

**Évaluation du type de dommage causé par la punaise pentatomide verte, *Acrosternum hilare*
(Say) selon le développement des fruits (pommes et raisins)**

CRAM- 1-12-1595

Avril 2013 à janvier 2015

RAPPORT FINAL

Réalisé par :

Caroline Provost, PhD., directrice-chercheure

Manon Laroche, agr., professionnelle de recherche

François Dumont, M.Sc., professionnel de recherche



31 janvier 2015

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 type de dommage causé par la punaise pentatomide verte, *Acrosternum hilare* (Say) selon le développement des fruits (pommes et raisins)

CRAM-1-12-1595

RÉSUMÉ DU PROJET

La punaise pentatomide verte, *Acrosternum hilare* (Say) est un insecte polyphage nuisible dans les semences, les céréales, le coton, les noix, les légumes et les fruits. Les dommages sont causés tant par les stades immatures que les adultes. Les blessures faites sur les jeunes semences, plants, fruits ou noix produisent des lésions nécrotiques et résultent souvent en un avortement prématuré du fruit, un flétrissement des feuilles et la mort du plant. L'objectif principal de ce projet était de caractériser le type de dommage engendré par la punaise pentatomide verte, *A. hilare*, sur les pommes et les raisins pour permettre aux agriculteurs d'appliquer une meilleure régie et un contrôle plus efficace des punaises pentatomides, ce qui résulterait en une qualité supérieure des récoltes. Afin d'évaluer l'impact de la punaise verte sur les fruits, les différents stades de punaises ont été introduits sur des branches contenant des pommes et des grappes de raisins pendant une semaine, et ce, à plusieurs périodes de l'été pendant lesquelles les punaises sont présentes de façon naturelle dans les cultures. En 2013, nous avons obtenu plus de dommages dans les pommes et sur les raisins en présence des adultes, et les dommages étaient plus importants en surface plutôt qu'en profondeur. En 2014, le nombre de dommages n'était pas influencé par le stade de l'insecte (larve ou adulte) ou par la période de nutrition de l'insecte. La moitié des pommes endommagées n'était pas déclassée lors d'une évaluation sommaire. Nous n'avons pas obtenu de maladies secondaires suite aux dommages dans les deux cultures.

OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

L'objectif principal de ce projet était de caractériser le type de dommage engendré par la punaise pentatomide verte, *Acrosternum hilare* (Say), sur les pommes et les raisins pour permettre aux agriculteurs d'appliquer une meilleure régie et un contrôle plus efficace des punaises pentatomides résultant en une qualité supérieure des récoltes. Les objectifs spécifiques du projet étaient : 1) déterminer les stades de susceptibilité ou de vulnérabilité des fruits face aux piqûres de nutrition de l'insecte; 2) faire une corrélation entre le stade de développement des fruits au moment des dommages et le type de dommage retrouvé à la récolte; et 3) cibler un moment approprié pour l'application d'insecticide. Les essais ont été réalisés dans le verger Francis Brabant et dans le vignoble du CRAM à Oka, et Les négondos, à Mirabel. Des stades larvaires et des adultes de punaises ont été introduits sur des branches de pommiers et des grappes de raisins entourées de manchons à partir de juillet jusqu'à la mi-septembre. Les punaises ont été retirées après une semaine. Les manchons ont été posés la même journée pour tous les traitements afin d'éviter des dommages causés par d'autres ravageurs. Les manchons ont été installés à la nouaison des fruits autour de branches de

pommiers et de grappes de raisins (annexe 4). Les différents stades de la punaise ont été introduits dans les manchons selon leur arrivée et la présence dans la culture (annexe 6). L'introduction de punaises était effectuée chaque semaine, ce qui représentait des tailles de fruits différentes. Les différentes dates d'introduction représentaient les différents traitements (du 9 août au 13 septembre en 2013; du 9 juillet au 3 septembre en 2014). Huit répétitions par traitement ont été effectuées. La quantité (nombre de piqûres) et les types de dommages, le taux de dommages (proportion de fruits déclassés) et la localisation des dommages sur le fruit ont été observés. Suite au retrait des punaises des manchons, nous avons répertorié et photographié les dommages (annexes 2-3). Un suivi des dommages a aussi été effectué les semaines suivant le retrait des punaises afin de vérifier leur évolution. Enfin, une dernière évaluation des dommages a été effectuée suite à un entreposage de six semaines en entrepôt réfrigéré en 2014.

Analyses statistiques

En 2013, le nombre de dommages (piqûres sur les pommes/raisins) en fonction de la date et du stade de développement (adulte ou larve) a été analysé à l'aide d'analyses de variance (ANOVA).

