Compte-rendu d'essai

Cerise de bouche
2017
Etude du comportement de *Drosophila suzukii* à l'échelle du verger et son environnement proche - Essai CE.0179.17

Date : Janvier 2018
Rédacteur(s) : Clémence Maillot - Domaine Expérimental La Tapy
Titre de l'action : Lutte contre les mouches en vergers de cerisier et raisin de table

1. Contexte de l'essai

La protection des cultures contre les ravageurs constitue aujourd'hui plus que jamais un enjeu majeur pour les producteurs de fruits. En effet, les systèmes de production arboricole sont concernés par de nombreuses évolutions réglementaires visant à réduire l'utilisation des produits phytosanitaires ainsi que leur impact sur l'environnement : plan interministériel de réduction des risques liés aux pesticides de juillet 2005, arrêté du 12 septembre 2006 concernant l'utilisation des produits phytosanitaires, plan Ecophyto 2018 dont l'objectif est de réduire l'utilisation des pesticides de 50% si possible d'ici à 2018… La maîtrise des populations de ravageurs, tels que *Drosophila suzukii*, à l'aide des méthodes de lutte chimique devient difficile, les usages phytosanitaires étant de plus en plus souvent mal pourvus.

La mouche *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera Drosophilidae) est un ravageur hautement polyphage et endémique de l'Asie du Sud-Est, qui a récemment envahi les pays occidentaux. Son ovipositeur denté lui permet de pondre et d'endommager les fruits mûrs. Les niveaux de population ne cessent d'augmenter et les pertes économiques sont graves ce qui menace fortement la pérennité de la filière et implique de lourds préjudices économiques aux exploitations.

L'arrivée de ce ravageur invasif a provoqué une augmentation des traitements insecticides sur les cultures de cerisiers, espèce auparavant peu traitée ; en quelques années, le nombre de passages insecticides sur fruit est passé d'un traitement (pour *Rhagoletis cerasi*, la mouche de la cerise) à entre trois et cinq traitements, ce qui représente un coût et un surplus de temps pour une efficacité parfois limitée. De plus, la maitrise des populations de *Drosophila suzukii* sur cerise à l'aide de méthodes chimiques est de plus en plus difficile du fait d'un nombre peu important de spécialités homologuées et de la suppression récente du diméthoate, principal insecticide auparavant utilisé.

Parallèlement à ces difficultés techniques et environnementales, des difficultés réglementaires et commerciales s'ajoutent. Toutes ces contraintes ont fortement orienté les choix des producteurs qui recourent principalement à des intrants chimiques pour limiter les risques de dégâts, avec peu de considération pour des systèmes de cultures innovants plus résilients.

Il y a donc un défi particulier pour (re)penser les vergers actuels afin de limiter la pression des ravageurs dans les cultures et d'améliorer les techniques de protection traditionnellement mises en œuvre. Il ne s'agit plus de penser à l'échelle de la parcelle mais de penser à l'échelle de l'exploitation voir du paysage afin de comprendre la dynamique de ce ravageur pour pouvoir se tourner, un jour, vers des services écosystémiques qui, bien qu'insuffisants à eux seuls pour éradiquer les ravageurs, permettraient de limiter les populations de bioagresseurs. La compréhension du comportement de *Drosophila suzukii* permettra également d'établir des méthodes de prophylaxie (suppression des espèces variétales attractives) utile dans la lutte contre ce ravageur.

Il est donc indispensable de réfléchir et d'étudier le comportement de *Drosophila suzukii* sur la parcelle et son environnement proche.

2. But de l'essai

L'objectif de cette étude est donc de comprendre le comportement de *Drosophila suzukii* dans un verger de cerisiers, c'est-à-dire d'étudier la répartition spatiale et temporelle du ravageur en lien avec l'environnement proche de la parcelle et les conditions climatiques. L'objectif de ce travail est d'améliorer la connaissance du ravageur et la compréhension de son mode de fonctionnement afin d'identifier les possibilités de lutte en verger.

Dans le cadre de cette étude, deux dispositifs ont été choisis à deux échelles différentes. Le premier est une parcelle qui fait partie d'un réseau d'observations mis en place sur l'ensemble du territoire français dans le cadre du projet Casdar *Drosophila suzukii* coordonné par le Ctifl. Le second est une exploitation bio qui produit diverses cultures.

3. Matériel et Méthodes

3.1. Dispositif expérimental

3.1.1. Parcelle « bio »

Le dispositif expérimental mis en place dans cette étude est constitué d'un verger de cerisiers conduit en Agriculture biologique et sur lequel aucun insecticide n'a été appliqué depuis la plantation en 1998. Ce verger est caractérisé par la présence de 2 infrastructures végétales sur ses abords : une haie arborée en bordures nord et nord-ouest et un bois au sud en bordure d'un ruisseau (Le Brégoux) avec un fossé couvert de ronces. La zone totale étudiée représente 200 ares. La diversité de la flore présente aux alentours de la parcelle et la faible pression phytosanitaire constitue un cadre intéressant pour l'étude du comportement de *Drosophila suzukii*. Cette zone est suivie depuis plusieurs années et se caractérise par une pression assez importante en drosophiles.
Les parcelles cultivées autour de la zone sont relativement variées : cerisier, raisin de table (Danlas, Muscat de Hambourg, Cardinal), vigne de cuve (Grenache) et abricotier.

