



Protection Biologique Intégrée en culture de fraises sous abris

Anthony Ginez – APREL

Les principaux ravageurs

- Les pucerons



Rhodobium porosum



Macrosiphum euphorbiae



Chaetosiphon fragaefolii



Aphis spp.



Aulacorthum solani



Acytosiphon pisum et *A. malvae*



Myzus persicae

- Les thrips



- Les acariens tétranyques



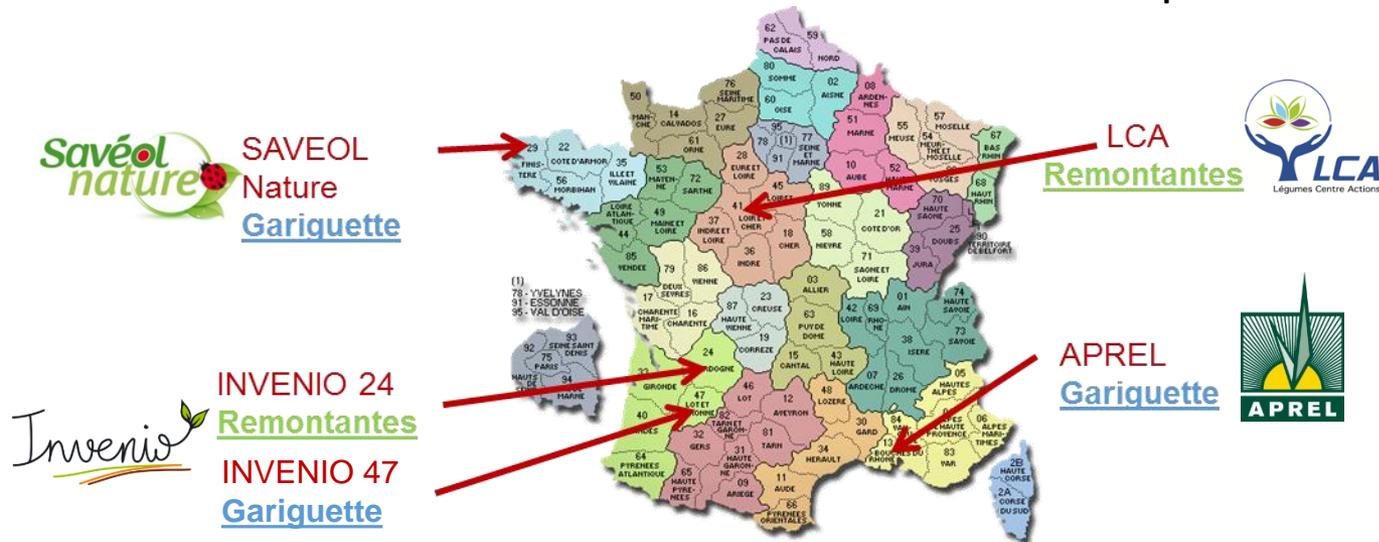
- *Drosophila suzukii*



➔ De nombreux ravageurs à maîtriser. Une PBI qui donne de bons résultats mais encore insuffisants.

Le travail d'expérimentation

- Un travail d'expérimentation en collaboration avec d'autres bassins de production



- Dans le cadre d'un projet Dephy Expé Ecophyto 2013-2018

« Vers une protection biologique intégrée des cultures de fraises sous abris »

- Objectif : évaluer des stratégies de PBI contre les différents bioagresseurs pour proposer aux producteurs de fraises des stratégies alternatives globales, fiables et réalistes sur le plan technico-économique

Le travail d'expérimentation à l'APREL

- ➔ Expérimentation de stratégies globales de protection
- ➔ En culture hors sol sur gouttières, variétés Gariguette, Ciflorette et Cléry



Essais menés en partenariat avec la chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône

Et avec la participation de la CAPL



La protection contre les thrips

Les auxiliaires disponibles

Neoseiulus cucumeris
Amblyseius swirskii



Orius spp.