En 2014, un modèle généralisé linéaire (GLM) (pour distribution Poisson) a été utilisé pour tester le nombre de dommages aux fruits (pommes et raisins) en fonction de la date et du stade de développement. L'effet de la semaine et du stade de développement sur la proportion de dommages de surface, de ponctuations (quand dommage de surface) et de dommages enfoncés (quand ponctuation) a été testé à l'aide d'un modèle GLM pour données proportionnelles. Un modèle GLM pour distribution binomiale a servi à tester l'effet de la semaine et du stade de développement des punaises sur le déclassement des fruits. Le délai d'apparition des dommages en fonction de la semaine et du développement des punaises a été testé avec un modèle GLM pour distribution Poisson.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS

Les figures sont présentées à l'annexe 1.

Pomme, 2013

En 2013, seules les introductions avec des individus adultes (date d'introduction : 9 /08, 30 /08 et 5 /09) ont provoqué un nombre de dommages aux pommes (piqûres) significativement supérieurs ($p = 0.0190$) (fig. 1). La période du début août correspond à l'observation des premiers adultes tandis que pour la fin août-début septembre, on note l'arrivée des nouveaux adultes de la saison. Les dommages de surface causés par la punaise sont significativement plus importants pour les adultes dans les périodes du 30/08 et 5/09 ($p = 0.0364$) (fig. 2).

Raisins, 2013

Le nombre de dommages total sur les raisins était significativement plus élevé pour la date d'introduction du 30 août comparativement au témoin ($p = 0.0146$) (fig. 3). Ces résultats sont directement liés à la présence des adultes à cette période.

Pomme, 2014

Nombre de dommages

Nous avons obtenu une moyenne de 2,87 dommages par pomme atteinte après entreposage sans que le stade de développement de l'insecte ($p = 0,96$) et la semaine ($p = 0,13$) n'aient d'effet sur ceux-ci (fig. 4-5). Cependant, nous pouvons voir une tendance pour un plus grand nombre de ponctuations dans la première moitié de la période de l'essai par rapport à la deuxième moitié. Cette tendance peut s'expliquer par la difficulté qu'ont les punaises à s'alimenter sur un fruit très dur. Pour extraire une quantité suffisante de jus pour se nourrir, elles doivent faire plusieurs ponctuations, contrairement à une seule action d'alimentation sur un fruit mûr, qui permet de retirer une plus grande quantité de jus.

Proportion de chaque type de dommage

En surface ou enfoncés

Cinquante pour cent des dommages observés sur les pommes étaient des dommages de surface, alors que 48 % des dommages étaient de type enfoncé (fig. 6). La balance des dommages (2 %) était de type surélevé. Nous avons obtenu une augmentation de la proportion de dommages de surface au fil des semaines ($p < 0,0001$), alors que le stade des punaises n'a pas eu d'effet sur le type de dommage ($p = 0,12$). Les dommages de type enfoncé sont provoqués par un ralentissement du grossissement des cellules atteintes par l'insecte lors de la nutrition. Lorsque le fruit continue de croître, ceci provoque une dépression à l'endroit où les cellules ont été atteintes. Nos résultats concordent bien avec le fait que des dommages faits en fin de saison soient en surface tandis que ceux ayant été faits plus tôt en saison, donc sur des fruits en croissance, sont de type enfoncé.

Ponctuation et/ou plage

Lorsqu'il y avait des dommages de surface, 46,1 % étaient des ponctuations, 31,4 % des plages sans ponctuation (sans entrée visible du stylet) et 22,5 % des plages avec ponctuations (avec entrée visible du stylet) ($p = 0,01$) (fig. 7). Parmi les dommages enfoncés, il y avait 42,4 % de ponctuations, 29,6 % de plages sans ponctuation et 28,0 % de plages avec ponctuation ($p = 0,15$) (fig. 7). Ces résultats démontrent une supériorité seulement pour des ponctuations lorsque les dommages sont en surface. Nous n'avons pas trouvé de différence entre le nombre de plages représentant ou non l'entrée du stylet de l'insecte lors du dommage (ponctuation dans les plages). Cet essai permet d'affirmer que dans près du tiers des cas (plage sans ponctuation), il n'est pas possible de confirmer que les dommages sous forme de plage sont provoqués par une punaise, car ils s'apparentent aux types de dommages causés par un désordre physiologique, connu sous le nom de tache amère.

Le déclassement des pommes

Parmi les pommes représentant des dommages, 52,2 % ont été déclassées. Le déclassement des pommes n'est influencé ni par le stade de développement des punaises ($p = 0,35$) ni par la semaine ($p = 0,91$) (fig. 8). Ces résultats permettent d'affirmer que plusieurs dommages peuvent passer inaperçus lors d'une évaluation sommaire. Lors de la sortie des pommes en entrepôt, nous avons dû scruter attentivement les pommes à la loupe et enlever des parties de la pelure pour mieux distinguer les dommages.