Tableau 1 : Caractéristique de la parcelle d'essai

Localisation	**Parcelle : cerisier bio**
Commune	Carpentras-Serres
Exploitant	Olivier de St André
Variété	Burlat, Coralise, Stark Hardy Giant
Porte-greffe	SL 64
Année de plantation	Déc. 98 pour Burlat et Stark ; Déc.99 pour Coralise
Distance de plantation	6x7m
Mode de conduite	Gobelet
Remarque :	Parcelle non traitée

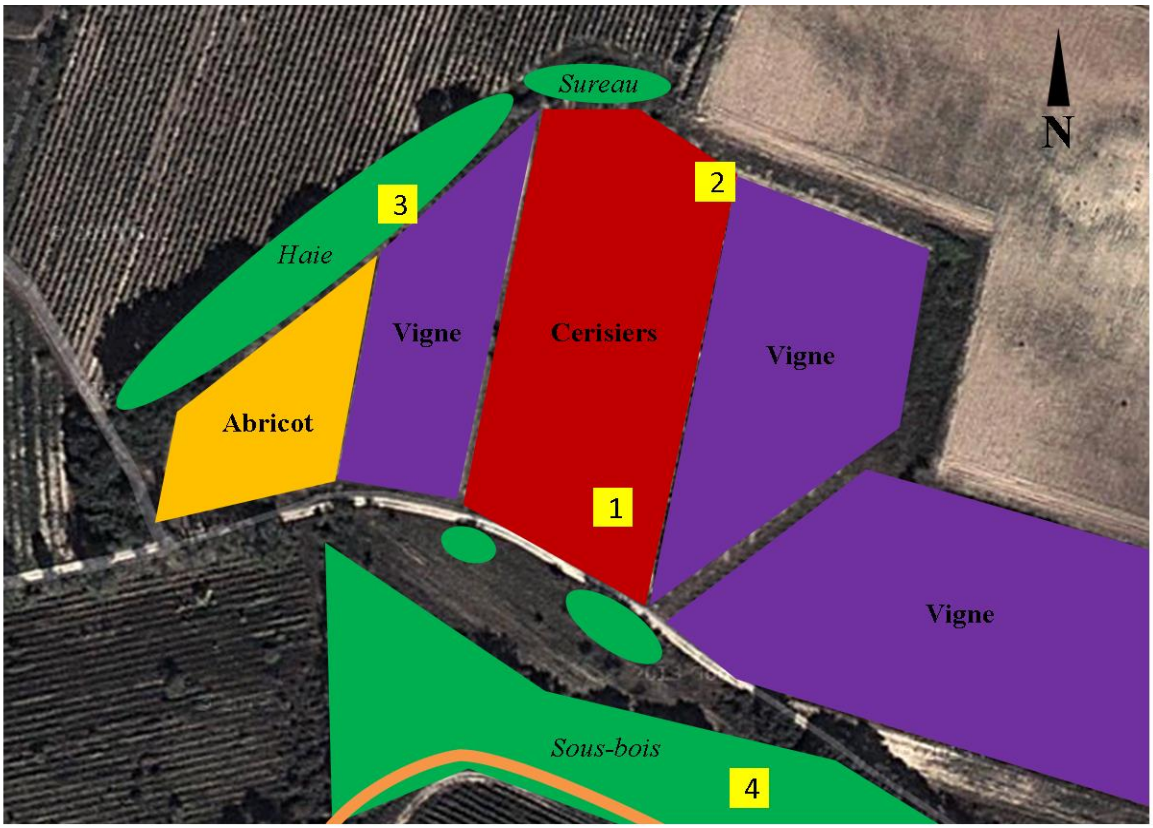

Figure 1 : vue satellite de la zone d'essai (google maps), mise en évidence des parcelles selon la culture installée et des compartiments naturels et position des 4 pièges

3.1.2. Exploitation « bio »

La seconde zone est à l'échelle de l'exploitation. Elle est caractérisée par la présence de plusieurs cultures (cerises, abricots, vignes, oliviers, safran, fraises) ainsi que de plusieurs IAE particulières sur ses abords.

D'après l'exploitante, il y a peu de dégâts de *Drosophila suzukii* alors que ses voisins en conventionnel sont très touchés. Il s'agit donc de comprendre le comportement et les déplacements de *D. suzukii* au sein de cette exploitation et de potentiellement déterminer ce qui pourrait être à l'origine de cette différence de pression entre son exploitation et l'exploitation contigüe.