De bons résultats obtenus dans les essais depuis 2013 avec introduction d'acariens prédateurs

Stratégie validée :

- *Neoseiulus cucumeris* mi-février (10-12°C mini)
1 sachet pour 2 mètres linéaires
- **Puis** *Amblyseius swirskii* en avril (20-22°C de T° diurne) 1 sachet pour 2 mètres linéaires



Pour compléter la protection en cas de forte pression :

Apports d'*Amblyseius swirskii* en vrac ou *Orius* spp. sur les foyers

Les acariens prédateurs sont visibles sur les plantes. Il peuvent être repérés en frappant des fleurs, en observant des feuilles (le long des nervures) ou des fruits (sous les sépales). Très petits, il est préférable de prévoir une loupe.



La protection contre les acariens tétranyques

Les auxiliaires disponibles

Neoseiulus californicus



Phytoseiulus persimilis



Peu travaillés dans les essais jusqu'à présent.

Stratégie testée mais invalidée :

Introduction de *Phytoseiulus persimilis* en généralisé (2 à 3 X 10 ind. par m²) sur attaque déclarée d'acariens tétranyques → **efficacité insuffisante, un traitement a été nécessaire**

 *Phytoseiulus persimilis* nécessite une installation de 2-3 semaines, les lâchers doivent être anticipés à l'observation des premiers acariens. Besoin d'humidité >60% pour l'éclosion des œufs

Pistes d'amélioration (essai 2018): installation de *Neoseiulus californicus* en février-mars et gestion des foyers avec *P. persimilis*

 *Phytoseiulus persimilis* est observable sur les feuilles. On le distingue des acariens tétranyques par sa couleur rouge brillant, il est plus gros et se déplace rapidement. Très petits il est préférable de prévoir une loupe.

La protection contre les pucerons

Les auxiliaires disponibles

La chrysope



Les parasitoïdes



Aphidoletes aphidimyza



Les syrphes



La protection contre les pucerons

Diverses stratégies ont été testées dans les essais en associant les différents auxiliaires disponibles.

Stratégie validée mais encore incomplète :

- Traitement de nettoyage en début de saison à l'observation des pucerons après l'ouverture des cœurs
- Introduction de larves de chrysopes à l'observation des pucerons : 10 larves par plante au niveau des foyers
- Si nécessaire, introduction en généralisé à 1-2 larves par plante



En culture hors sol sur gouttières, les chrysopes introduites peuvent facilement tomber au sol et ne pas pouvoir rejoindre la culture.



L'observation des chrysopes est très difficile car elles ont une activité nocturne et se cachent la journée. Ne pas les voir ne signifie pas qu'elles ont disparu de la culture.

