
Ravageurs résurgents en vergers biologiques : hoplocampe du pommier

Claude-Eric Parveaud, Johanna Brenner (GRAB), Julie Rabuel (stagiaire GRAB)

1 - PROBLEMATIQUE

Le contrôle des ravageurs grâce à des méthodes ayant un impact environnemental réduit (confusion sexuelle, prophylaxie, substance active mieux ciblées) rend possible une réduction de l'usage des insecticides. En corollaire, une résurgence d'insectes connus et problématiques auparavant, parfois oubliés ces dernières années, est observée à l'échelle nationale. Les ravageurs résurgents suivants ont été observés dans des vergers de producteurs et/ou des parcelles expérimentales en France : hoplocampes sur pommier/poirier/prunier ; anthonomes sur pommier/poirier ; cécidomyies sur poirier/abricotier ; bupreste sur poirier ; capnodes sur fruits à noyau.

L'expérimentation menée en 2014 porte sur l'Hoplocampe du Pommier (*Hoplocampa testudinea*) qui entraîne dans les vergers biologiques des dégâts sévères (jusqu'à 100% de perte) et récurrents (importants dégâts d'une année sur l'autre) et pour lesquelles des méthodes de lutte efficaces et compatibles avec le cahier des charges de l'agriculture sont recherchées.

Biologie et nature des dégâts de l'hoplocampe du pommier (d'après De Almeida, 2012)

L'hoplocampe du pommier *Hoplocampa testudinea* est un Hyménoptère de la famille des Tenthredinidae. Les larves hibernent sous forme de cocon enfoui dans le sol et la nymphe se forme en mars (Graf et al. 1996). Au stade bouton rose, les adultes émergent du sol et les femelles débutent la ponte dans la base du réceptacle floral, le pic d'activité de ponte étant enregistré au stade de la pleine floraison (Ciglar et Barie 2002). Chaque femelle pond en moyenne 30 œufs et ne dépose qu'un seul œuf par fleur de pommier durant les 5 à 11 jours de sa vie d'adulte (Tuzun et Sakaltas 2009). La ponte laisse une marque sous forme de petite tache brune sur la fleur. Au stade calice, les œufs éclosent et les larves se développent dans les jeunes fruits, causant deux types de dommages : les dommages primaires sont des galeries creusées par les jeunes larves sous l'épiderme de la pomme formant un sillon liégeux sur les fruits ce qui entraîne leur déclassement (Ciglar et Barie 2002) ; les dommages secondaires sont quant à eux des trous creusés par les larves en pénétrant dans un autre fruit. Les fruits endommagés par les dégâts secondaires n'atteignent jamais leur pleine maturité et chutent prématurément vers le mois de juin.

Méthode de lutte contre l'Hoplocampe

Plusieurs méthodes de lutte ont été testées. On peut distinguer :

a) La lutte biologique

L'hoplocampe possède des antagonistes naturels : des champignons, des nématodes entomopathogènes et un hyménoptère parasitoïde *Lathrolestes ensator*. Vincent et Bélair (1992) ont mis en évidence que certaines souches de nématodes entomopathogènes peuvent provoquer 100% de mortalité en boîte de Pétri et jusqu'à 80% de mortalité en conditions semi-contrôlées. Ces méthodes restent cependant très coûteuses et les conditions d'applications sont délicates à réunir en plein champ, se traduisant par une forte variabilité de l'efficacité des traitements en conditions réelles d'application. Cormier (2011) a récemment testé l'intérêt d'un aménagement de bandes florales d'achillée millefeuille afin de favoriser les auxiliaires naturelles de l'hoplocampe (notamment les Syrphes). Une baisse significative du nombre d'hoplocampes capturés à une

distance de 10m autour de la bande fleurie a été observée ; en revanche la différence n'est plus significative à 30m de distance.