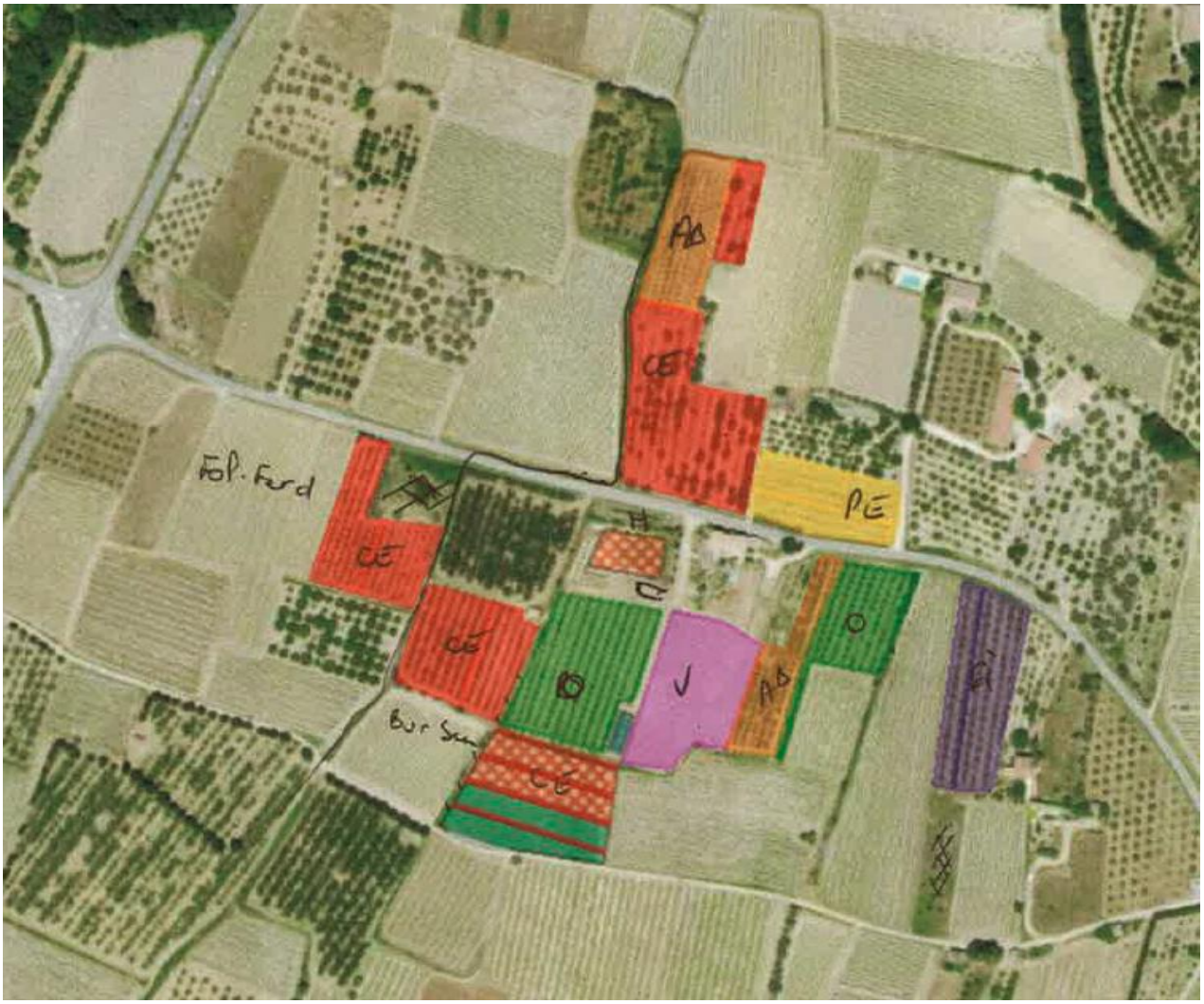

Figure 2 : vue satellite de la zone d'essai (google maps), mise en évidence des parcelles selon la culture installée et des compartiments naturels

3.2. Mesures et observations

3.2.1. Mesures et observations dans le verger de la parcelle « bio »

3.2.1.1. Suivi des vols de Drosophila suzukii

Les vols de *D. suzukii* sont suivis dans chaque zone à l'aide de pièges de type « McPhail » contenant 200 ml d'une solution attractive composée de 40% de vinaigre de cidre, 40% de vin rouge et 20% d'eau additionnée de quelques gouttes de savon liquide. Les pièges sont relevés une fois par semaine. Les drosophiles sont retirées du piège et conservées dans un flacon contenant de l'alcool de façon à les conserver pour une reconnaissance ultérieure (ou conservées dans l'eau et congelées). Chaque flacon est étiqueté (date et numéro du piège). A chaque relevé, la solution attractive est renouvelée.

A chaque date d'observations, les flacons sont ramenés au laboratoire et les *D. suzukii* sont dénombrées sous loupe binoculaire. Les pièges sont installés sur 4 zones : centre de la parcelle, extrémité du rang de cerisier, au nord-est en bordure de la vigne, haie arborée en bordures nord et nord-ouest de la parcelle de cerisier, bois au sud en bordure du Brégoux (ruisseau) avec fossé couvert de ronces.

3.2.1.2. Suivi des ovipositions de Drosophila suzukii sur cerises

50 fruits des variétés Burlat et Coralise sont prélevés 3 fois par semaine dès la formation des fruits jusqu'à la maturité commerciale. De retour au laboratoire, chaque fruit est inspecté sous loupe binoculaire afin d'identifier les pontes de *D. suzukii*. On note le nombre de fruits avec présence d'œufs, ce qui garantit que la ponte a eu lieu dans les 48h précédant le prélèvement, ainsi que le nombre d'œufs par fruit. Idéalement, une photographie de l'échantillon est réalisée afin de mettre en parallèle l'évolution des ovipositions et de la maturité.

3.2.2. Mesures et observations sur l'exploitation bio

Suivi des vols de Drosophila suzukii

Les vols *D. suzukii* sont suivis dans chaque zone à l'aide de pièges de type « artisanal » contenant 200 ml d'une solution attractive composée de 40% de vinaigre de cidre, 40% de vin rouge et 20% d'eau additionnée de quelques gouttes de savon liquide. Les pièges sont relevés une fois par semaine. Les drosophiles sont retirées du piège et conservées dans un flacon contenant de l'alcool de façon à les conserver pour une reconnaissance ultérieure (ou conservées dans l'eau et congelées). Chaque flacon est étiqueté (date et numéro du piège). A chaque relevé, la solution attractive est renouvelée.

A chaque date d'observations, les flacons seront ramenés au laboratoire et les *D. suzukii* seront dénombrés sous loupe binoculaire. Les pièges sont installés sur 7 zones.

3.3. Traitement des données

Variables calculées

<u>Vergers</u>

Analyse spatiale et temporelle des courbes de vol en fonction des conditions climatiques.

Evolution du taux de fruits avec pontes de *D. suzukii* et du nombre moyen de pontes par fruit au cours de la maturation des cerises des différentes variétés.

<u>Infrastructures végétales autres</u>

Analyse spatiale et temporelle des courbes de vol en fonction des conditions climatiques.

4. <u>Résultats détaillés</u>

4.1. Parcelle « bio »

4.1.1. Suivi du vol de *D. suzukii*

Le vol de *D. suzukii* sur l'ensemble de la zone d'essai (somme des 4 pièges) est présenté en figure 2. Les températures froides de janvier ont été plus défavorables à la survie de *Drosophila suzukii* que celles de l'hiver 2016. La chute de population habituelle de mi-décembre a ainsi été observée en janvier mais certains pièges ont capturé sans discontinuer tout au long de l'hiver.

Contrairement à 2016, le stock de *Drosophila suzukii* début 2017 en sortie d'hiver est très faible. L'activité est très faible jusqu'à fin mars, comme chaque année.
Le pic de sortie d'hiver, courant avril, est un bon indicateur de la survie des adultes durant l'hiver. Ce pic a été plus précoce qu'en 2015 et a débuté à la même époque qu'en 2016. En revanche, les vols ont été beaucoup moins importants. Par la suite, comme chaque année, les captures diminuent au fur et à mesure de la maturation des cerises sur la parcelle d'essai, qui concurrencent le piège.