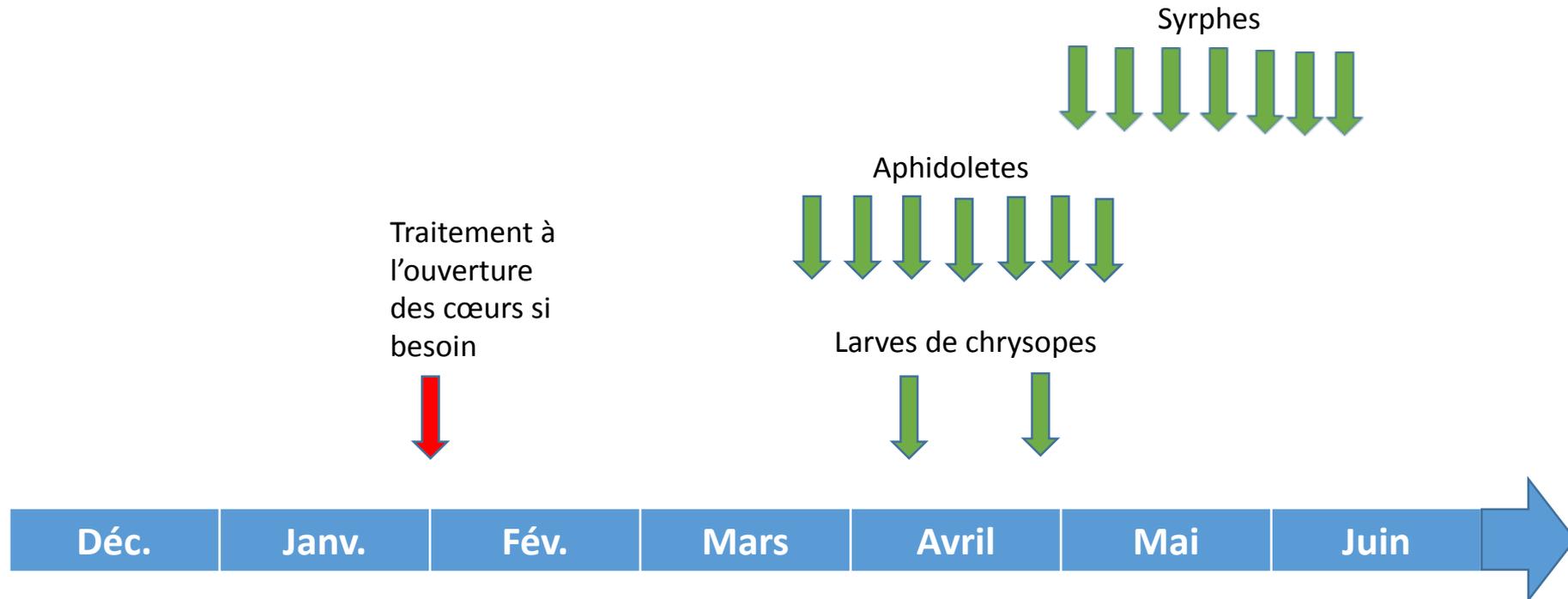


➔ Les chrysopes sont des prédateurs efficaces mais leur efficacité est encore insuffisante notamment fin mai-début juin. Il est nécessaire de trouver une solution complémentaire.

La protection contre les pucerons

Diverses stratégies ont été testées dans les essais en associant les différents auxiliaires disponibles.

- Larves de chrysopes + parasitoïdes + plantes relais
- Larves de chrysopes + Aphidoletes
- Syrphes *Sphaerophoria rueppellii*



La protection contre les pucerons

Les parasitoïdes



Chaque espèce est spécifique de certaines espèces de pucerons → il est important d'identifier l'espèce de pucerons pour introduire le bon parasitoïde
Il existe des mélanges d'espèces de parasitoïdes.

Pucerons	Parasitoïdes	<i>Aphidius ervi</i>	<i>Aphidius colemani</i>	<i>Aphidius matricariae</i>	<i>Praon volucre</i>	<i>Aphelinus abdominalis</i>
<i>Acyrtosiphon malvae rogersii</i>		●			●	
<i>Aphis</i> spp.			●		●	
<i>Aulacorthum solani</i>		●			●	●
<i>Chaetosiphum fragaefolii</i>						
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>		●			●	●
<i>Myzus persicae</i>			●	●		
<i>Rhodobium porosum</i>		●				

● Bon parasitisme ● Parasitisme aléatoire

Source Ctrif - APREL

Les essais n'ont pas montré d'efficacité suffisante des parasitoïdes.



Ce sont les momies de pucerons qui reflètent la présence de parasitoïdes. Les momies peuvent être dorées ou noires.

