

Gestion des insectes ravageurs invasifs

Une **espèce invasive** “désigne les **organismes exotiques** qui se propagent **rapidement** dans les régions où ils ont été introduits et y engendrent des **problèmes**”^[4]. Nous avons pris deux exemples pour illustrer la gestion des insectes invasifs à Grignon : la Pyrale du Buis et la Drosophile suzukii.

La pyrale du buis est arrivée d’Asie de l’Est^[3] en Europe en 2007, d’abord en Allemagne puis **en France en 2008**^[1]. En 5 ans elle s’est implantée dans plus de 13 régions et 33 départements français, **dont les Yvelines. L’enjeu principal est paysager** puisque le buis est utilisé majoritairement dans les haies d’agrément. On peut très bien imaginer les dégâts que la pyrale pourrait causer si elle s’attaquait aux jardins de Versailles par exemple. A Grignon, le buis est présent dans de nombreuses haies notamment près du château, mais également de manière sauvage à différents endroits du parc. La présence de la pyrale pourrait donc engendrer des problèmes pour la gestion des espaces verts du parc.

Drosophila suzukii est arrivée d’Asie du Sud-Est **en France en 2010** et est présente sur tout le territoire national depuis 2013^[5]. Elle s’attaque à plusieurs types de fruits (cerises, fraise, baies ...) et peut donc potentiellement causer de **lourds dégâts à une récolte**. La gestion de cette espèce est donc d’une importance économique non négligeable.

Pour gérer de tels insectes, il faut d’abord **connaître leur biologie et leur écologie**. Il est ensuite possible de mettre en œuvre des **méthodes de prévention** comme la quarantaine, pour éviter de contaminer un territoire. De plus il faut effectuer **un suivi, une surveillance** de la présence de l’insecte sur le territoire. En parallèle, évaluer les **dégâts de l’insecte invasif sur les cultures indigènes** permet de savoir s’il est vraiment une menace pour une filière. Ainsi *D. suzukii* est crainte par les viticulteurs mais il s’avère que les raisins ne sont pas ses fruits de prédilection. Cependant, au vu des enjeux économiques de la filière viticole, la surveillance voire la lutte restent primordiales. Finalement si l’insecte est présent et inflige des dégâts importants à une culture ou un peuplement, la **lutte** est envisagée : insecticides, recherche de parasitoïdes indigènes (voire introduits), lutte biologique, piégeage de masse, etc.

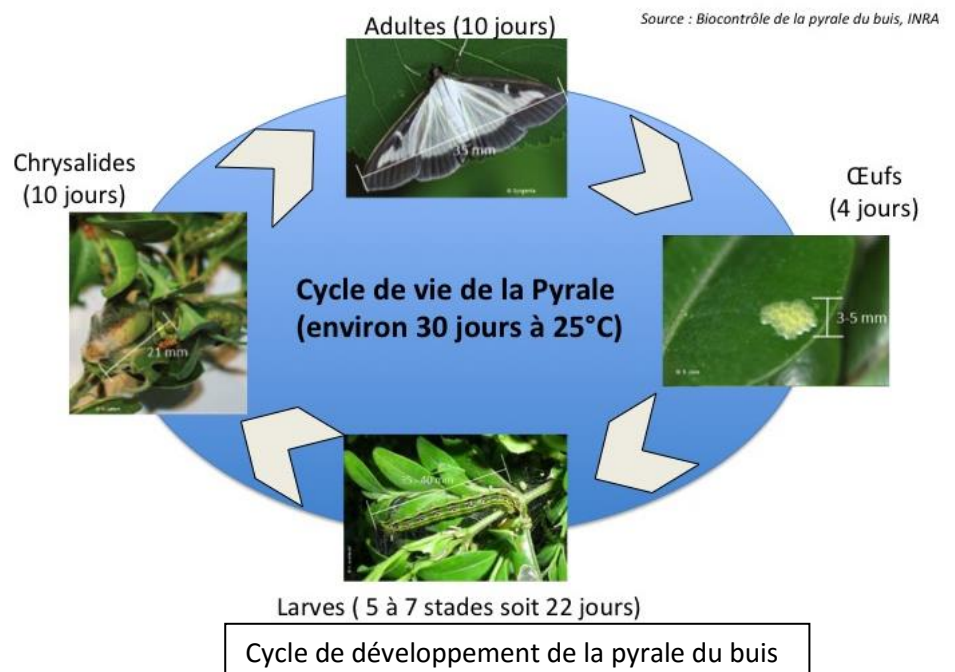
Nous allons donc suivre cette démarche dans notre travail.