Bien que les populations de drosophiles aient souffert en fin d'hiver, elles ont connu des situations de reproduction très favorables début mai. Un second pic important est ainsi enregistré mi-juin. La parcelle n'a pas été récoltée en raison des attaques et les fruits se sont rapidement décomposés, ce qui explique ce regain d'attractivité. La fin de saison (variété tardive jusqu'à mi-juillet) se termine de manière correcte par rapport à l'année dernière.
En effet sur ce créneau, les fortes températures et les faibles précipitations ont permis une diminution des populations de *Drosophila suzukii*. Cependant, le niveau de captures et la dynamique des populations ne sont pas entièrement corrélés et cette chute des captures pourrait s'expliquer en partie par une mortalité plus importante, mais aussi par une migration des populations vers des environnements plus favorables.
Les populations ont ensuite reraugmenté tout au long de l'automne à la faveur des fruits sauvages (mûres, sureau…) avec un pic de fin d'année non négligeable.

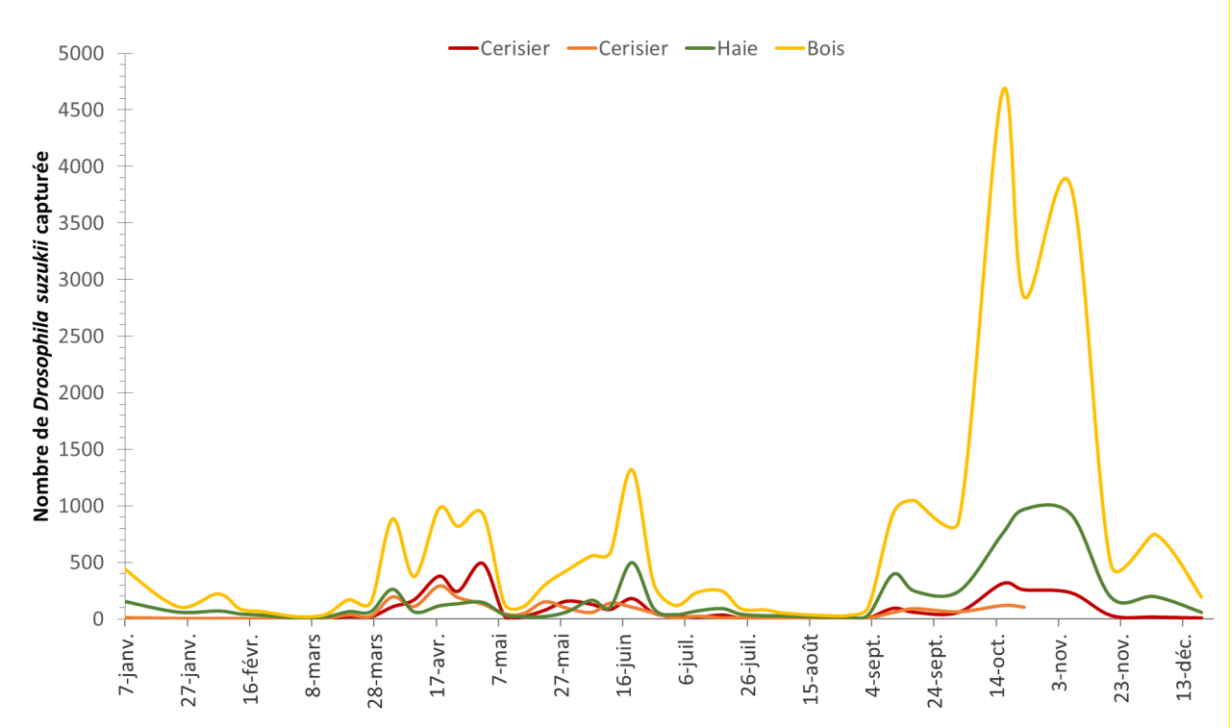

Figure 3: Courbe de vol 2017 sur les 4 zones suivies

En hiver, les adultes entrent petit à petit en diapause. Les populations se concentrent alors dans les lieux abrités (Figure 3). Sur la parcelle d'étude, les captures hivernales ont essentiellement été réalisées dans les bois et haies.

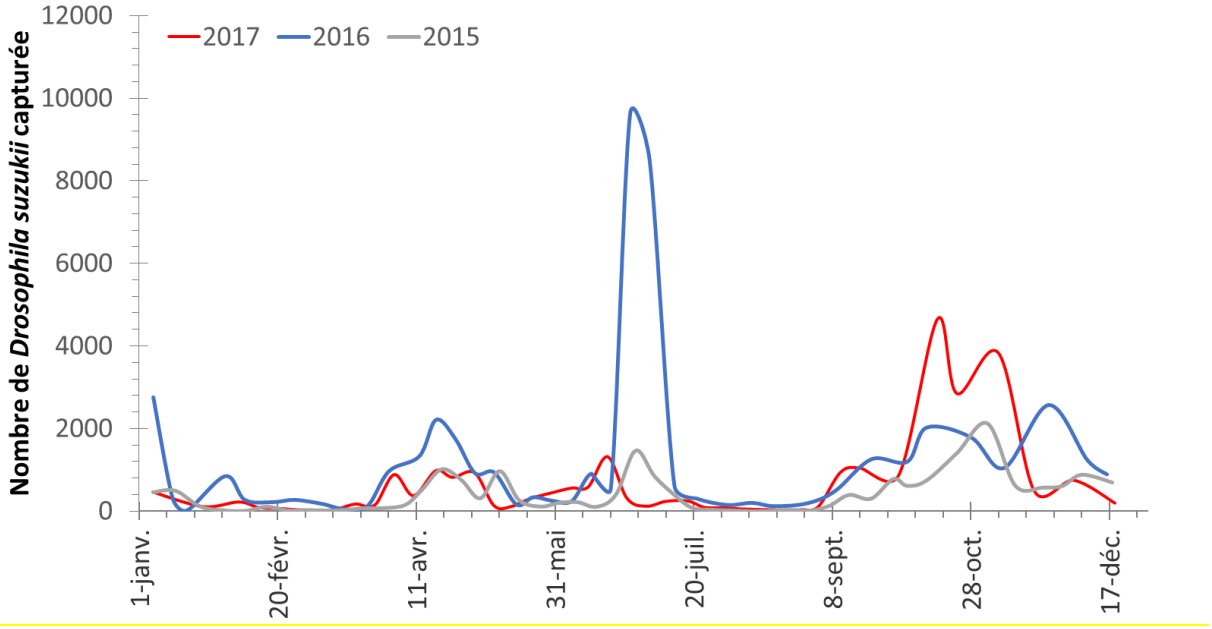

Figure 4 : Suivi des vols de D. suzukii capturées chaque semaine dans les 4 pièges de la zone d'essai

La figure 5 présente le cumul des captures de *D. suzukii* sur la zone d'essai chaque année depuis 2013.

