

ATTRACTIVITE DES PLANTES POUR LES AUXILIAIRES

SYNTHESE SUR LES INTERACTIONS PLANTE/INSECTE



AVEC LE SOUTIEN FINANCIER DE :

Titre	ATTRACTIVITE DES PLANTES POUR LES AUXILIAIRES - SYNTHESE SUR LES INTERACTIONS PLANTE/INSECTE
Correspondant Plante & Cité	Maxime Guérin
Auteurs	Maxime Guérin
Relecteurs	Bruno Jaloux (ACO - INHP)
Résumé	Les interactions plante-insecte sont nombreuses dans la nature, et ont un impact direct sur leur développement respectif. Ce document s'intéresse en particulier aux interactions à bénéfices réciproques, à savoir la plante en tant que source de nourriture pour les insectes, et les insectes en tant qu'auxiliaires de lutte biologique ou pollinisateurs.
Thématiques	Protection biologique intégrée et gestion de la flore, Ecologie et biodiversité
Mots clés	Pollinisation, auxiliaire, lutte biologique, interaction plante-insecte, biologie
Financements	ONEMA
Date de publication	Avril 2014

PREAMBULE

Depuis leur apparition sur terre, les plantes à fleurs et insectes coévolent : les plantes fournissent aux insectes de quoi se nourrir tandis que les insectes aident les plantes à se reproduire via la pollinisation. Afin d'augmenter leur attractivité, les plantes ont donc développé des caractéristiques particulières avec la production de récompense (nectar) ou de signaux spécifiques (odeur/composés volatils, couleur). En parallèle, la morphologie, la biologie et le comportement des insectes se sont adaptés pour permettre l'accès à ces ressources alimentaires.

Ce document, issu d'une synthèse bibliographique, présente des éléments sur l'attractivité des plantes pour les insectes, et plus particulièrement pour les pollinisateurs et auxiliaires de lutte biologique.

SOMMAIRE

LES PLANTES, SOURCE DE NOURRITURE POUR LES INSECTES.....	4
A. Les Principales Interactions Plantes/Insectes.....	4
A.1 L'Insecte et ses Besoins Vitaux	4
A.2 Le Potentiel Nourricier des Plantes	4
2.i De nombreux insectes dépendent des plantes pour se nourrir	4
2.ii Les ressources alimentaires offertes par les plantes.....	5
A.3 La Plante en tant qu'Abri/Refuge	6
B. Les Plantes Interagissent avec les Insectes par des Stimuli Chimiques et Visuels	6
B.1 Stratégies Développées par les Plantes pour Attirer les Insectes Pollinisateurs	6
B.2 Stimuli Chimiques pour Attirer ou se Protéger des Insectes	6
B.3 Stimuli Visuels pour Attirer les Pollinisateurs.....	7
C. Stratégies Mécaniques de Répulsion.....	8
D. Plantes et Auxiliaires de Lutte Biologique	8
LES PRINCIPALES FAMILLES D'INSECTES UTILES.....	9
A. Tableau Recapitulatif.....	9
B. Focus sur les Syrphes Aphidiphages : Auxiliaires au Stade Larvaire, Pollinisateurs au Stade Adulte	10
BIBLIOGRAPHIE.....	14

LES PLANTES, SOURCE DE NOURRITURE POUR LES INSECTES

A. LES PRINCIPALES INTERACTIONS PLANTES/INSECTES

A.1 L'INSECTE ET SES BESOINS VITAUX

Le comportement des insectes est **guidé par ses besoins vitaux** tels que se mettre à l'abri, se nourrir, se reproduire, assurer la survie de sa descendance. A chacune de ces étapes, l'insecte sera à la recherche du lieu le plus approprié : offrant un abri, de la nourriture, un site de ponte ... C'est l'**adulte** (stade le plus mobile du fait de ses capacités à voler notamment) **qui recherchera** le site le plus adapté à ses besoins et/ou à ceux de sa descendance.

Les adultes consacrent donc une part importante de leur vie à **la recherche de nourriture**. D'une part, ils chercheront **un site qui pourra fournir de la nourriture pour leur propre consommation** (pour assurer la reproduction et favoriser la production d'œufs). D'autre part, ils chercheront un **site qui pourra fournir de la nourriture à sa progéniture** (pour assurer sa survie et développement). Ce site pourra être selon le cas **le même** (insectes conservant le même régime alimentaire tout le long de son cycle de développement ...) **ou différent** (insecte dont le régime alimentaire varie entre la larve et l'adulte¹ ...).