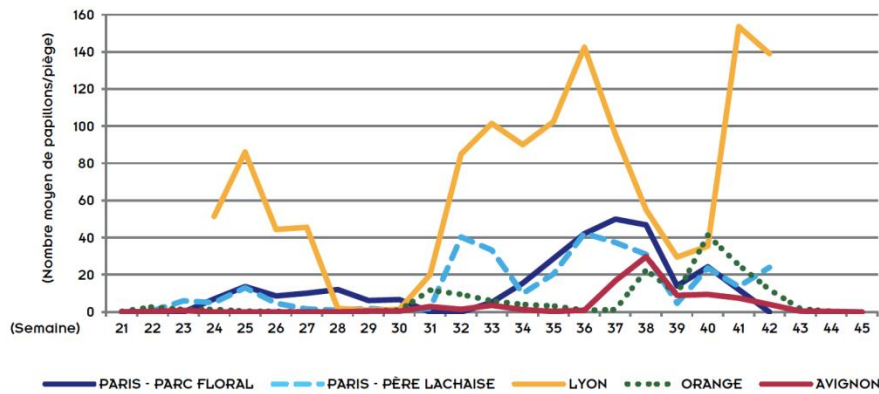
I. Connaissance de l’insecte.

Pour envisager une prévention et une lutte face à l’insecte ravageur invasif, il faut d’abord connaître une partie de son fonctionnement. En effet, la connaissance du cycle de vie permet notamment de savoir quand et comment agir.

A. Pyrale

La pyrale réalise un cycle de vie en une trentaine de jours ce qui fait qu’on a 3 générations^[1] par an et donc 3 pics de dégâts importants dans l’année.





Courbe de vols de la pyrale du buis (©Plante & Cité)

La chenille dévore les feuilles des buis, certains finissent par dépérir. Les buissons prennent une couleur paille, sont pleins de déjections et de fils de soie. Les buis denses, taillés, avec des rameaux compacts sont les plus touchés.^[1] C'est donc au **stade larvaire** que cet insecte fait **le plus de dégâts**.



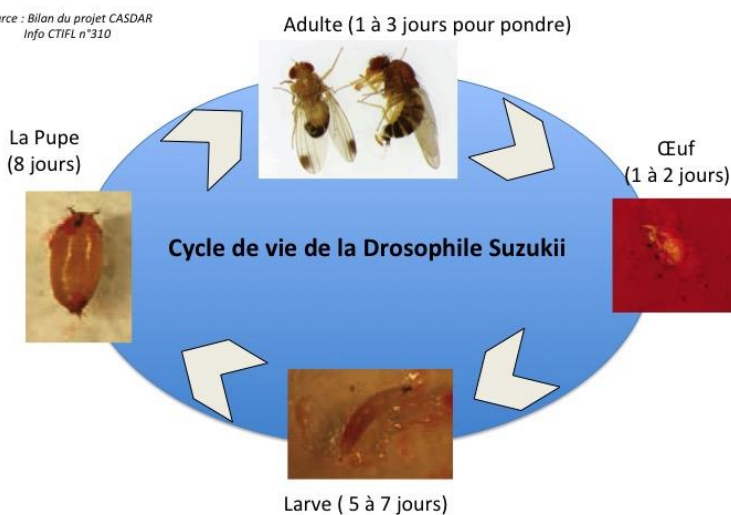
Photo des dégâts de la chenille sur le buis : Buisson avec de la soie et Buisson défolié

En Europe l'espèce a été observée seulement sur les buis mais les chenilles peuvent aussi s'alimenter sur les fusains voire les houx.

D'autre part, la consommation de buis enrichit la chenille en alcaloïdes toxiques (qu'elle est capable d'accumuler)^[2]. Ainsi, elle acquiert une certaine toxicité pour les éventuels prédateurs qui ne sont donc pas nombreux, ce qui limite la régulation de sa population.

