole standard pour le dépistage de la mouche de la pomme, soit en contour des vergers. Les trois pièges ont été placés dans quatre arbres (4 répétitions) dans chacune des trois variétés et dans chaque verger. Au total 12 pommiers par verger contenaient les trois pièges (Annexe1, Figure 4). Les captures ont été répertoriées une fois par semaine à partir de la mi-juin jusqu'à la première semaine de septembre.

Tableau I : Caractéristiques des variétés de pommes évaluées dans les vergers.

| Variété | Couleur | Type de variété | Période de maturité |
|-------------|---------|-----------------|---------------------|
| Empire | rouge | traditionnelle | tardive |
| Honey crisp | orangé | nouvelle | mi-tardive |
| Prime gold | jaune | nouvelle | mi-tardive |
| Silken | jaune | nouvelle | mi-tardive |
| Spartan | rouge | traditionnelle | tardive |

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS

Le nombre de captures de la mouche de la pomme dans le verger à Oka (site1) a été supérieur aux captures notées dans le verger de St-Joseph-du-lac (site 2), et ce pour les deux années de l'essai (Fig. 1, 2). Les résultats de capture de la mouche de la pomme durant les saisons 2020 et 2021 ont démontré que la variété jaune Silken était la plus attractive sur le site 1 comparativement aux variétés Honey crisp et Empire (Fig.1, 2) ($p < 0,0001$). Pour le site 2, les pièges installés dans les trois variétés ont permis de capturer un nombre similaire de mouches de la pomme en 2020 ($p=0,2356$), puis la variété Honey crisp a été la plus attractive en 2021 (Fig. 1) ($p=0,0003$). La sphère de couleur rouge a permis de capturer significativement plus de mouches de la pomme comparativement aux sphères de couleur jaune et orange, et ce pour les deux sites d'essais et les deux années (site 1 : $p < 0,001$; site 2 : $p = 0,0067$) (Fig. 2, 3).