Localisation des dommages sur les pommes

Lorsqu'une pomme était endommagée, il y avait significativement plus de dommages sur le 1^{er} tiers supérieur de la pomme, où 56,6 % des dommages étaient retrouvés, comparativement aux autres parties ($p < 0,0001$) (fig. 9). Nous retrouvions les autres dommages dans 26,2 % des cas sur le pédoncule, 26,2 % au centre et 16,4 % sur le 3^e tiers de la pomme. Les résultats permettent de constater une présence plus importante évidente pour les dommages sur le tiers supérieur de la pomme.

Délai d'apparition des dommages

Le délai d'apparition des dommages moyen était de 3,22 semaines en début de saison, mais diminuait linéairement pour atteindre 1,33 semaine en fin de saison ($p < 0,0001$) (fig. 10). Il n'y avait pas d'effet du stade de développement des punaises sur la période d'observation des dommages ($p = 0,14$). Nous émettons l'hypothèse que l'observation des dommages était plus rapide en fin de saison, probablement parce que les cellules de la pomme sont plus grandes et que leur affaissement suite à un dommage de nutrition est plus rapidement observable.

Raisins, 2014

Nombre de dommages

Il y avait une moyenne de 6,23 dommages par grappe de raisins atteinte (fig. 11). Le stade de développement avait un effet significatif sur le nombre de dommages. Les adultes causent plus de dommages que les larves ($p < 0,0001$) (fig. 12). On observe en effet que le nombre de dommages est plus élevé lorsque les adultes sont présents, soit au début juillet et au début septembre. Ainsi, on note un effet significatif de la semaine d'introduction dans les manchons ($p = 0,04$) (fig. 11).

Proportion de chaque type de dommages

Les dommages observés sur les raisins étaient des dommages avec ponctuations seulement à 84,8 %, 11,9 % étaient de type plage avec ponctuation et 3,3 % des dommages étaient de type plage sans ponctuation (fig. 13). Il n'y avait ni d'effet du stade de développement ($p = 0,82$) ni de la semaine ($p = 0,99$) sur la proportion de dommages avec ponctuation seulement sur le total des dommages.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

La reconnaissance du type de dommages engendrés par les adultes et les larves de la punaise pentatomide verte est un aspect qui demandait à être étudié puisque les dommages peuvent facilement être confondus avec la tache amère et les piqûres d'autres punaises ainsi que de la mouche de la pomme. Nous avons mis en lumière les différents types de dommages que peut occasionner la punaise pentatomide verte dans le raisin et les pommes à des stades différents de développement de l'insecte. Ceci permettra aux conseillers et aux producteurs une meilleure reconnaissance des dommages occasionnés par cet insecte lors du dépistage et de l'évaluation des dommages à la récolte des fruits, mais aussi suite à un entreposage. Nos résultats permettent de reconnaître le type de dommages possibles par stade de développement des fruits pour diriger la phytoprotection sur les stades les plus vulnérables à la punaise. Cette information permettra de bien diriger les traitements phytosanitaires, non pas seulement lors de la présence de l'insecte, mais lors de périodes de risques qui peuvent engendrer des pertes économiques. Une meilleure connaissance de ce ravageur qui permet de mieux cibler les traitements aidera les agriculteurs et les conseillers à diminuer les populations, à maintenir une faune auxiliaire, à déterminer les meilleurs moments de vulnérabilité de l'insecte, et à long terme, de diminuer le nombre de traitements insecticides appliqués par saison. Il sera aussi possible de regrouper certains traitements pour atteindre plus d'un insecte à la fois. Dans le meilleur des cas, des traitements en bordure pourraient suffire à contrôler ce ravageur. Lors de l'essai, nous avons pu établir que dans le tiers des cas, les plages retrouvées sur les pommes ne contiennent pas la marque d'introduction du stylet rendant plus difficile la différenciation des dommages avec ceux de la tache amère. Pour nous aider à mieux caractériser les dommages de la punaise verte, nous avons déterminé les parties de la pomme où l'on retrouve le plus souvent les dommages. Nous avons pris des photos et caractérisé les dommages chaque semaine pour nous permettre de connaître le temps d'apparition des symptômes. Cette information permettra aux agriculteurs et aux conseillers d'évaluer le moment de la présence des insectes grâce au dépistage des dommages lorsque le dépistage des insectes s'avère non efficace.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Caroline Provost, PhD., directrice-chercheure

Téléphone : (450) 434-8150 #5744

Courriel : cprovost@cram-mirabel.com

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ce projet a été réalisé grâce à la participation active du personnel du *Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel (CRAM)*. Nous voulons aussi remercier les producteurs qui ont participé au projet, le verger Francis Brabant et le vignoble Les Négondos. Le CRAM remercie aussi les trois associations qui ont supporté le projet, soit l'Association des

vignerons du Québec (AVQ), les Vignerons Indépendants du Québec et la Fédération des producteurs de pommes du Québec. Enfin, nous remercions M. Jean-François Péloquin pour le support technique au projet. Une partie du financement de ce projet a été fournie par l'entremise des conseils sectoriels du Québec et de l'Ontario qui exécutent le Programme canadien d'adaptation agricole (PCAA) pour le compte d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. Le CRAM remercie aussi le programme Prime-Vert, sous-volet 11.1-Appui à la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation pour le soutien financier.