Il est important de noter que depuis le début du suivi, les quantités de *D. suzukii* capturées ne cessent d'augmenter, hormis une stagnation en 2014 et 2015. 2016 est de loin l'année durant laquelle le plus d'individus ont été capturés, avec plus de 47 000 adultes sur l'ensemble des 4 pièges.

En 2017, pour la première fois depuis 2013, la pression a été moins importante que l'année précédente grâce notamment à un hiver très froid. Malgré cette pression plus faible, de forts dégâts ont été observés notamment sur les variétés tardives.

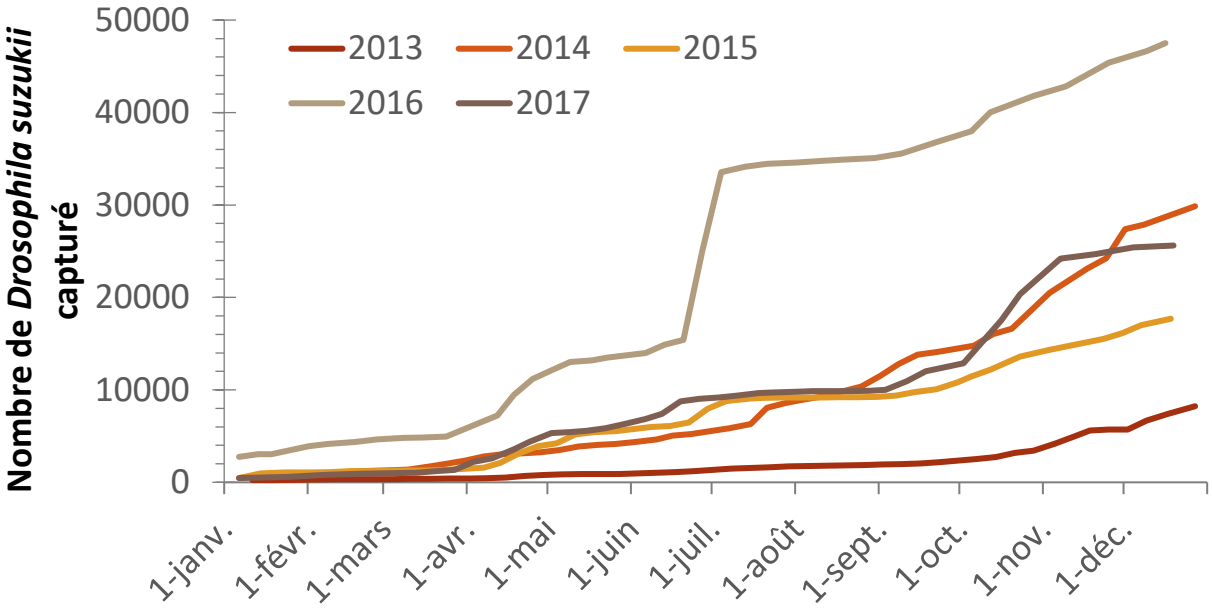

Figure 5 : Cumul des captures de D. suzukii dans les 4 pièges de la zone d'essai depuis 2013

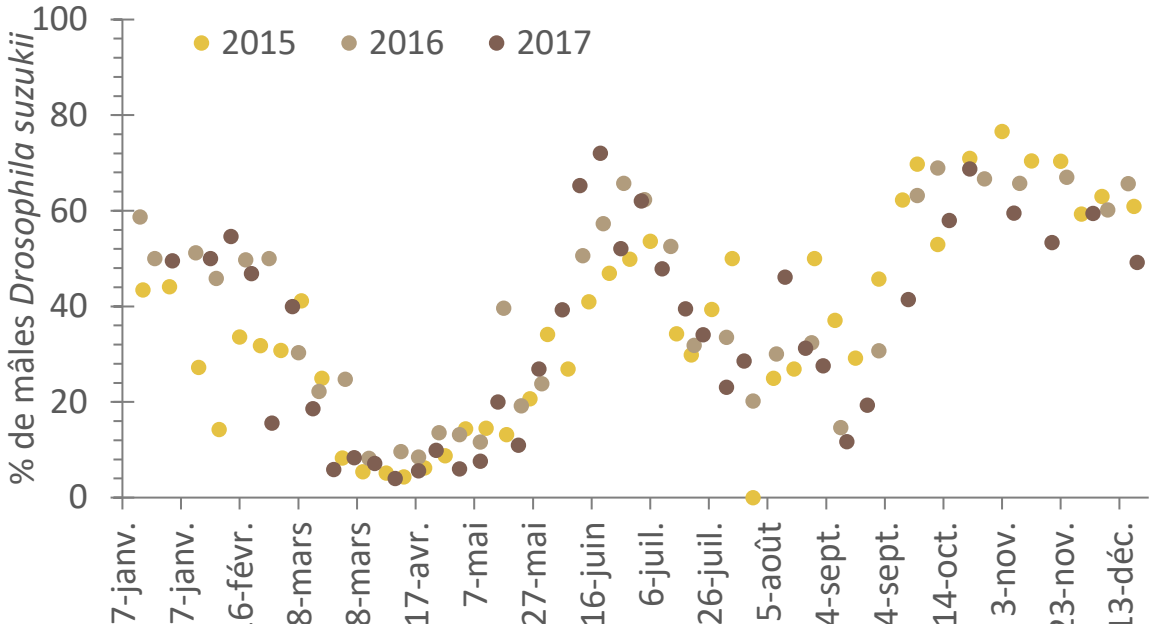

Figure 6 : évolution du taux de D. suzukii mâles dans les captures de la zone d'essai depuis 2014

Depuis plusieurs années, le suivi de la dynamique des adultes montre des tendances similaires d'une année sur l'autre. Le sexe ratio en début de printemps est en faveur des femelles. La survie des femelles hivernantes pourrait être le résultat d'une plasticité phénotypique. En effet, des modifications morphologiques avec un corps plus large et une pigmentation plus importante, lui permettraient de résister au chaud et au froid.