A.2 LE POTENTIEL NOURRICIER DES PLANTES

2.i De nombreux insectes dépendent des plantes pour se nourrir

La nourriture est donc l'une des principales raisons qui amène les insectes sur les plantes. En effet, de nombreux **insectes dépendent des plantes vivantes pour se nourrir**. Parmi eux, on trouve les **insectes phytophages qui se nourrissent directement des organes de la plante** (environ 50 % des insectes), mais également des **insectes carnivores ou mycophages** qui viennent quant à eux **se nourrir des organismes hébergés par la plante**.

Le régime alimentaire pouvant varier au cours du cycle de développement, certains insectes peuvent ainsi être **tantôt bénéfiques** (en tant que pollinisateur ou auxiliaire de lutte biologique²), **tantôt néfastes** (en tant que ravageur).

Pour les **insectes dont le stade adulte est phytophage**, la recherche de la plante sur laquelle l'adulte va se nourrir passe par 2 étapes :

- La **1^e étape** consiste à **découvrir la plante** dans son environnement. Ceci se fait **grâce à l'odorat et la vue**. Une fois une plante potentiellement intéressante découverte, l'insecte s'y dirige.
- La **2^e étape** est l'**essai gustatif**. Par le toucher, les organes sensoriels de l'insecte vont permettre de **tester la plante**, *via* des interactions chimiques notamment. La plante est alors **identifiée comme consommable ou non**. Si la plante est reconnue consommable, l'insecte va rester sur la plante et s'y alimenter. Sinon, elle sera rejetée et l'insecte reprendra ses recherches.

En fonction du régime alimentaire de larve (similaire à l'adulte ou différent), l'insecte pourra **soit effectuer l'ensemble de son cycle sur la plante, soit rechercher un autre site pour la ponte** qui offrira à la fois un abri et des ressources alimentaires pour sa descendance.



© Guérin M., Plante & Cité

Figure 1 : Chenille défoliatrice de géomètres

¹ Ceci concerne principalement les insectes subissant une métamorphose

² « Auxiliaire de lutte biologique » désigne un organisme qui va permettre de réduire les populations de bio-agresseurs sur une plante, soit en les mangeant, soit en les parasitant.

2.ii Les ressources alimentaires offertes par les plantes

- *Sucs et nectars*

Pour **attirer les pollinisateurs**, certaines plantes se sont mises à produire des **substances sucrées** qui attirent les insectes grâce à leur qualité nutritive. On parle alors de **plante nectarifère**. Ces substances sont localisées **dans des parties peu accessibles de la fleur**. Afin de pouvoir prélever ces substances, les **pièces buccales des insectes ont dû évoluer**. C'est le cas notamment des **lépidoptères** qui, grâce à leur trompe, sont particulièrement adaptés à ce mode de nutrition.

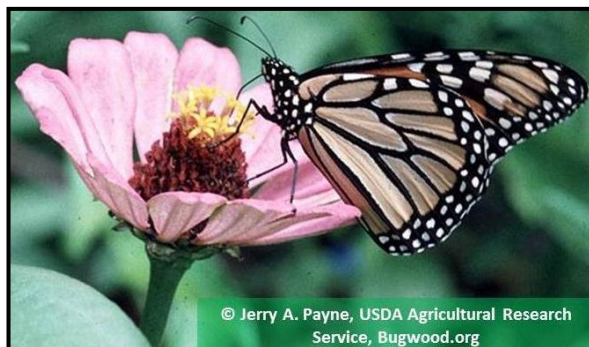



Figure 2 : Monarque en train de butiner du nectar à l'aide de sa trompe

Il existe également sur certaines plantes des **sucs et nectars extrafloraux**, qui permettent quant à eux d'attirer d'autres insectes utiles à la plante (non pollinisateurs) tels que les **auxiliaires de lutte biologique**. C'est le cas par exemple de **certaines diptères** qui prélèvent les nectars exposés librement, des **parasitoïdes**³ (hyménoptères et diptères), des **coccinelles**, et des **fourmis**.