b) La lutte directe

Fauriel (2002) a mis en évidence une réduction des dégâts (somme des attaques primaires et secondaires) de 86% grâce à l'application d'infusion de *Quassia amara* préparé à partir de copeaux de *Quassia amara*, et des efficacités comprises entre 31 et 71% avec des produits commerciaux à base de *Q. amara*. Paaske (2013) a testé l'efficacité de produits commerciaux à base de *Quassia*, d'azadiractine ou de spinosad dans deux vergers biologiques durant 2 années au Danemark. L'efficacité la plus élevée a été observée avec le produit à base de *Quassia*, puis de spinosad et enfin d'azadiractine. Cependant, l'utilisation de ces produits en Europe est contrainte par la réglementation au niveau national. Le pouvoir répulsif d'application d'huiles essentielles d'achillée millefeuille a été testé par Cormier (2011) avec succès mais leur coût et leur faible persistance limite fortement l'intérêt de cette méthode en verger commercial.

c) La lutte physique

Le filet d'exclusion testé par Aoun et Gagnon-Lupin (2013) n'a pas permis de réduire significativement les dégâts mais la pression d'hoplocampe observée était très faible. Dans le cas du piégeage par plaque engluée, l'efficacité des captures dépend du type de pièges utilisés (Fiche technique Fredon Nord-Pas-De-Calais, 2006) : les pièges composés de plaque engluée entrecroisées (de type Rebell[®]) permettent de capturer plus d'hoplocampe qu'une plaque engluée simple ou un film plastique transparent. Des observations de producteurs (Drôme) soulignent l'importance de l'orientation (exposition au soleil) des pièges sous forme de plaque.

L'effet d'infra-dose de sucre pour la stimulation des défenses naturelles

Il existe des références bibliographiques sur l'effet d'infra-dose de sucre sur l'induction d'une résistance systémique chez la plante (Derridj et al., 1986, 2011 ; Tayeh et al., 2011). Ces références concernent, parmi les insectes étudiés, la pyrale du maïs et le carpocapse du pommier. Le concept de ces essais consiste à induire une résistance systémique du végétal à un bio-agresseur par une application foliaire d'un sucre à une très faible dose (de l'ordre du ppm) selon un protocole très précis. L'application exogène de sucre entraîne une modification des mécanismes de reconnaissance entre le végétal et son parasite. Les effets d'induction de résistance de la plante sont similaires à ceux des éliciteurs de défense, cependant d'autres voies de signalisation non communes aux éliciteurs semblent être activées avec un effet plus immédiat. Le protocole de traitement avec des infra-doses de sucres a été construit à partir de références méthodologiques du projet Casdar USAGE (Casdar Partenariat et Innovation n°1117, 2012-2014, responsable Ingrid Arnault, Université de Tours) dont le GRAB est partenaire.

A notre connaissance, l'effet d'infra-dose de sucre sur l'induction d'une résistance systémique contre l'hoplocampe du pommier n'a pas été étudié.

2 - OBJECTIF

Les suivis ont pour objectifs (1) d'évaluer l'influence de l'environnement immédiat sur la densité des populations d'hoplocampes, (2) d'identifier les différentes espèces d'hoplocampes présentes (*H. testudinae*, *H. flava*, *H. brevis*, *H. minuta*), (3) de suivre la dynamique de l'émergence de l'hoplocampe du pommier et (4) d'évaluer l'efficacité des traitements à infradose du sucre contre ce ravageur.

3 - MATERIEL ET METHODE

3.1 - Lieu

L'expérimentation a été réalisée sur une parcelle de l'EPLEFPA du Valentin située sur la commune de Bourg-Lès-Valence (Drôme) où des dégâts importants d'hoplocampe ont été observés en 2013.

3.2 - Matériel végétal

Le verger est composé de pommiers, poiriers et pruniers.

L'essai sucre a été réalisé sur une parcelle de pommiers de la variété Crimson Crisp.