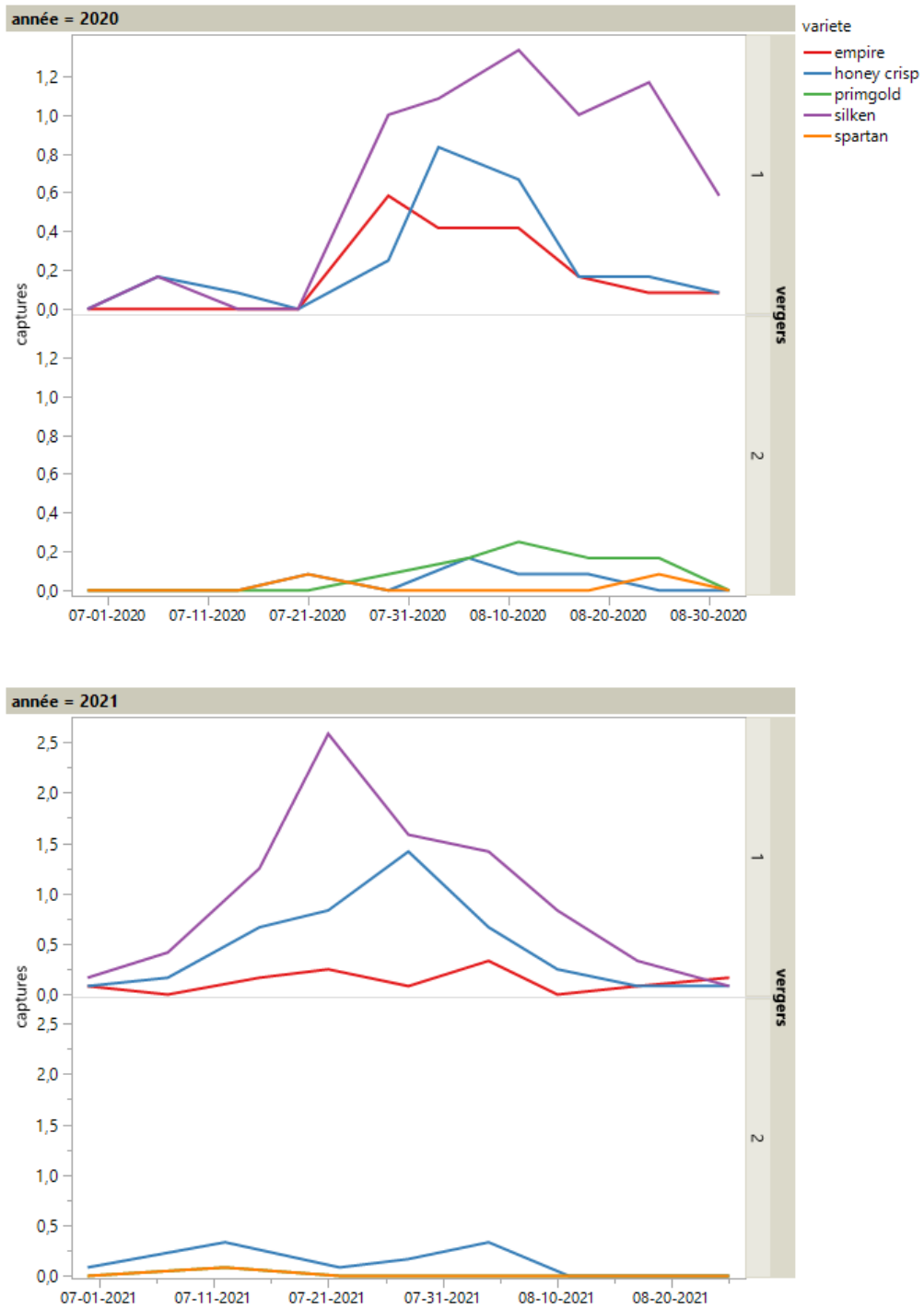


Figure 1 : Captures moyennes par date selon les variétés pour tous les pièges par verger, pour les années 2020 et 2021.

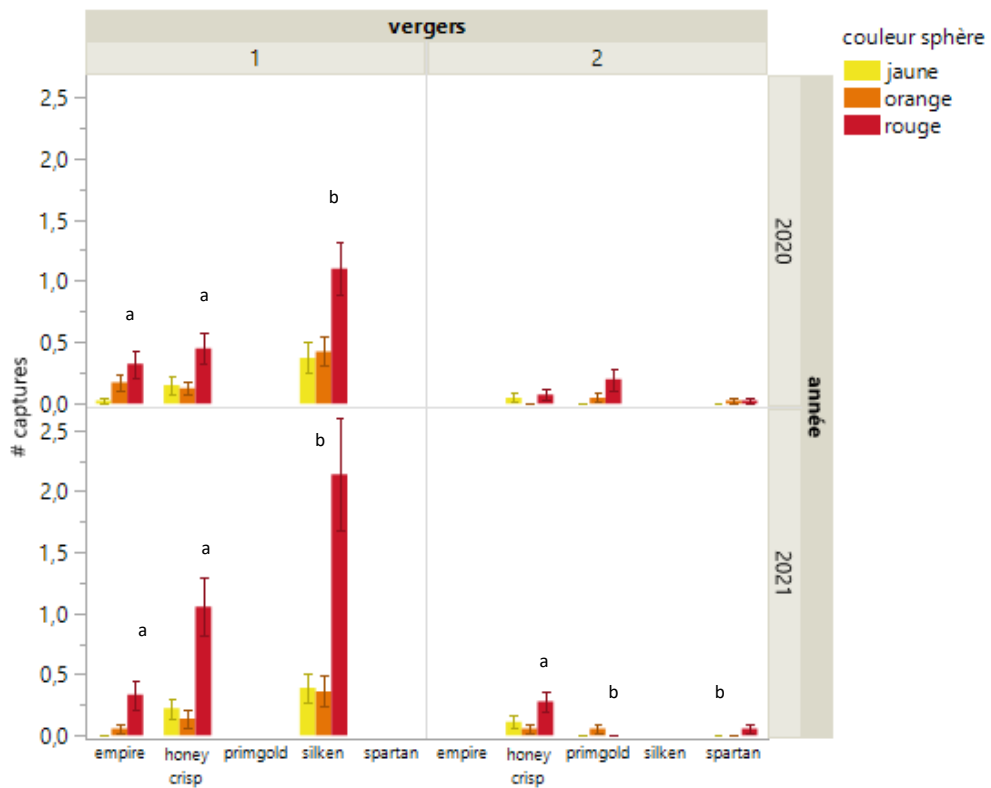


Figure 2 : Captures moyennes cumulatives saisonnières par couleur de piège pour chaque variété par verger, pour les années 2020 et 2021.