RÉFÉRENCES

- Barbour KS, J.R. Bradley et J.S. Bachelier. 1988. Phytophagous stink bugs in North Carolina cotton: an evaluation of damage potential. In Proceedings of Beltwide Cotton Conferences, 3-8 January 1988, New Orleans, LA. pp. 280-282
- Gomez, C. et R. F. Mizell 2008. Green Stink Bug, *Acrosternum hilera* (Say) (Insecta: Hemiptera: Pentatomidae. University of Florida, IFSA extension, entomology and nematology EENY 431
- Leskey, T.C. et H.W. Hogmire. 2005. Monitoring stink bugs in mid-Atlantic apple and peach orchards. *Journal of Economic Entomology* 98:143-153.
- Tedders, W. L. et B.W. Wood. 1994. A new technique for monitoring pecan weevil emergence (Coleoptera : Curculionidae]. *Journal of Entomological Science* 29 : 18-30.
- Underhill, G.W.1931. The green stinkbug. Virginia Agriculture Experiment Station Bulletin 294:1-26.

Annexe 1 : Résultats

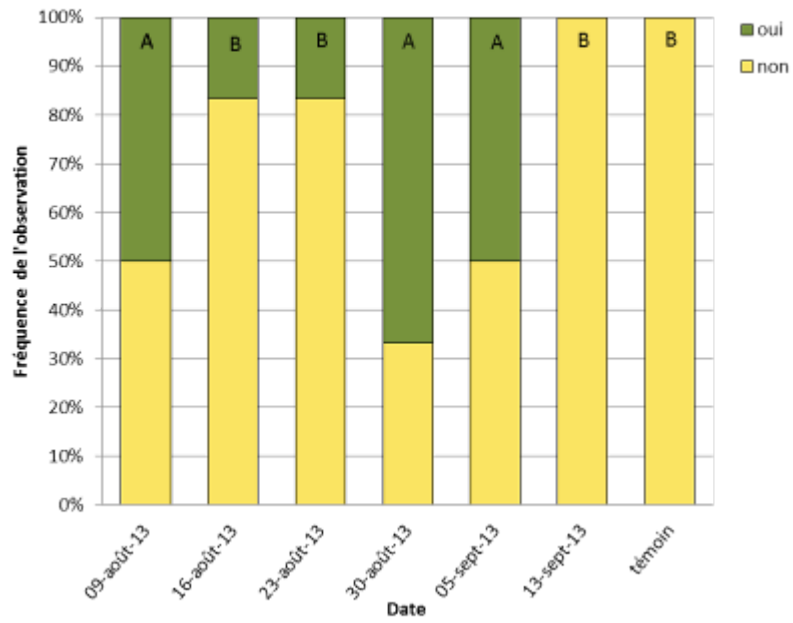


Figure 1 : Fréquence d'observation du nombre de piqûres sur les pommes, 2013.

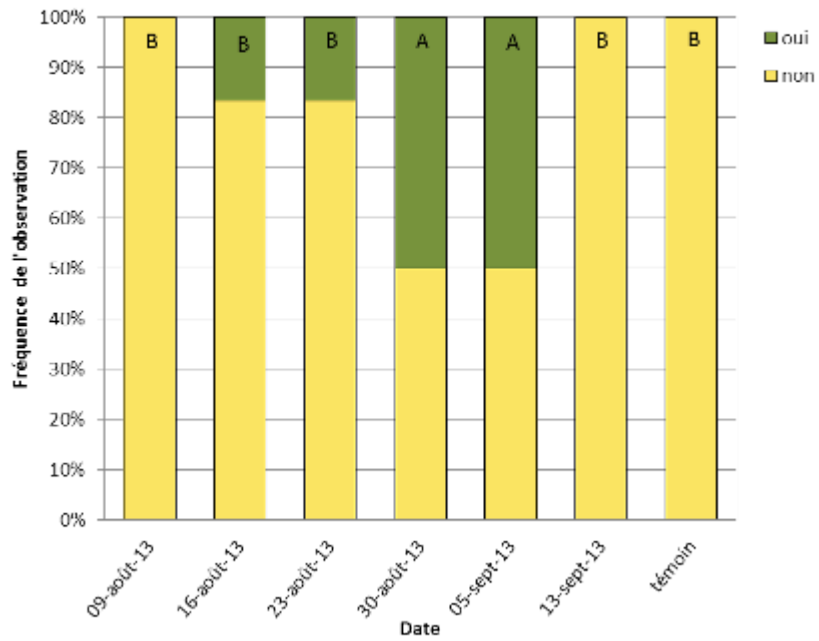


Figure 2 : Fréquence d'observation du nombre de piqûres noires en surface sur les pommes, 2013.