Le sexe ratio est équilibré en été et les mâles sont légèrement dominants en automne (Figure 7).

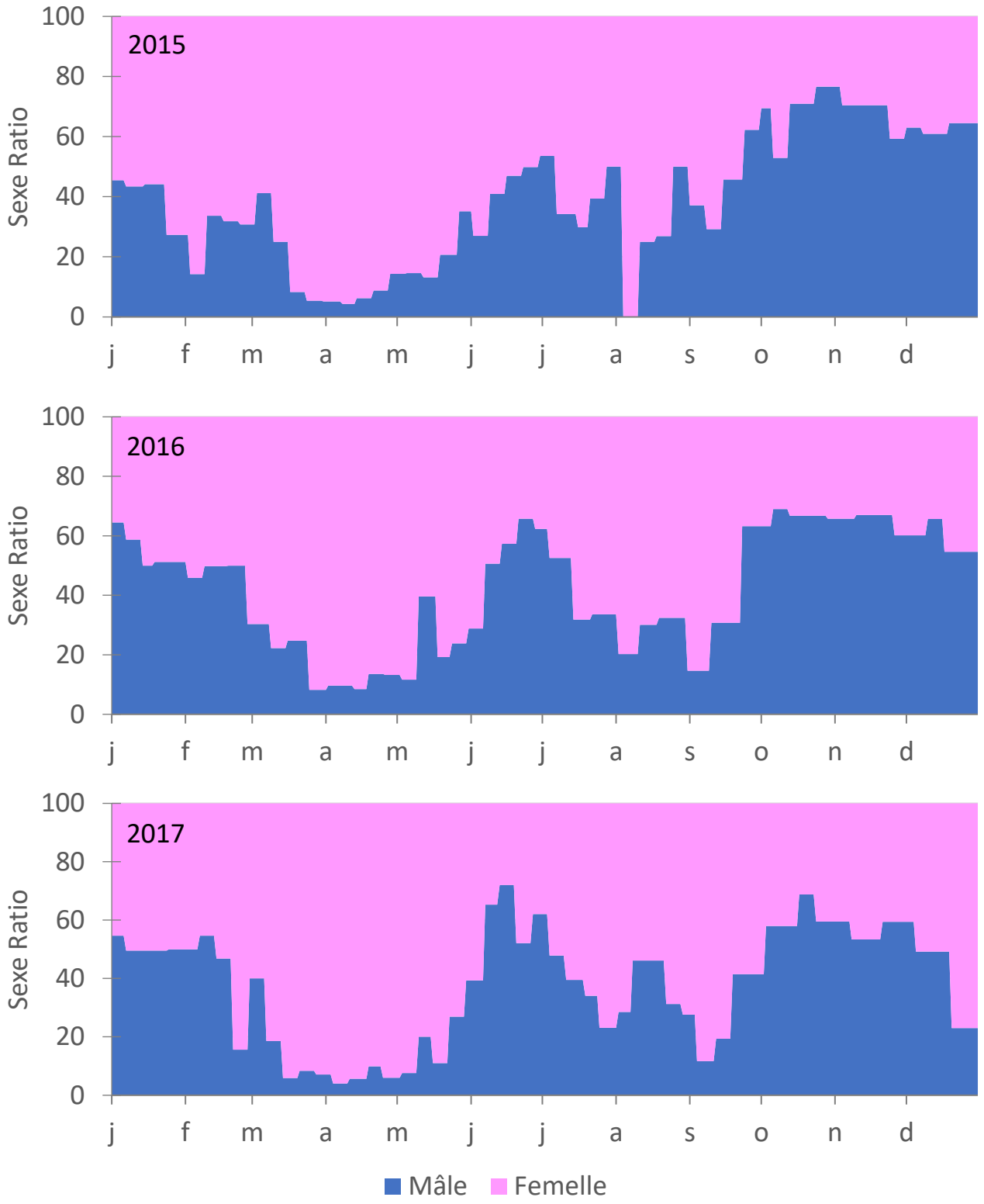

Figure 7 : Sex-ratio moyen des captures de D. suzukii sur la zone d'essai depuis 2015 (en rose le taux de femelles, en bleu les mâles)

4.1.2. Suivi des pontes et des dégâts de *D. suzukii* sur les cerises de la parcelle

Tableau 2 : Suivi des pontes sur Burlat et Coralise

		27-avr.	2-mai	5-mai	9-mai	15-mai	18-mai	22-mai	24-mai
Burlat	Taux de fruits avec pontes (%)	6	12	24	16	65			
	Nombre moyen d'œufs par fruit	0,3	0,5	0,5	3,06	2,1			
Coralise	Taux de fruits avec pontes (%)	9	11	11	3	23	24	62	77
	Nombre moyen d'œufs par fruit	0,1	0,7	1,45	0,97	1,7	1,2	1,5	2,5

Les suivis des ovipositions ont débuté le 27 avril sur les deux variétés, dès le stade jeune fruit (sur Burlat, on trouvait déjà quelques fruits jaunes-rosés). Les suivis se sont arrêtés le 23 mai sur Burlat et le 30 mai sur Coralise). Les résultats sont présentés dans le tableau 2.