3.3 - Dispositif expérimental

Pour l'essai sucre, la parcelle expérimentale d'une surface approximative de 3100 m² est composée de 5 lignes de 105 arbres plantés à une densité de 1.5m x 4m. Quatre blocs sont distingués. Deux modalités sont comparées (Figure 1) est six arbres sont observés par bloc.

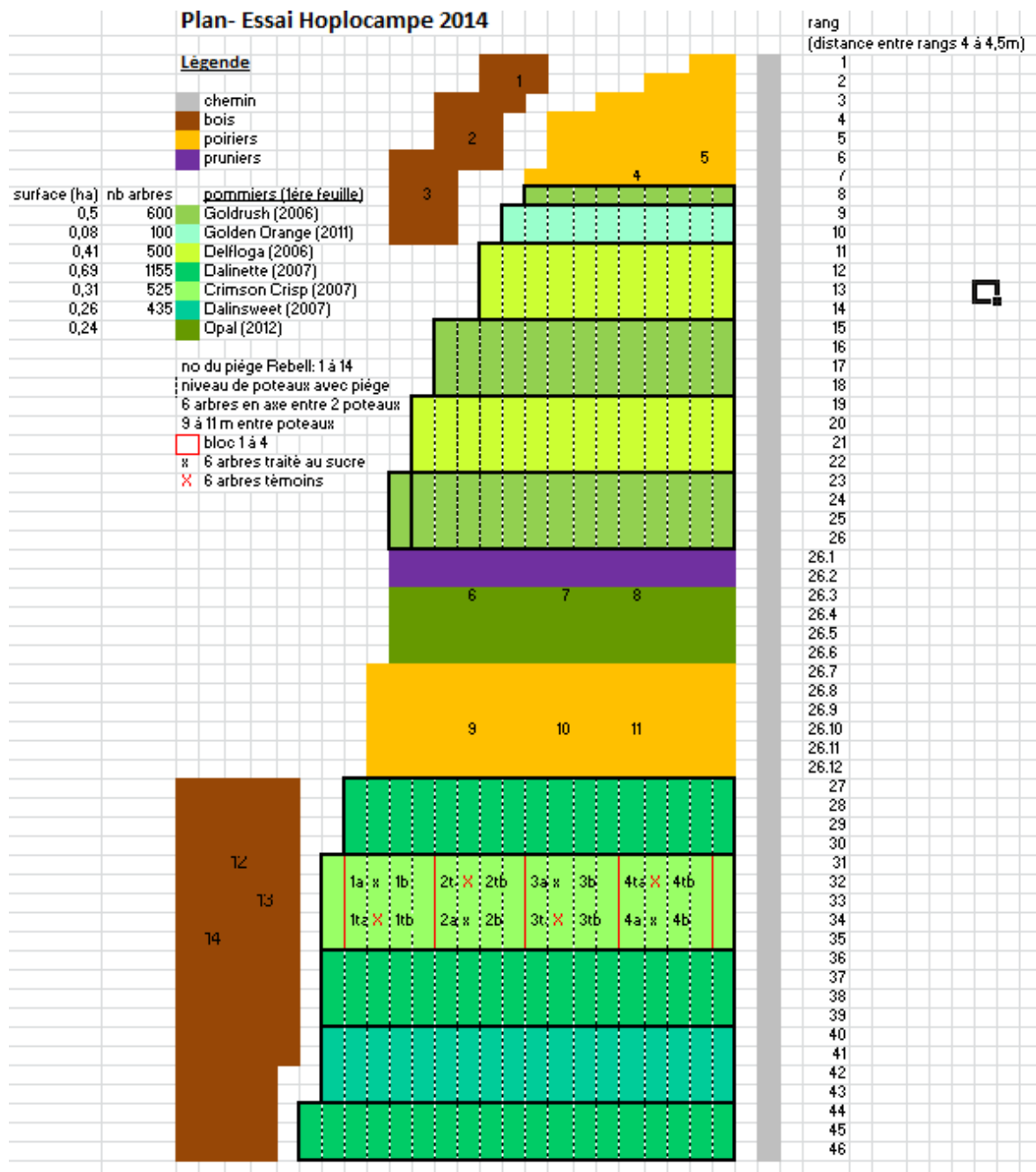


Figure 1 : Plan de la parcelle expérimentale

3.4 - Modalités

2 modalités sont comparées :