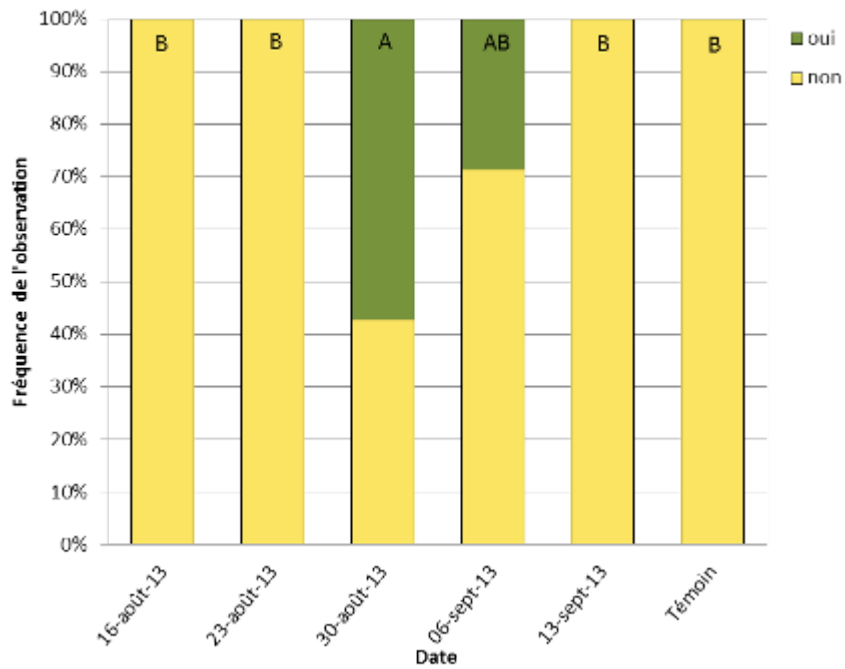


Figure 3 : Fréquence d’observation du nombre de plages sénescents avec piqûres sur les raisins, 2013.

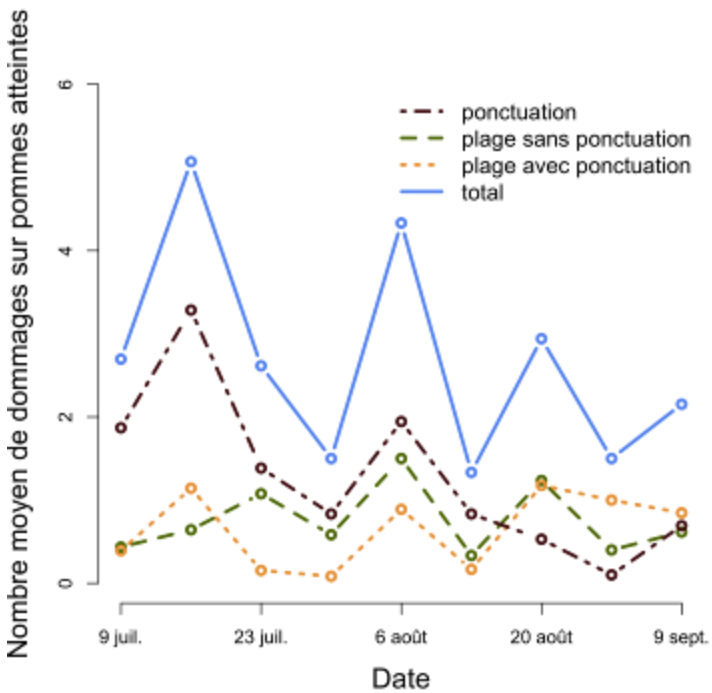


Figure 4 : Nombre moyen de dommages aux pommes après entreposage par les punaises vertes selon les semaines, 2014.

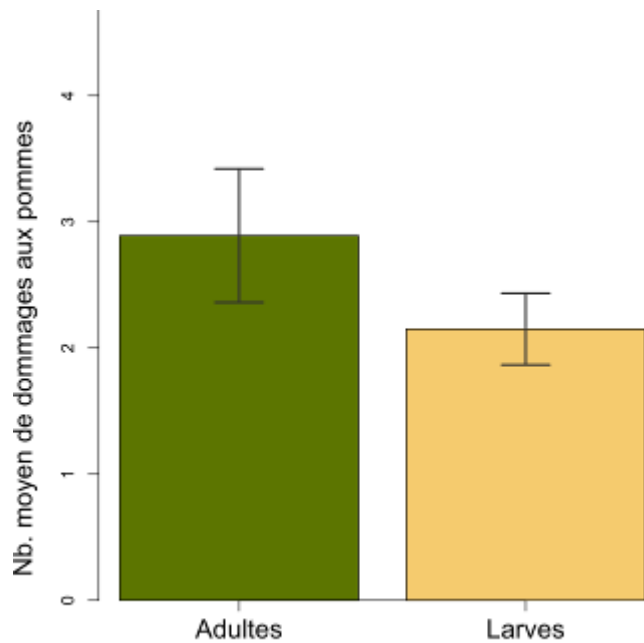


Figure 5 : Nombre moyen de dommages aux pommes selon les stades de développement de la punaise verte, 2014.