La protection contre les pucerons

Aphidoletes aphidimyza

Dans les essais, des lâchers hebdomadaires préventifs ont été fait à partir d'avril → les Aphidoletes ne sont pas retrouvés et les pucerons se développent fortement

- Mais des lâchers fait avec conditionnement sous blister qui ne paraît pas adapté → besoin d'humidité pour l'émergence
- Maintenir une bonne hygrométrie au niveau des points de lâcher



L'observation d'Aphidoletes se fait grâce à la présence de larves orangées présentes essentiellement au niveau des foyers de pucerons

La protection contre les pucerons

Syrphe *Sphaerophoria rueppellii*

Nouvel auxiliaire commercialisé depuis 2016

Dans l'essai, des lâchers hebdomadaires préventifs ont été fait à partir de mai à 3 fois la dose préventive recommandée → les syrphes ne sont pas retrouvés et les pucerons se développent fortement



Il existe des parasites de pupes de syrphes qui peuvent bloquer l'émergence des adultes → *Diplazon* sp.

La pupa devient noire →



L'observation des syrphes se fait grâce à la présence de larves présentes essentiellement au niveau des foyers de pucerons

La protection contre les pucerons

Les plantes relais

Une céréale est semée dans la serre puis infestée avec des pucerons

Objectif : favoriser la biodiversité fonctionnelle dans la serre

→ présence de nombreux auxiliaires (indigènes ou installés) sur les plantes relais mais gestion du dispositif à revoir pour favoriser le transfert des auxiliaires vers la culture.



Avantages

- Attire de nombreux auxiliaires indigènes
- Peu d'entretien
- Peu coûteux

Inconvénients

- Installation des pucerons et auxiliaires à anticiper
→ problématique si nécessité d'un traitement anti pucerons en début de culture
- Pourrait détourner les auxiliaires des pucerons de la culture ?

Données économiques

Thrips

Auxiliaire	Dose d'apport	Période d'apport	Coût en €/m ²	Temps de main d'œuvre h/ha
<i>Neoseiulus cucumeris</i>	1 sachet / 2mL	février	0,7	20
<i>Amblyseius swirskii</i>	1 sachet / 2mL	avril	0,14	20

Total thrips (yc MO) → **0,26€/m²**

Pucerons

Auxiliaire	Dose d'apport	Coût en €/m ² Pour 1 lâcher	Temps de main d'œuvre h/ha
Chrysopes	10 + 100/foyer	0,13	14
<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	1 à 5/m ²	0,02 à 0,1	
Syrphes	100 à 300/ha	0,004 à 0,01	
parasitoïdes	0,25 à 2/m ²	0,01 à 0,3	

Les observations

La mise en place d'une PBI nécessite des observations régulières de la culture pour :

- Détecter l'arrivée des premiers ravageurs
- Détecter des points chauds où renforcer la protection
- Vérifier la bonne installation des auxiliaires
- Suivre l'évolution des populations de ravageurs pour adapter les stratégies

Feuilles hautes (jeunes)

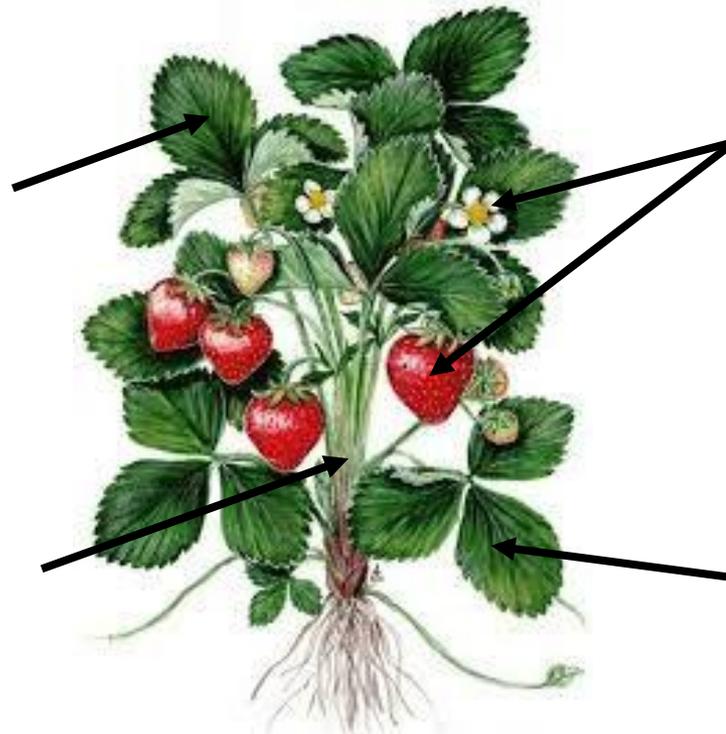
Pucerons

Momies de pucerons
Larves d'Aphidoletes
Larves/pupes de syrphes
Acariens tétranyques
Phytoseiulus persimilis