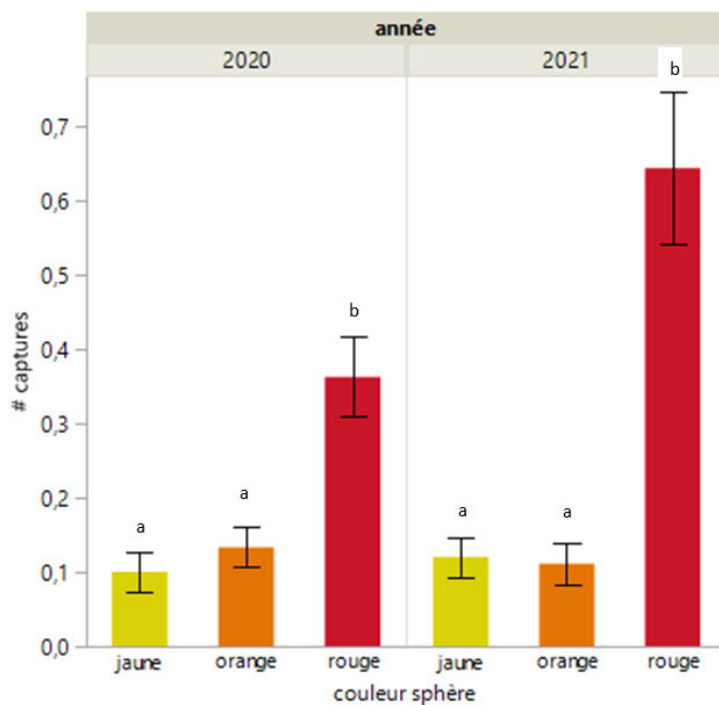


Figure 3 : Captures moyennes saisonnières par couleur de piège pour les deux vergers et pour les années 2020 et 2021.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

Les résultats permettent de confirmer que la sphère rouge reste la meilleure couleur pour le dépistage de la mouche de la pomme. Les pièges de couleur jaune et orange n'ont pas permis de capturer un plus grand nombre d'individus. Cependant, ce projet confirme que certaines variétés semblent plus attractives pour la mouche de la pomme et qu'il y a probablement d'autres stimuli qui affectent la localisation des pièges collants rouges. Ce projet est en lien avec un autre projet dont les résultats vont dans le même sens, soit que certaines variétés de pommes sont plus attractives. Dans ce projet, la Silken et la Honey crisp sont les variétés qui permettent une meilleure capture de la mouche de la pomme. Ainsi, la combinaison des résultats des deux projets sur la mouche de la pomme permettra de dresser un portrait des paramètres impliqués dans l'attraction de la mouche de la pomme pour le dépistage. Au terme des deux projets, il sera possible de proposer une stratégie de dépistage de la mouche de la pomme selon la composition en variétés des vergers. Un dépistage efficace et adapté assurera un suivi plus précis des populations de ce ravageur et de cibler les interventions insecticides.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Dr. Caroline Provost, PhD biologie

Directrice, chercheuse

Téléphone : 450-434-8150 #6064

Courriel : cprovost@cram-mirabel.com

Manon Laroche, Agronome

Professionnelle de recherche

Téléphone : 450-434-8150 #6084

Télécopieur : 450-258-4197

Courriel : mlaroche@cram-mirabel.com



REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Les auteurs remercient Élodie Bezeau et Floriane Brophy pour leur support technique ainsi que les producteurs de pommes pour l'accès à leurs vergers. Ce projet a été financé par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, dans le cadre du programme Prime-Vert.

ANNEXE 1 : DIFFUSION DES RÉSULTATS

1) Présentation lors de la journée technique Agropomme, le 15 décembre 2021 :

- Manon Laroche et Caroline Provost. 2021. Amélioration de l'utilisation des sphères rouges engluées dans les vergers de pommiers pour un meilleur contrôle de la mouche de la pomme. Journée technique Agropomme, 15 décembre 2021.