- L'application de traitements à base d'infra-dose de fructose (tableau 1) avant floraison est comparée à un témoin non traité. Le volume des traitements est de 800L/ha. Les applications ont été réalisées avec un Solo® 450. Le fructose utilisé est le D-fructose (C₆H₁₂O₆) du laboratoire Sigma Aldrich.

Tableau 1 : Calendrier des traitements réalisé dans la modalité sucre (pic du vol à partir du 05 au 15 avril voir 4.1.)

Date	Stade phénologique	Matière active	Concentration
24/03/2014 l'après-midi	D	D-fructose	100 ppm
31/03/2014 avant 10h	E E2	D-fructose	100 ppm
03/04/2014 avant 10h		D-fructose	100 ppm
07/04/2014 avant 10h	F2	D-fructose	100 ppm

Pic de vol quand ?

3.5 - Conduite de la parcelle et pratiques culturales

La parcelle est conduite en agriculture biologique. Les pratiques culturales en AB sur la parcelle en essai sont assurées par le personnel du lycée. Les pratiques sont homogènes sur la parcelle.

3.6 – Piégeage

30 pièges blancs englués de type Rebell ont été placés (densité d'un piège par 12 arbres) avant l'émergence de l'insecte au sein et à proximité de la parcelle expérimentale afin d'estimer la densité des populations au sein de la parcelle expérimentale. Le nombre d'hoplocampes capturés a été relevé deux fois par semaine pendant la période d'activité des adultes.

Par ailleurs, 85 assiettes engluées ont été disposées sur chacun des poteaux portant le palissage. Les assiettes étaient préalablement agrafées puis engluée à l'aide d'un aérosol.

3.7 - Variables observées ou mesurées

Les dégâts ont été estimés par observation des dégâts primaires (trace liégeuse) et secondaires (piqûre du fruit) sur les jeunes fruits sur six arbres par bloc et par modalités.

- **3.8 - Traitement statistique**

Les analyses statistiques sont basées sur les procédures classiques d'analyse de variance. La comparaison des moyennes est réalisée à l'aide du test de Newman-Keuls au seuil de 5%.

4 - RESULTATS

4.1 – Piégeage

Différentes espèces d'hoplocampes ont été piégées sur les pièges blancs englués de type Rebell. L'Hoplocampe du pommier a été le plus fortement représenté (Tableau 2).

Tableau 2 : Nombre total d'individus d'hoplocampe par espèce capturés sur l'ensemble des pièges Rebell du 28 mars 2014 au 18 avril 2014.

Espèce	Nombre d'individus capturés
Hoplocampe du poirier (<i>Hoplocampa brevis</i>)	30
Hoplocampe du prunier (<i>Hoplocampa flava</i> et <i>Hoplocampa minuta</i>)	22
Hoplocampe du pommier (<i>Hoplocampa testudinea</i>)	2010

Une forte densité d'hoplocampes sur l'ensemble du verger a été mise en évidence. (Tableau 3, Annexe 1) ainsi qu'une hétérogénéité des captures (Figure 2, Annexe 1). Une forte variabilité de la densité d'hoplocampe a été observée selon l'environnement immédiat. La plus forte densité a été observée dans une zone située entre des pruniers et des pommiers de variété Goldrush (précoce). Une faible densité d'hoplocampes a été observée dans la zone boisée (riche en Aubépines).