Cœurs et hampes florales

Pucerons

Momies de pucerons
Larves d'Aphidoletes
Larves/pupes de syrphes



Fleurs et fruits

Thrips

Amblyseius swirskii
Neoseiulus cucumeris

Feuilles basses (âgées)

Acariens tétranyques

Phytoseiulus persimilis

Pucerons

Momies de pucerons
Larves/pupes de syrphes
Larves d'Aphidoletes

Le traitements phytosanitaires

L'application de traitements phytosanitaires sur la culture doit être faite avec des produits compatibles avec la PBI pour préserver les auxiliaires

Les données de toxicité des différents produits sont disponibles :

- Sites internet des fournisseurs d'auxiliaires (Koppert et Biobest)
- Fiche phytosanitaire fraise APREL/SEFRA

Spécialité commerciale	Substance active	Utilisation en Protection Intégrée	Toxicité sur											Persistence en semaines (en jours pour les bourdons)										
			Chrysoperla spp.		Aphidius spp.		Aphidoletes aphidimyza		Neoseiulus cucumeris	Amblyseius swirskii	Neoseiulus californicus	Phytoseiulus persimilis	Orius laevigatus	Bourdons (Bombus spp.)	Chrysoperla spp.	Aphidius spp.	Aphidoletes aphidimyza	Neoseiulus cucumeris	Amblyseius swirskii	Neoseiulus californicus	Phytoseiulus persimilis	Orius laevigatus	Bourdons (Bombus spp.)	
			larves	adultes	momies	adultes	larves	adultes																
MAGEOS MD / CLAMEUR	alpha-cyperméthrine		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	X	>8	-	>8	>8	>8	>8	>8	-	>30 j
MAGISTER	fenazaquin		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	→	<1	<1	-	3	-	-	1	-	1 j	
MYCOTAL	Lecanicillium muscarium		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	🔑	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0	
NISSORUN	hexythiazox		●	●	●	●	●/●	●	●	●	●	●	●	🔑 / →	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0 à 0,5 j	
PIRIMOR G	pyrimicarbe		●/●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	→	-	<1	1	<1	<1	<1	1	<1	1 j		
SUCCESS 4 / MUSDO 4	spinosad		●	●	●	●	●	●	●/●	●	●	●	→	<1	2	<1	2	2	<1	1	1 à 2	1 à 2 j		
VERTIMEC PRO / AGRIMEC PRO	abamectine		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	→	1	1	1	2	1 à 2	1 à 2	1 à 2	3 à 6	1,5 à 3 j		

Concernant les auxiliaires



Produit utilisable en protection intégrée



Produit utilisable en protection intégrée, avec prudence



Produit non utilisable en protection intégrée



Peu ou pas de donnée



Peu toxique (mortalité < 25 %)



Moyennement toxique (mortalité 25-50 %)



Toxique (mortalité 50-75 %)



Très toxique (mortalité >75 %)

- Pas de donnée

./ . Données différentes selon les sources

A retenir

- Une stratégie thrips efficace et validée
- Une stratégie contre acariens à retravailler avec les auxiliaires disponibles
- Des difficultés sur pucerons :
 - Une protection centrée sur l'utilisation des larves de chrysopes
 - Besoin de compléter la protection sur mai-juin
 - Des stratégies encore dépendantes de l'application de produits phytosanitaires

Perspectives 2018 (essai APREL)