B. *Drosophila suzukii*

Source : Bilan du projet CASDAR
Info CTIFL n°310



Cette drosophile réalise un cycle de vie en une quinzaine de jours^[9] et peut faire de 3 à plus de 10 générations par an^[6].

Cycle de développement de *Drosophila suzukii*

La femelle possède un **ovipositeur développé et dur** qui lui permet de percer la peau de certain fruits comme les fruits rouges (cerises, fraises, myrtilles...). Ainsi, c'est l'une des seules drosophiles qui peut **pondre dans des fruits sains** ce qui en fait un ravageur des cultures. De plus, les blessures causées par la ponte sont une voie d'entrée à d'autres pathogènes. Une femelle pouvant pondre jusqu'à 300 œufs par saison à raison de quelques œufs par fruits, la gestion de sa population peut vite devenir une contrainte majeure pour un producteur.



Dégâts de *D. suzukii* sur cerise : à gauche trou de sortie de *D. suzukii* ; à droite galeries de *D. suzukii* dans une cerise

[5]

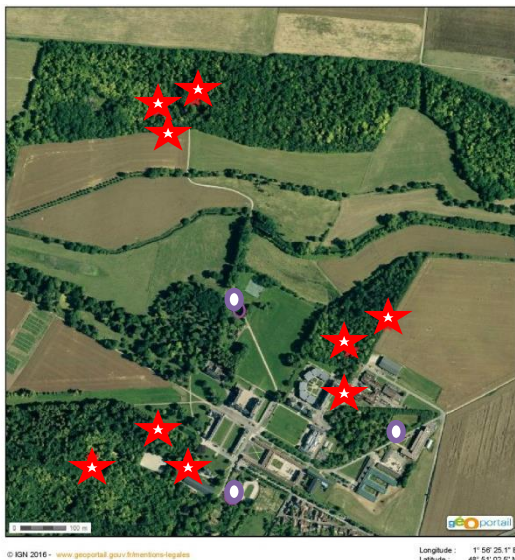
II. surveillance et détection

Nous avons voulu savoir si la pyrale du buis et *D. suzuki* sont présentes à Grignon. Pour cela nous avons mis en place 2 méthodes de détection : la constatation des dégâts et le piégeage.

A. La pyrale du buis

1. Protocole

Grâce à une carte de Grignon indiquant les zones où le buis est présent (datant certes d'une trentaine d'années), nous avons regardé si le buis présentait des symptômes d'attaque. Dans le même temps nous avons posé des pièges à phéromones (femelles) Buxatrap^[7] dans 3 sites de Grignon. Nous avons essayé de placer les pièges en lisière et au cœur des massifs de buis de manière à voir l'influence du milieu sur la capture des pyrales.



★ Piège à pyrale du buis

○ Piège à drosophile

Carte de localisation des pièges à pyrale et à drosophile



Piège à phéromone Buxatrap pour piéger les pyrales du buis mâles

Source : <https://www.comptoirdesjardins.fr/>

2. Résultats

Nous n'avons **pas constaté de dégâts** sur le buis mais si elle est présente en faible effectif, ceci est cohérent^[1]. De plus, nous n'avons **pas capturé de pyrale** dans les pièges à phéromones. Ainsi on peut en déduire que la pyrale est absente de Grignon.

Cependant nous voulions vérifier que nous étions capables **de voir des dégâts dans un lieu où l'on sait que la pyrale est présente**. Nous avons donc été à Louveciennes car [REDACTED] nous a dit qu'il y avait des dégâts dans cette ville. Nous avons constaté que les buis étaient plus ou moins attaqués (voir photos I.A.), de manière assez localisées (seulement une partie des haies était touchée). Il semblerait que les zones plus lumineuses soient plus touchées. Nous n'avons constaté des dégâts que sur les buis taillés. Sur les buis touchés, nous avons observé des exuvies de chrysalides, de la soie et des capsules céphaliques. Ceci est cohérent avec ce que l'on s'attendait à voir étant donné les périodes de vol de l'insecte ^[12].

Concernant l'absence de pyrales piégées, nous aurions pu placer des pièges dans un lieu où le papillon est présent pour vérifier leur efficacité. Ceci était compliqué à réaliser et la bibliographie indique que ce piège est le plus efficace du marché ^[7] donc nous n'avons pas fait ce contrôle.