Tableau 3 : Effectifs d'insectes capturés dans les pièges Rebell placés dans les différents secteurs du verger

No du piège	Environnement immédiat de l'emplacement	Nombre moyen d'hoplocampes par piège
4,5,9,10,11	Poiriers	50,4 ± 19,02
1,2,3,12,13,14	Bois	6 ± 4,4
6,7,8	entre Pruniers et Pommiers Goldrush	181,67 ± 26,41
1a,1b,1ta,1tb,2a,2b,2ta,2tb,3a,3b,3ta,3tb,4a,4b,4ta,4tb	Pommiers Crimson Crisp	73,56 ± 20,56

- davantage d'insectes ont été capturés sur les pièges entrecroisés de type Rebell que sur les assiettes engluées (Figure 3, Annexe 1).

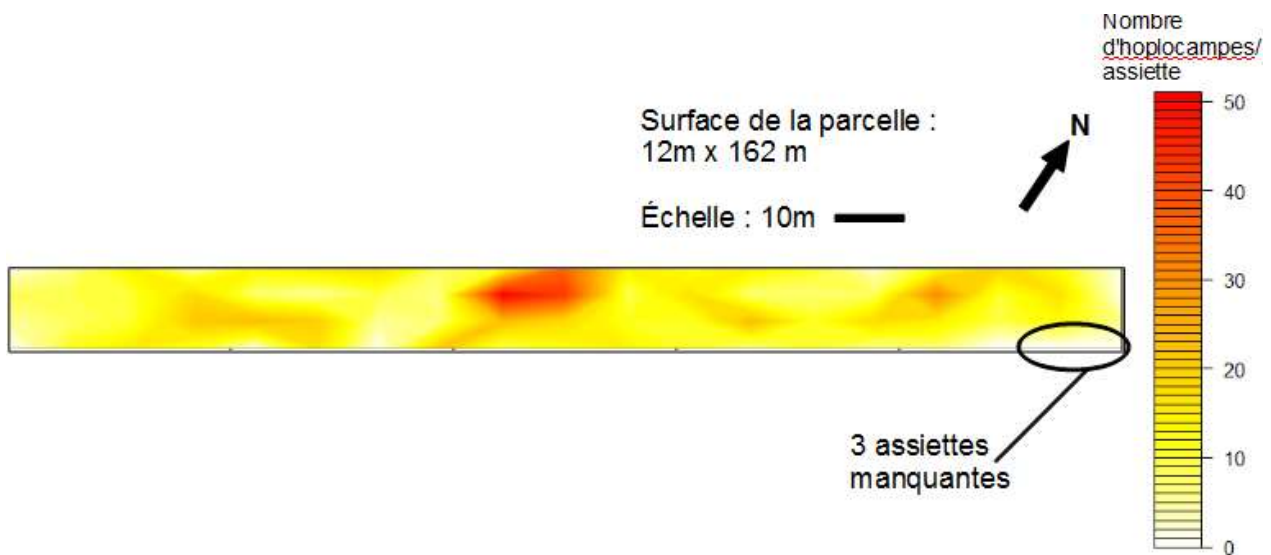


Figure 2 : Densité d'hoplocampe du pommier piégé sur le dispositif d'assiettes engluées sur la parcelle expérimentale (5 rangs).

Les premiers hoplocampes du pommier capturés ont été observés le 28 mars 2014 (Figure 3). Le pic du vol se situe entre le 05 et le 15 avril 2015.