4.2. Exploitation « bio »

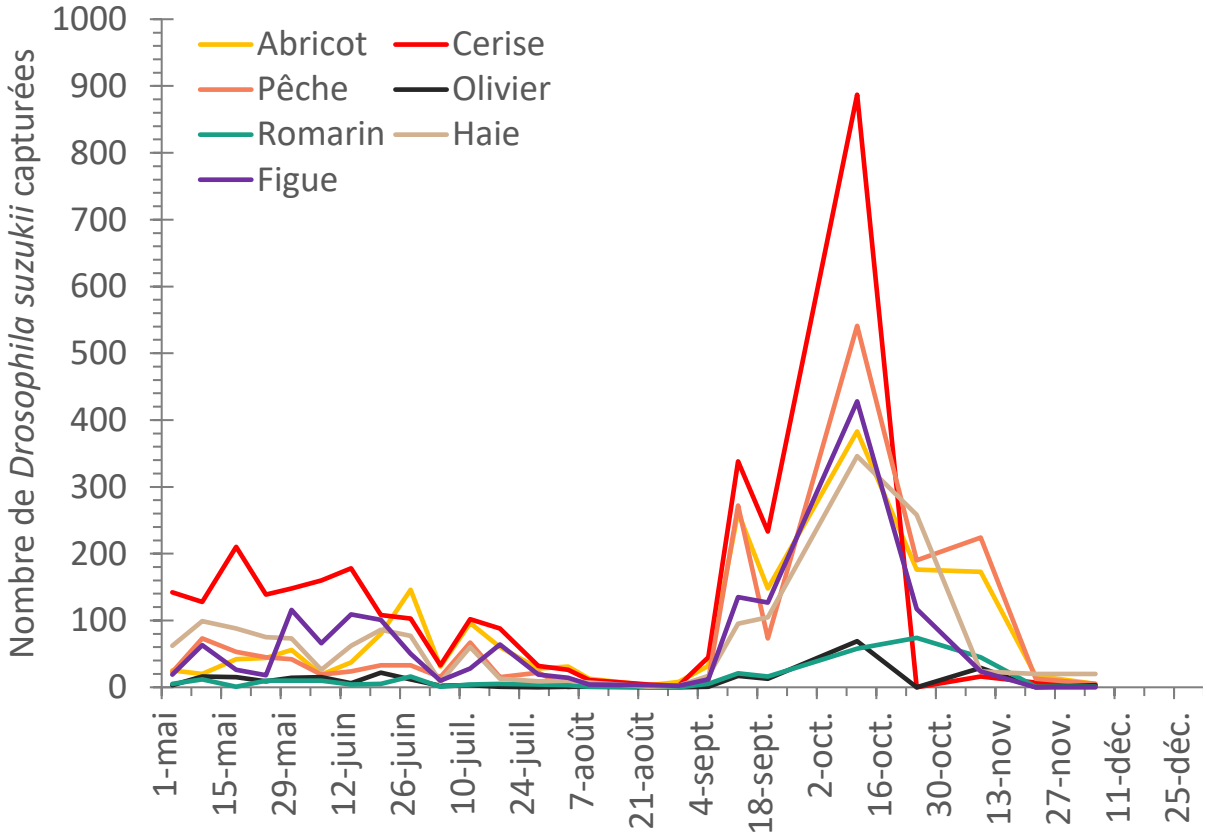

Figure 8 : Suivi des vols de D. suzukii capturées chaque semaine dans les 7 pièges de la zone d'essai

La dynamique des vols est identique à celle de la première parcelle étudiée sur l'ensemble des piégeages effectués avec une diminution des vols fin mai (voire un peu avant pour la parcelle de cerise) et un second pic visible mi-juin. La parcelle de cerisiers est une parcelle avec des variétés sur toute la gamme de précocité. Cela permet donc d'expliquer la présence permanente de *Drosophila suzukii* alors qu'aucun vol n'est observé dans les autres cultures hormis sur figues (qui étaient au mois de juin en plein véraison).

Les vols diminuent fortement en été puis augmentent de nouveau début septembre. Il faut noter que peu de captures sont réalisées dans le romarin et les oliviers sur l'ensemble de la période.

Dans l'ensemble, les pressions sur les parcelles de cette exploitation sont très faibles.

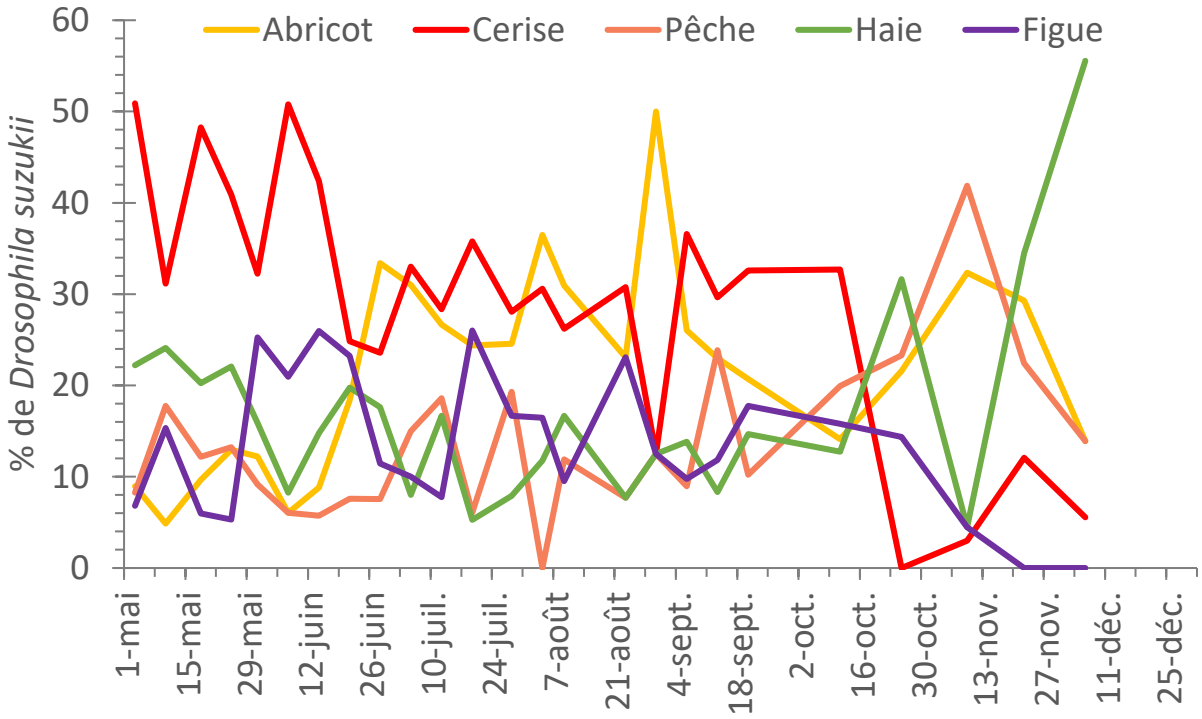

Figure 9 : Evolution du taux de Drosophila suzukii dans toutes les cultures (Pourcentage par rapport au nombre total de drosophiles capturées sur l'ensemble des pièges à une date donnée)

Les plus fortes densités de population de *Drosophila suzukii* sur l'ensemble de la période ont été mesurées dans la parcelle de cerisiers et dans la parcelle d'abricots.