3. La pyrale est-elle proche ?

La pyrale est absente de Grignon mais comme elle est présente dans les Yvelines, nous nous sommes demandé si elle était **proche**. La carte suivante montre sa répartition en 2013 : Grignon est au centre du disque bleu, les autres villes encadrées de rouge sont celles où des particuliers ont indiqué que la pyrale était présente.



La pyrale peut parcourir 10 km/an : sachant que cette répartition date d'il y a 3 ans, on peut se demander **pourquoi elle n'est pas encore à Grignon**. Cela peut être dû à l'absence de massifs de buis aux alentours, la présence de champs traités ou encore la maladie que l'on trouve sur les buis de Grignon (on peut imaginer que la plante infectée n'émet pas les mêmes odeurs que lorsqu'elle est saine ou que le champignon est un répulsif).

B. *Drosophila suzukii*

1. Piégeage

Nous avons choisi de réaliser un piégeage sur 3 sites à Grignon (A,B et C) car ces sites étaient **proches d'espèces cibles de la drosophile** : parterre de fraisier



Piège à drosophile

à l'arboretum (A), jardins ouvriers à l'entrée de Grignon (B) et merisier vers le terrain de tennis (C).
Voir carte de localisation des pièges à pyrale et à drosophile.

Ces pièges sont des bouteilles en plastique rouge percées de 9 trous de 5 mm de diamètre contenant 100mL d'eau, 100mL de vinaigre de cidre, 100mL de vin ainsi qu'une goutte de savon. Nous avons récolté les 3 bouteilles après 3 jours, puis après 6 jours (en renouvelant la solution).

2. Reconnaissance

Les bouteilles contenaient un mélange d'insectes et d'arachnides. Il a donc fallu d'abord **apprendre à reconnaître les drosophiles puis plus spécifiquement *D. suzukii***.

Pour cela nous avons utilisé une clé de détermination^[8]. Le mâle est facile à reconnaître car ses **ailes sont tachetées** ce qui n'est le cas d'aucune autre espèce que l'on trouve en France. La femelle est plus difficile à reconnaître : la présence d'un **ovipositeur très développé** (sombre et fortement denté) ainsi que **des bandes continues sur l'abdomen** permettent de l'identifier avec certitude (outre les autres points de la clé de détermination).

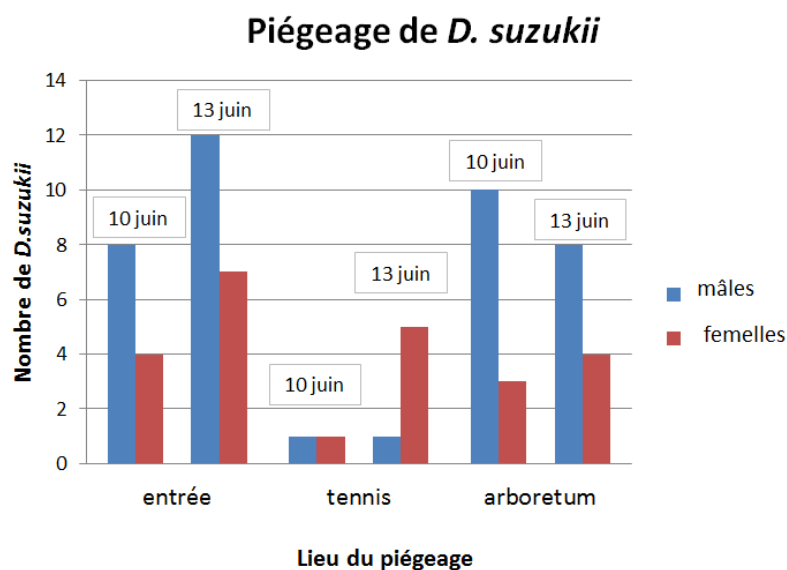


Photo de drosophiles : mâle (à gauche) et femelle (à droite)^[5]

Sachant cela, nous avons pu montrer la présence de la drosophile sur les 3 sites.

3. Présence de *D. suzukii*

Nous avons compté le nombre de *Drosophila suzukii* dans chaque piège, le 10 juin et le 13 juin.