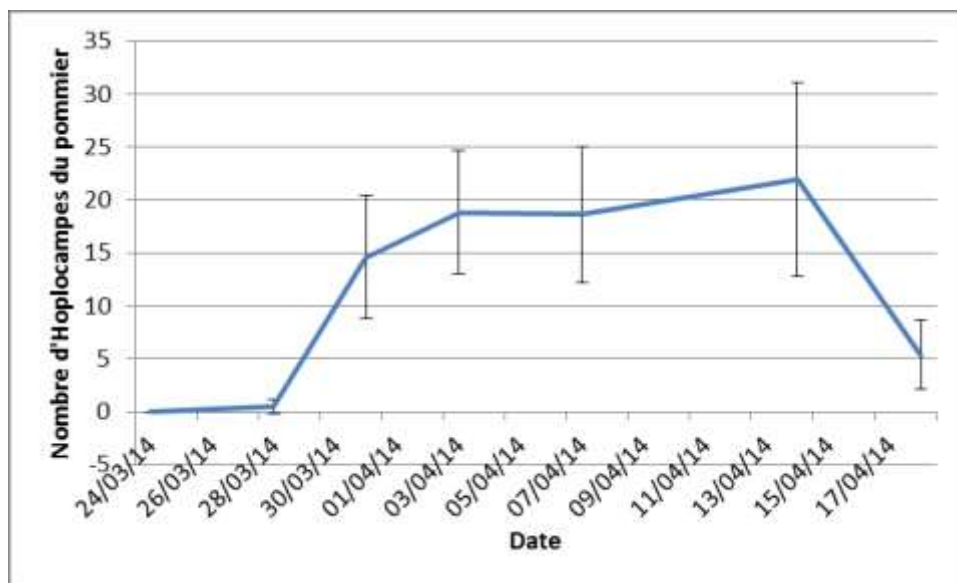


Figure 3 : Courbe de vol de l'hoplocampe du pommier observé sur la parcelle expérimentale en 2014. Moyennes et écart types des insectes piégés sur les 16 pièges Rebell de la parcelle expérimentale en Crimson Crisp.

4.2 – Dégâts sur fruits

Le niveau de dégâts sur petits fruits dus à l'Hoplocampe a atteint 15% en moyenne sur la variété Crimson Crisp. L'analyse statistique met en évidence une différence significative entre les 2 modalités à la première date de notation, avant une chute importante des fruits (Anova, effet modalité : $p=0.011$). La modalité traitée au fructose ne présente pas de meilleure efficacité que le témoin non traité : au contraire, davantage de dégâts sur fruits ont été observés dans cette modalité au 26/04/14 (Figure 4, Tableau 4). L'analyse statistique ne montre pas de différence significative entre les 2 modalités pour les 2 dates de notations suivantes (Figure 4, Tableau 4).

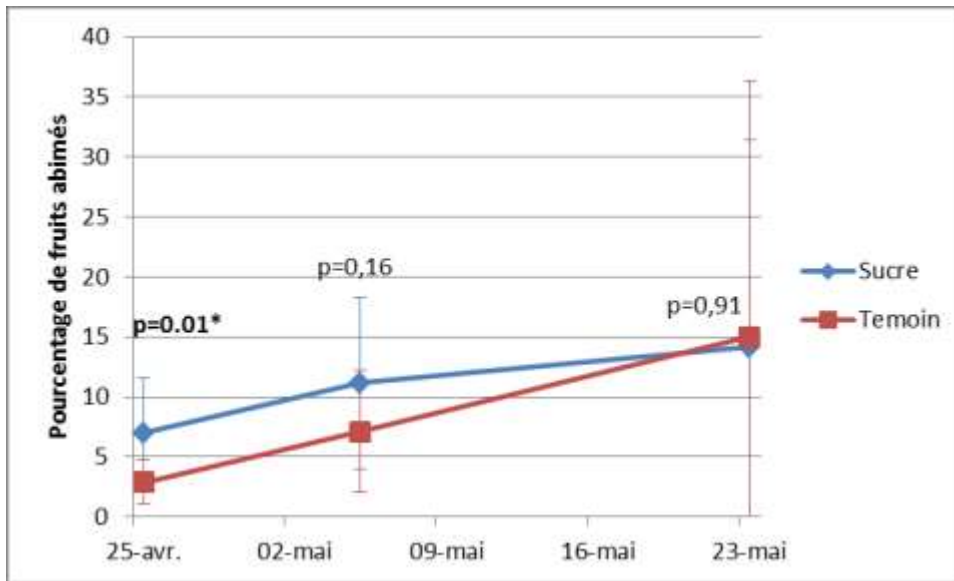


Figure 4 : Taux de fruits abimés aux trois dates de notations et valeurs p des tests statistiques