Il est intéressant de noter que sur l'ensemble de la période, la haie ne semble pas servir de refuge à *Drosophila suzukii*. En effet, sur la parcelle « bio » étudiée précédemment, les captures de drosophiles augmentent dans les bois et dans la haie avoisinante pendant l'hiver, période à laquelle les drosophiles trouvent refuges dans ces infrastructures. La haie composite de cette exploitation ne semble pas servir de refuge à *Drosophila suzukii*.

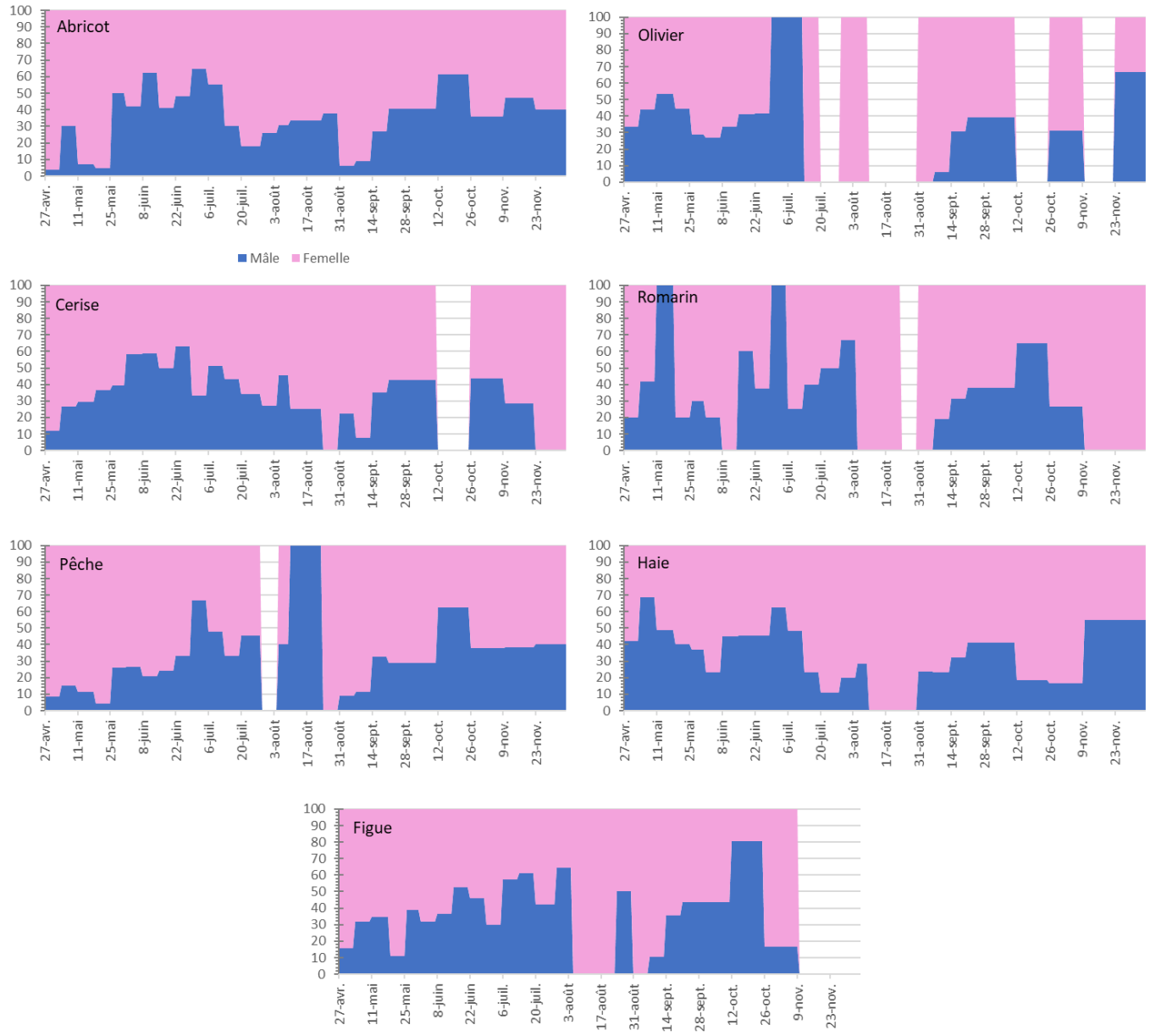

Figure 10 : Sex-ratio moyen des captures de D. suzukii sur la zone d'essai (en rose le taux de femelles, en bleu les mâles)

Sur la parcelle de cerisiers, la dynamique est identique à celle observée sur la parcelle « bio ». En revanche, il est intéressant de noter les différences très importantes de ratio entre les diverses cultures. Le nombre de drosophiles capturées étant relativement faible à certaines périodes de l'année, il est difficile de conclure quant à ces ratios. Il ne s'agit que de la première année de suivi sur cette parcelle. L'essai va être poursuivi en 2018.

5. Conclusion de l'essai

L'année 2017 a permis de trouver de nouveaux éléments sur le comportement de *Drosophila suzukii* et de confirmer certaines hypothèses émises les années précédentes. Lorsqu'elles sont analysées dans le cadre du réseau de parcelles, ces observations permettent de confirmer différents points :

- Les pics d'entrée et de sortie d'hiver permettent d'estimer avec une certaine certitude le risque de l'année.
- La distribution mâle-femelle au cours de l'année suit un modèle fixe qui se répète chaque année sur les parcelles de cerisier et leur environnement proche. Cette connaissance est très utile dans l'optique du développement de certaines méthodes alternatives, comme par exemple les lâchers de mâles stériles.
- La distribution mâle-femelle reste à établir dans les autres cultures suivies afin de mieux comprendre la dynamique des drosophiles à l'échelle d'une exploitation pluri variétale.
- L'attractivité des cerises vis-à-vis de *D. suzukii* évolue de façon croissante jusqu'à la maturité des fruits.
- Pour la première fois, la pression mesurée en *Drosophila suzukii* est inférieure à celle de l'année précédente.