On observe qu'il y a moins d'individu au lieu C (tennis). Concernant les chiffres, comme la femelle est plus difficile à identifier que le mâle, l'incertitude sur ce chiffre est plus importante.

III. Moyens de prévention et de lutte

A. La pyrale du buis : quels moyens de prévention ?

La pyrale du buis n'étant pas encore à Grignon, il peut être utile de faire de la prévention afin d'éviter sa venue.

Pour cela il est possible **d'informer les propriétaires** pour qu'ils puissent reconnaître les dégâts propres à la pyrale et traiter rapidement après apparition de l'espèce, par exemple au Bt.

Quant au site d'Agroparistech, il serait intéressant **de laisser les pièges à phéromones** en place pour continuer la surveillance et pouvoir répondre rapidement à son arrivée sur le site. Plus généralement il est aussi possible de **contrôler les buis en vente et de détruire les buis infestés** pour éviter l'expansion de la population.

B. *Drosophila suzukii* : quels moyens de lutte ?

Pour lutter contre cette mouche, il est possible d'utiliser des insecticides, protéger les arbres fruitiers avec des filets, faire des traitements thermiques par solarisation ou bien un **piégeage de masse**. Nous avons voulu tester l'efficacité de cette dernière méthode.

1. Protocole

Pour cela, nous avons placé des **fraises, des framboises, des mures et des groseilles** sur 2 sites A et B. Nous avons mis ces fruits dans des **bouteilles en plastique percées sur 3 faces** et suspendues dans des arbres à 1,5 m du sol, chaque bouteille étant espacée de 2 m.

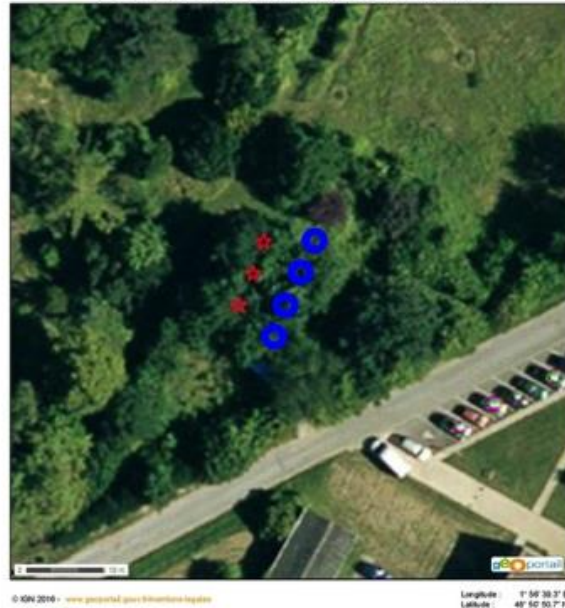
Dans le site A nous avons en plus placé des pièges (identiques à ceux utilisés dans l'expérience de la partie II).

Parcelle non protégée



Carte de localisation des pièges à drosophiles et des bouteilles de fruits

Parcelle protégée par des pièges



Pièges à drosophile

Fruits tests

Le choix des **lieux** s'est fait grâce à l'expérience précédente : les sites A et B étaient plus proches en termes de nombre de drosophiles piégées que le C. Ces deux milieux sont tout de même différents, le B étant plus ouvert que le A.

Les **fruits** ont été choisis en fonction de leur attractivité pour les drosophiles, leur résistance aux autres drosophiles et de leur disponibilité. Ainsi les framboises, mûres et fraises attirent beaucoup les drosophiles mais beaucoup d'espèces peuvent pondre dedans (pourvu que le fruit soit légèrement abîmé). Les groseilles au contraire sont moins appétentes mais ont une cuticule plus épaisse qui fait que seule *D. suzukii* peut pondre dedans^[14].



Installation de l'expérience sur le site A



Bouteille de fruits

2. Récolte des fruits et résultats

On a récolté les fruits en découpant les bouteilles, chaque type de fruit a été mis dans un flacon. Afin de ne pas trop tasser les groseilles et les framboises, nous les avons répartis dans plusieurs flacons pour chaque bouteille (nous avons donc en tout 7 flacons par bouteille).