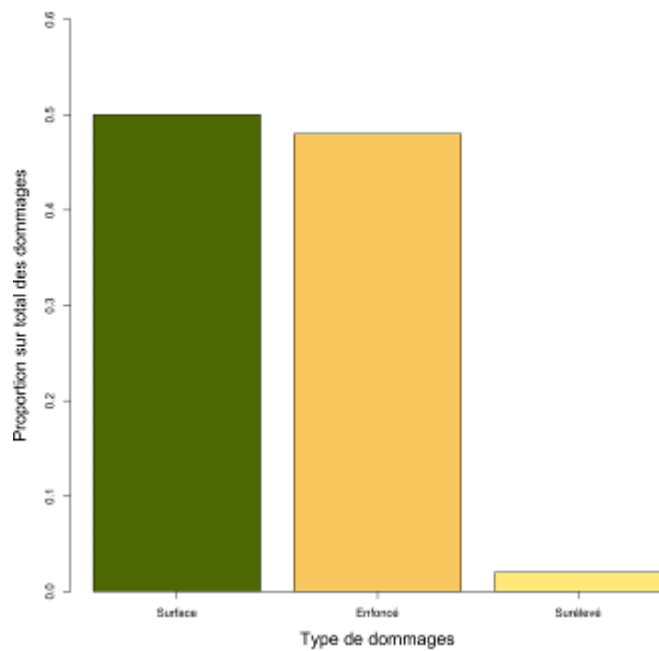


Figure 6 : Proportion de chaque type de dommages observé sur les pommes à la suite de piqûres par les punaises vertes, 2014.

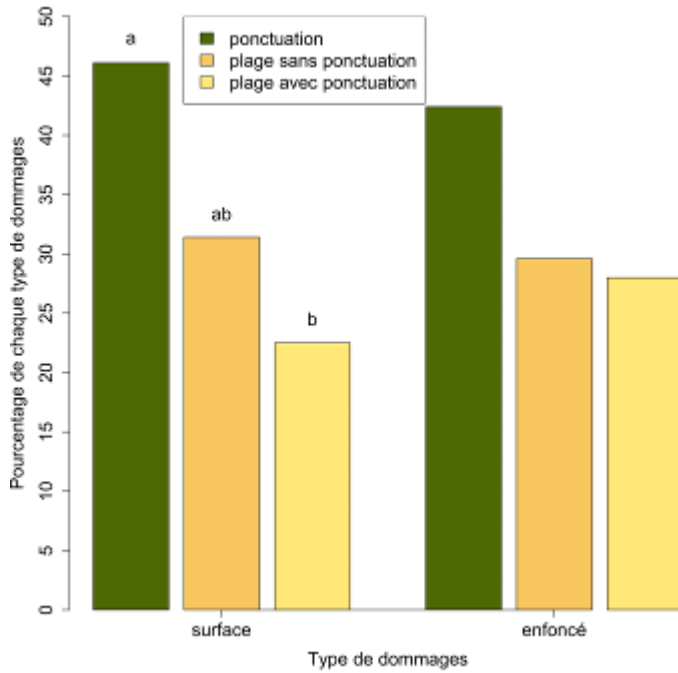


Figure 7 : Pourcentage de chaque type de dommages aux pommes pour des dommages de surface et des dommages enfoncés, 2014.