2) Un poster combinant les résultats des deux projets sur la mouche de la pomme (ASP-009-02) a été présenté dans le congrès virtuel de Entomological Society of America (Entomology 2021):

- Provost, C. and M. Laroche. 2021. Effect of apple variety for detecting apple maggot, *Rhagoletis pomonella*: how the colour of the fruit influences the attractiveness of the red sphere trap? Annual congress of the Entomological Society of America, Entomology 2021, October 31st to November 3, 2021.

Effect of apple variety for detecting apple maggot, *Rhagoletis pomonella*: how the colour of the fruit influences the attractiveness of the red sphere trap?

Caroline Provost (cprovost@ceram.mirabel.com) and Manon Laroche
Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel, 9650 Belle-Rivière, Mirabel, Québec, Canada, J7N 2X8.

Introduction

Several pests are present in orchards in North America, one of the main ones being the apple maggot, *Rhagoletis pomonella* (Walsh). Residual insecticide treatments are used in commercial apple orchards for effective control when catch thresholds are reached (1). The hotter summers that we have experienced in recent decades have increased the pressure of this pest. The recommended scouting method uses the sticky red sphere to attract the female when ready to lay (1-4). However, for two decades, several new apple varieties were added to the orchard. We noted less efficacy of the red sphere trap to scout the apple maggot in the presence of these new varieties.

The project aims to increase the efficiency of the red sticky spheres to detect the apple maggot, *Rhagoletis pomonella* (Walsh), in apple orchards with new apple varieties.

Methods


The trials were carried out during 2019 and 2020 in five orchards with a history of apple maggot infestations. Red sticky sphere traps were placed in six apple varieties (Tab. 1) and at two places in the orchard: in the border and in the center (4 replicates/variety/orchard). The capture of apple maggot was followed during the growing season. From June to September, these parameters were collected: apple maggot individuals on red spheres, apple fruit colour, and yield and fruit damage at harvest.

Table 1: Characteristics of the apple varieties studied.

| Apple variety | Fruit colour | Type of variety | Period of maturity |
|---------------|--------------|-----------------|--------------------|
| Cortland | Red | Traditional | Late |
| Delcoif | Yellow | New | Early |
| Empire | Red | Traditional | Late |
| Honeycrisp | Orange | New | Mid-late |
| Primegold | Yellow | New | Mid-late |
| Spartan | Red | Traditional | late |

Results and discussion

- ✓ Apple variety attractiveness in 2020 was comparable to 2019, except for Spartan (Fig. 1).
- ✓ The most attractive varieties were Delcoif (2019-2020), Primegold (2019-2020), Honeycrisp (2019-2020), and Spartan (2020). On the other hand, the traditional red varieties Cortland and Empire captured less apple maggots (Fig.1, 3).
- ✓ Apple maggot catches tended to be slightly higher early in the season in border plots.
- ✓ Varieties with yellow (2019 and 2020) and orange (2020) fruit capture more apple maggots than varieties with red fruit (Fig. 2).
- ✓ At the start of the season, varieties with yellow or orange apples were the most attractive, and varieties with yellow apples caught more apple maggots from mid-August onward (Fig. 4).
- ✓ The colorimetry analysis shows the variations in colours that may explain decreasing attractiveness of Honeycrisp during the season.
- ✓ The project will help present a more efficient screening tool to reduce insecticide treatments against this pest



References

- Leskey, T.C., Chouinard, G., Vincent, C., 2009. In R.J. Prokopy, *Biorational Tree-Fruit Pest Management*, Massachusetts: CAB, 110-143.
- Asanillo, A.M., Spangler, S.M., Retzsch, W.H., 1990. *Journal of Economic Entomology* 83, 539-546.
- Ahija M, Prokopy RJ, 1993. *Journal of Chemical Ecology* 19, 2671-2696.
- Roll J, Prokopy RJ, 2004. *Environmental Entomology* 33, 1693-1702.

Acknowledgements

The authors wish to thank Élodie Bezeau and Floriane Brophy for their technical support and the orchardists for access to their lands. Funding for this project has been provided in part through the AgriScience program-cluster on behalf of Agriculture and Agri-food Canada and by Ministry of Agriculture, Fisheries and Food of Québec, as part of the Prime-Vert program.