Nous avons ensuite essayé de voir si des **pontes étaient visibles à la surface des fruits**, sans succès. Nous avons donc **attendu 7 jours** dans l'espoir d'avoir des **adultes** (car on ne peut identifier avec certitude l'espèce qu'à partir du stade adulte).

Nous n'avons pu observer **aucun adulte dans les flacons**. De plus, une grande partie des fruits était pourrie donc difficilement exploitable. Nous avons regardé à la **loupe binoculaire les fruits peu abîmés** (6 pots) et pour les fruits moyennement pourris de la zone B (14 flacons), nous avons préparé une **solution saline** ^[10] de manière à faire sortir les larves des fruits. Nous nous sommes penchés sur la zone B car, étant sans piège, on a émis l'hypothèse qu'on trouverait plus de drosophiles à cet endroit.

Sur les 20 pots étudiés, seul 1 contenait des larves de drosophiles (impossible de savoir s'il s'agit de *D. suzukii*) : 6 larves trouvées dans des mûres. D'autre part, une femelle *D. suzukii* a été retrouvée lors du relevé des bouteilles donc cela laisse supposer que les fruits étaient plutôt attractifs pour cet insecte.

Etant donné le peu de résultats obtenus, il est **impossible de comparer les 2 sites et donc de savoir si le piégeage de masse est efficace**. Remarquons que dans la zone A, nous avons répertorié 13 mâles et 4 femelles donc que l'insecte était présent.

Le principal handicap de cette expérience a été la **pourriture des fruits** : il était impossible de savoir si l'absence de drosophiles adultes était liée à l'absence d'œuf ou à un problème dans la croissance. Pour éviter ce phénomène, on pourrait prendre des fruits moins mûrs au début de l'expérience et les laisser dans des flacons non bouchés mais recouverts de tulle insect-proof. De plus la durée de l'expérience était un peu courte pour avoir un développement complet de l'insecte.

Dans la gestion des insectes invasifs, la **détection** est primordiale (par piégeage ou observation des dégâts). Elle permet, grâce à la connaissance de la **biologie et de l'écologie** de l'insecte, **d'adapter la manière de faire face à l'espèce invasive** : limiter l'expansion (prévention) ou diminuer la population (lutte).

Pour **prolonger notre étude**, nous pourrions allonger la **durée** des expériences, faire **plus de répétitions**. De plus, nous pourrions **séparer les fruits** dans différentes bouteilles pour voir lesquels sont **les plus attractifs** donc les plus menacés par *D. suzukii*, voire étudier des mélanges. Cela permettrait aussi de voir **l'efficacité du piège** en fonction du fruit présent. Nous pourrions ensuite réaliser les expériences avec **des fruits non cueillis** (fraisiers...) pour se rapprocher de la réalité. De plus le buis n'est pas indigène à Grignon et a tendance à être de plus en plus présent. Il se propage rapidement. Ainsi l'idée de le protéger excessivement peut être discutable.

Bibliographie

[1] Brua 2013_biologie_ecologie_expansion

[2] [REDACTED]

[3] Journal of Applied Entomology. Oviposition preference and larval development of the invasive moth *Cydalima perspectalis* on five European box-tree varieties.

[4] http://www.neophyt.ch/pdf/Plantes_et_animaux_invasifs.pdf

[5] Le Point sur les maladies et ravageurs par le CTIFL, en juin 2014 (n°6)

[6] note nationale BSV : *Drosophila suzukii* au vignoble, 2015

[7] Buxatrap, biocontrôle de la pyrale du buis, 2015-2016

[8] Identifying *Drosophila suzukii* par Josh Vlach, du département de l'agriculture de l'Oregon, en juin 2010

[9] bilan du projet CASDAR, info CTIFL n°310

[10] la drosophile à ailes tachetées attaque nos petits fruits, par Liette Lambert, Nathalie Roullé et Roxana Bindea, juillet 2014

[11] « le petit monde de bidule », 2013

[12] Bulletin de santé du végétal Ile-de-France, 2016 et Bulletin de santé du végétal Ile-de-France, 2015

[13] <http://www.insectes-net.fr/pyrale/pyrale2bis.htm>

[14] <http://www.bioaktuell.ch/fr/cultures/arboriculture-bio>

Remerciements à Patricia NEL, Jean-Pierre HENRI, Maxime GUERIN, Herbé COMES