Acariens : stratégie à base de *Neoseiulus californicus* + *Phytoseiulus persimilis*

Pucerons : biodiversité fonctionnelle (gestion de plantes relais) + chrysopes

Volet maladies :

- produits de biocontrôle dans la stratégie de protection oïdium
- Ruches Flying Doctors (Biobest) contre *Botrytis*

Une fiche technique PBI

Disponible sur le site internet de l'APREL www.aprel.fr



The image shows the cover of a technical document. At the top left is the logo for 'ressources' with the tagline 'Votre Référence Fruits et Légumes'. To the right is a small illustration of a green beetle. Below the logo, it says 'Collection 2 Protection Biologique Intégrée' and 'Document 2C'. The main title is 'Protection Biologique Intégrée du fraisier sous abri'. There are three small images: a strawberry plant, a close-up of a strawberry, and a strawberry in a greenhouse. A text box on the right contains a paragraph about the challenges of integrated biological protection in strawberry cultivation. Below this is a section titled 'Qu'est ce que la Protection Biologique Intégrée ?' followed by four bullet points. At the bottom are the logos for APREL and GRAB.

ressources
Votre Référence Fruits et Légumes

Collection 2 Protection Biologique Intégrée
Document 2C

Protection Biologique Intégrée du fraisier sous abri

Dans un contexte où la demande commerciale est forte au niveau de la qualité, la mise au point de stratégies de protection intégrée répond aux préoccupations des professionnels et des consommateurs en terme de sécurité alimentaire, de protection de l'environnement et d'utilisation des produits phytosanitaires.

En culture de fraisier, la Protection Biologique Intégrée reste difficile et donne des résultats mitigés dans l'état actuel des connaissances. Elle est basée sur une observation régulière de la culture et une grande vigilance !

Qu'est ce que la Protection Biologique Intégrée ?

- Une démarche de protection qui doit être raisonnée globalement à partir d'observations et qui doit rester économiquement acceptable.
- Une alternative aux stratégies de lutte chimique. C'est une combinaison de méthodes qui privilégient l'utilisation de méthodes alternatives (prophylaxie, auxiliaires de culture, matériel végétal...).
- Une utilisation de macro-organismes (insectes, acariens, nématodes) pour la maîtrise des ravageurs.
- Un objectif de réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires de synthèse.