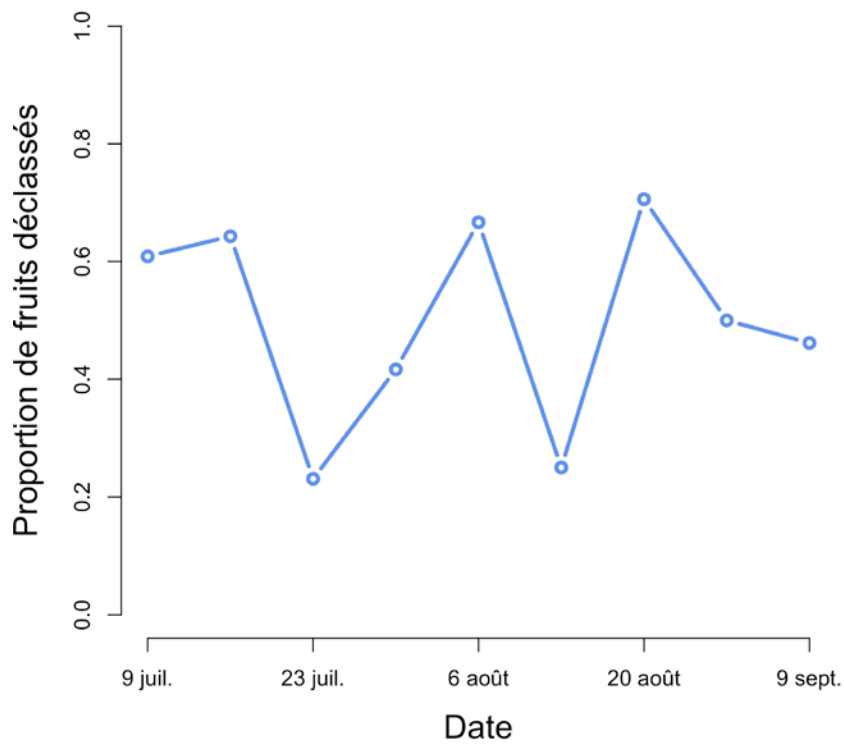


Figure 8 : Proportion de pommes déclassée en fonction de la date, 2014.

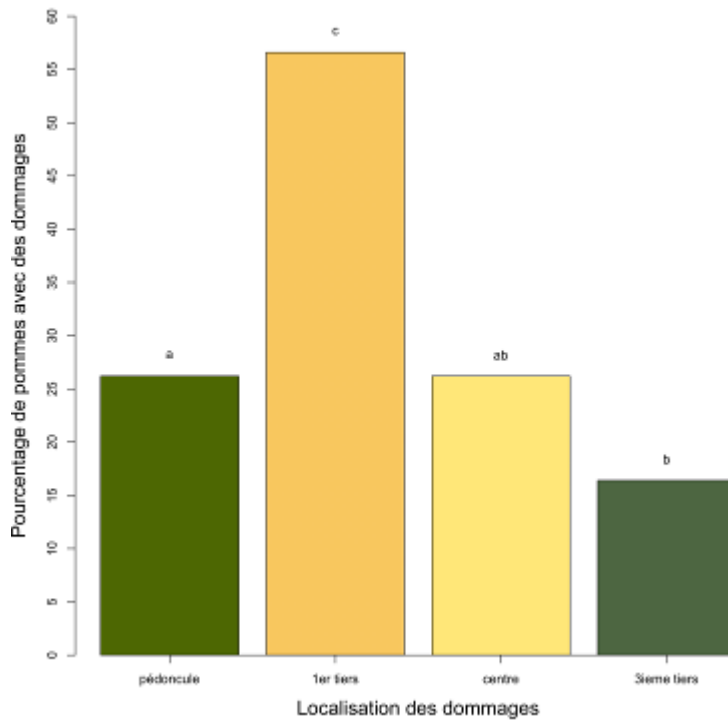


Figure 9 : Pourcentage de pommes avec des dommages sur les différences localisation sur la pomme, 2014.

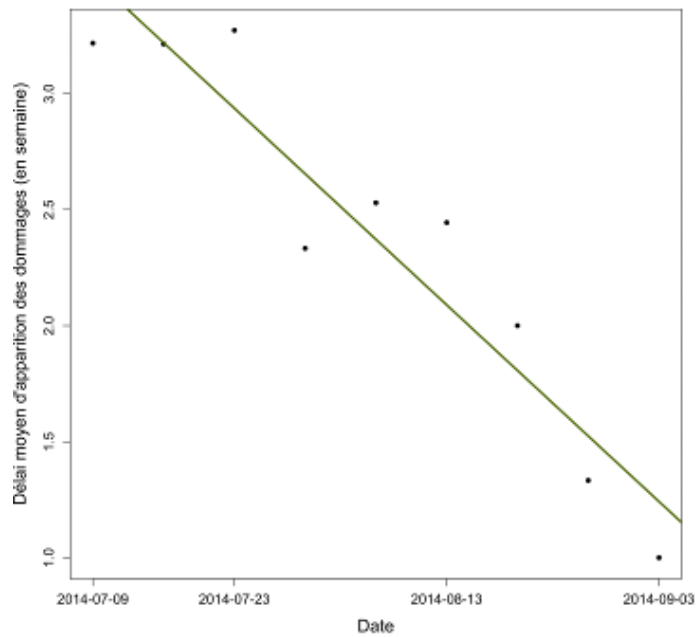


Figure 10 : Délai moyen d'apparition des dommages sur les pommes [en semaine] en fonction de la date d'introduction des punaises vertes, 2014.