Tableau 4 : Taux de fruits abimés aux trois dates de notations et valeurs p des tests statistiques

	25/04/2014	05/05/2014	23/05/2014
Modalité sucre	7.0 ± 4.6	11.2 ± 7.2	14,1 ± 17.3
Témoin non traité	2.9 ± 1.8	7.1 ± 5.1	15,0 ± 21.4
P-value	p=0.01	p=0.16	p=0.91

Le taux de chute des fruits a fortement augmenté au cours du mois de mai (Figure 5). Aucune différence statistique n'a été observée entre les modalités (p=0.93 au 05 mai 2014 et p=0.82 au 23 mai 2015-).

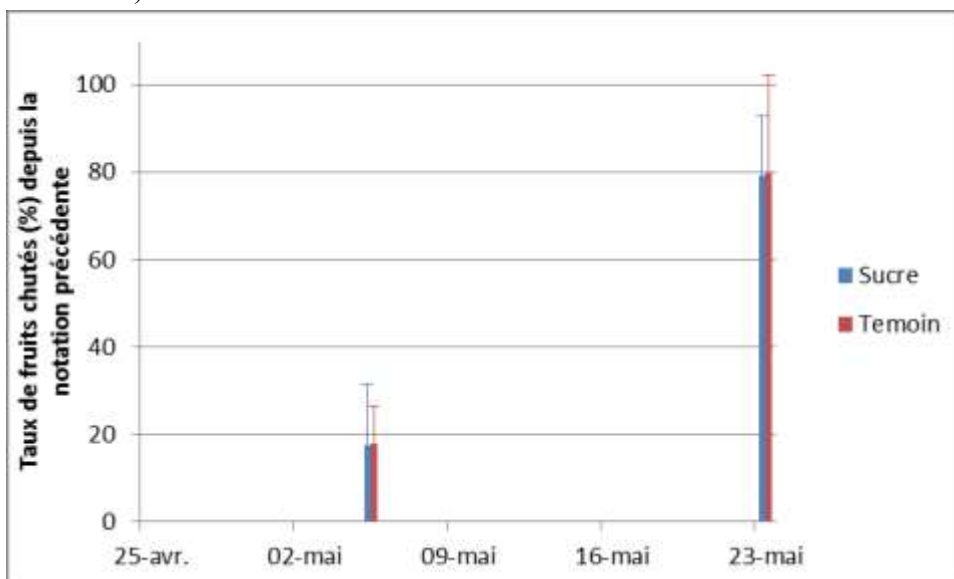


Figure 5 : Taux de fruits chutés entre deux dates de notation

5 - CONCLUSION

- La densité d'hoplocampes (4 espèces confondues) est variable selon l'environnement immédiat. Bien que l'on explique souvent sa présence avec la proximité de zone boisée, la densité observée dans le bois est faible. En revanche, leur densité est très forte à proximité des pommiers de variétés Goldrush qui fleurissent précocement.
- Les 4 espèces d'hoplocampe ont été observées mais l'hoplocampe du pommier *H. testudinea* domine largement (97% des individus piégés), y compris dans la parcelle de poiriers suivie.
- La courbe de vol a pu être précisée et les adultes sont présents pendant 3 semaines.
- En 2014, les 4 applications d'infra-dose de fructose avant floraison n'ont pas permis de réduire les dégâts d'hoplocampe sur la variété Crimson Crisp. A la dernière notation du 23 mai 2014 avant éclaircissage, le taux de fruits contaminés est de 14.1% et 15% respectivement sur les modalités fructose et témoin. Le développement limité de la surface des feuilles et fleurs peut limiter le contact du végétal avec le fructose. Pour limiter ce biais l'essai sera poursuivi en 2015 sur la variété Goldrush, une variété de la parcelle avec des dégâts importants en 2014, à floraison également précoce et à développement foliaire plus précoce que Crimson Crisp.