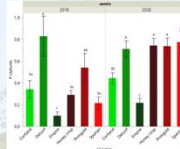


Figure 1: Apple maggot catches according to the apple varieties and year.

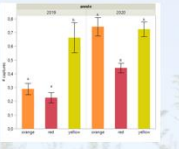


Figure 2: Apple maggot catches according to the color of the fruit for 2019 and 2020.

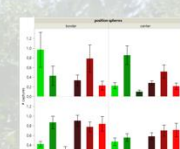


Figure 3: Apple maggot catches according to the apple varieties and the sphere place (border or center) for 2019 and 2020.

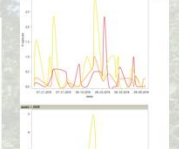
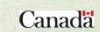




Figure 4: Apple maggot catches throughout the growing season, depending on the apple color.

3) La fiche synthèse sera déposée sur Agri-réseau suite à son acceptation.

ANNEXE 2 : PHOTOS DU PROJET



Photo 1-2 : Emplacement des pièges de différentes couleurs auprès des pommiers nains au verger 1 situé à l'Abbaye d'Oka

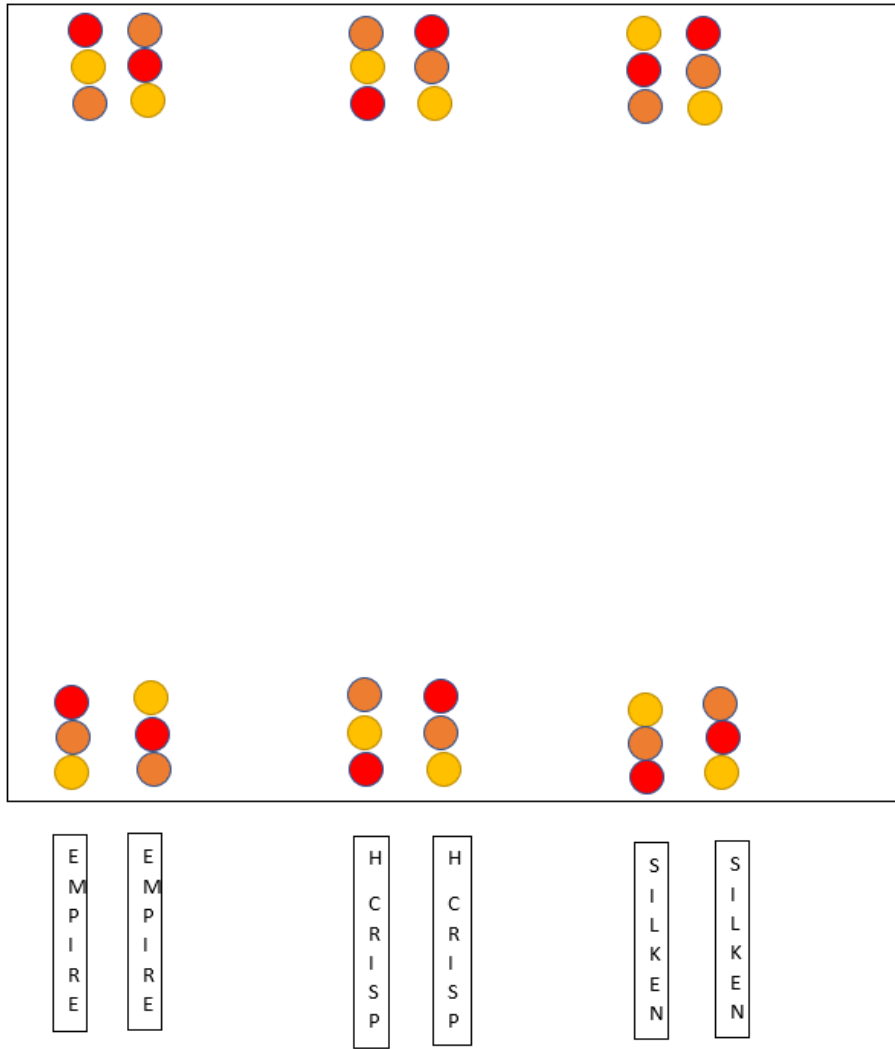


Figure 4 : Exemple de disposition des pièges dans un verger