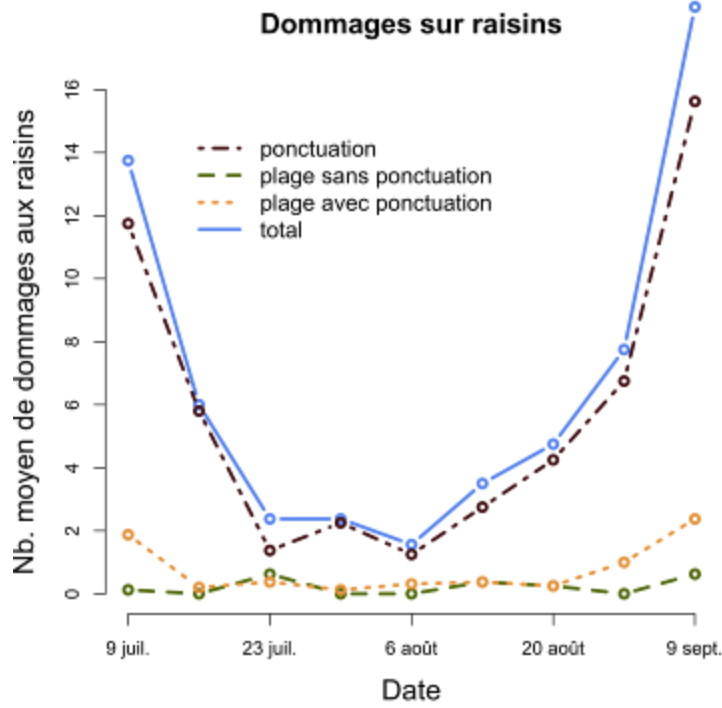


Figure 11 : Nombre moyen de dommages aux raisins par les punaises vertes selon les semaines, 2014.

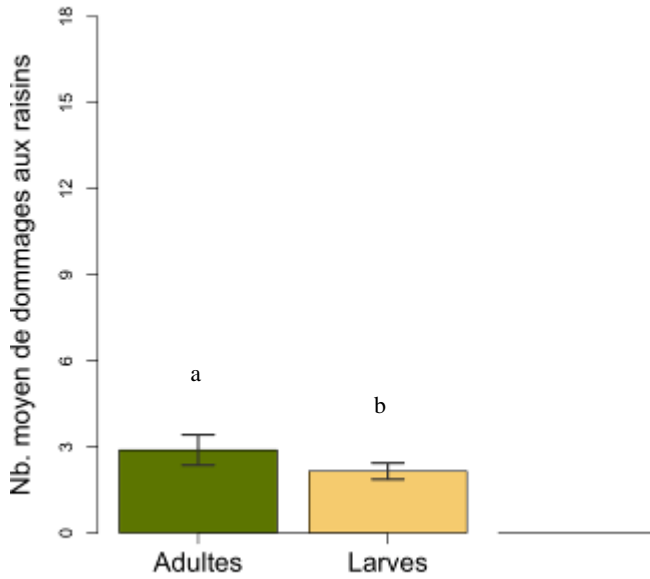


Figure 12 : Nombre moyen de dommages aux raisins selon les stades de développement de la punaise verte, 2014.

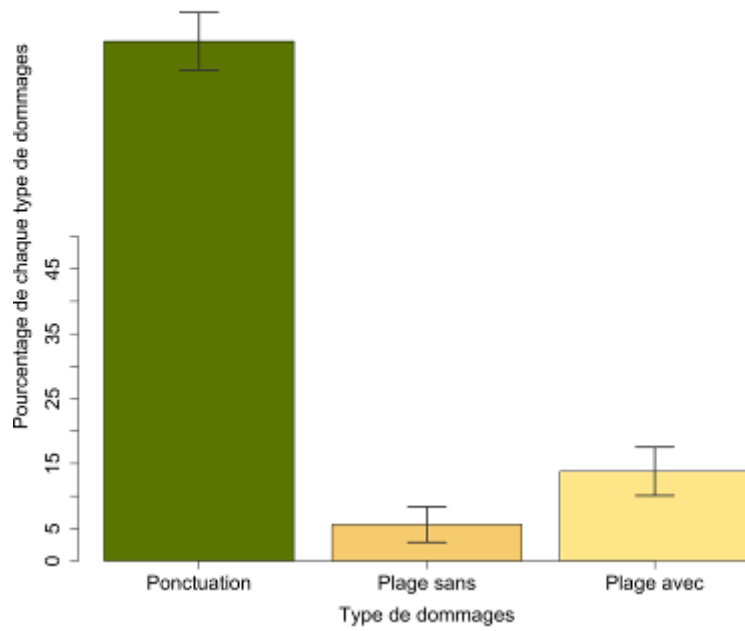


Figure 13 : Proportion de chaque type de dommages observé sur les raisins à la suite de piqûres par les punaises vertes, 2014.