APREL GRAB

Drosophila suzukii



Botrytis

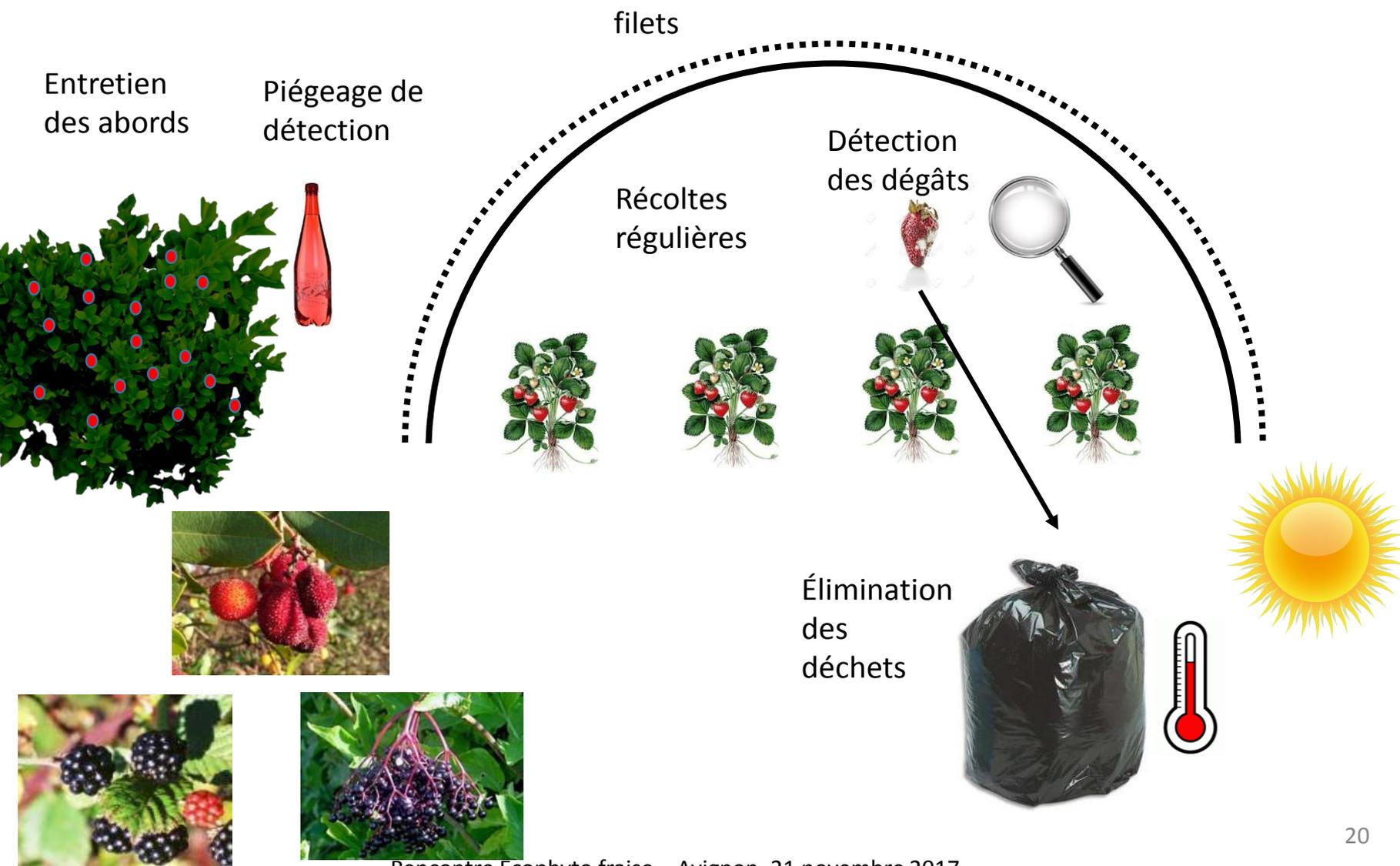


Rhizopus



Drosophila suzukii

Règles de base pour limiter les dégâts



Drosophila suzukii – les filets



Au niveau des ouvrants et entrées
Divers types de filets testés (maille $<1\text{mm}^2$)

Drosophila suzukii - les filets

- Essais en laboratoire – choix de la maille = moins de 1 mm²
- Essais en production (APREL, INVENIO) :

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• Réduction des populations de <i>D. suzukii</i> et des dégâts• Amélioration de l'efficacité des traitements insecticides contre <i>D. suzukii</i>	<ul style="list-style-type: none">• Effets observés sur le climat, l'entrée des auxiliaires et des pollinisateurs• Baisse de rendement non compensées par la réduction des dégâts (essais INVENIO)

Deux situations :

- En cas de faible pression, usage des filets à raisonner (effet négatif observé sur le rendement et sur gestion des autres ravageurs)
- En cas de forte pression et environnement favorable à *D. suzukii*, avantage certain des filets (limitation des entrées de *D. suzukii*) avec installation nécessaire d'un sas

Les perspectives d'expérimentation

- Affiner la stratégie de pose des filets aux ouvrants → limiter les effets secondaires
- Limiter les arrivées de *D. suzukii* depuis l'environnement → filets verticaux au niveau des zones à risque
- Limiter le développement de *D. suzukii* grâce aux plantes pièges
- Des travaux en cours sur des parasitoïdes exotiques

Une fiche technique *Drosophila suzukii*

Disponible sur le site internet de l'APREL www.aprel.fr



Merci pour votre attention