- *Pollen*

Le pollen, par sa composition (riche en protéines, en peptides et acides aminés), est une **source de nourriture indispensable pour certains insectes**, pour la croissance des larves par exemple (abeilles et bourdons) ou la production d'œufs. De même que pour les sucres et nectars, le pollen de certaines plantes a évolué pour attirer encore d'avantage les insectes pollinisateurs. On parle alors de **plantes pollinifères**. Différents groupes d'insectes se nourrissent de pollen : les **abeilles et autres hyménoptères**, des **coléoptères** ainsi que des **thysanoptères**.

 De par les processus de sélection, certaines variétés de plantes horticoles n'ont plus de pollen/nectar, ou ont un pollen/nectar pauvre en énergie. Il a conservé son caractère attractif mais a un pouvoir énergétique moindre. Les insectes peuvent alors s'épuiser en se nourrissant de cette ressource qui ne leur fournit pas l'énergie nécessaire à leur survie (certaines variétés de pommiers ou poiriers par exemple).

- *Autres organes de la plante*

D'autres insectes se nourrissent quant à eux des organes des plantes : ce sont les **insectes phytophages**. Ils peuvent se nourrir **de tous les organes** : majoritairement des feuilles, mais également des semences, racines, tiges, troncs, fruits et fleurs. En se nourrissant, elles détériorent les plantes sur lesquelles elles se trouvent **sans que la plante n'en retire aucun bénéfice**.

Cependant, dans de nombreux cas, les dégâts sont négligeables et ont peu/pas d'impacts sur la santé du végétal attaqué. En revanche, lorsque ces insectes **se nourrissent de plantes d'intérêt** et que leurs dégâts affectent significativement la valeur, la survie ou la reproduction des plantes, ils peuvent être considérés comme **nuisibles**.

- *Miellat*

Le miellat est une **substance riche en sucre excrétée sur la plante par les insectes piqueurs-suceurs** se nourrissant de la sève élaborée⁴ (homoptères : pucerons, cochenilles, psylles). Certains insectes viennent

³ Les parasitoïdes sont des organismes qui se développent sur/à l'intérieur d'un autre organisme (= son hôte) en entraînant sa mort.

⁴ La sève élaborée est la sève qui permet le transport des sucres produit par la photosynthèse vers les organes nécessitant de l'énergie pour leur croissance ou vers les organes de réserve. Il existe un 2^e type de sève, la sève brute qui, quant à elle, permet le transport des minéraux prélevés dans le sol vers l'ensemble des organes de la plante.

s'en nourrir. Il est principalement récolté par les **fourmis**, qui élèvent les pucerons pour en amasser, mais également par les **abeilles à miel** en complément ou remplacement du nectar, ou par certaines guêpes.

A.3 LA PLANTE EN TANT QU'ABRI/REFUGE

Les insectes peuvent également se trouver sur une plante **pour effectuer une étape de leur cycle** (oviposition⁵, diapause ...). La plante leur sert alors d'**hébergement**.

Ce choix se fait souvent **en lien avec le potentiel nourricier du site**. Pour le choix du site de ponte par exemple, la femelle cherchera un site qui puisse offrir une nourriture adaptée à sa progéniture. Pour la diapause hivernale, la plante choisie est souvent une plante permettant de fournir des ressources nutritives au printemps.

Elle peut également fournir un **véritable abri** pour se protéger des **conditions climatiques défavorables**, ou des **prédateurs**. Beaucoup d'insectes se réfugient ainsi sous l'écorce de certains arbres ou dans des haies.



© Guérin M., Plante & Cité

Figure 3 : Coccinelle en nymphose

B. LES PLANTES INTERAGISSENT AVEC LES INSECTES PAR DES STIMULI CHIMIQUES ET VISUELS

B.1 STRATEGIES DEVELOPPEES PAR LES PLANTES POUR ATTIRER LES INSECTES POLLINISATEURS

La **pollinisation** est la **principale interaction plante/insecte à bénéfiques réciproques**. En effet, les plantes allogames (fécondation croisée) ont besoin d'un **vecteur pour que leur pollen soit transporté** sur un autre pied. Les insectes constituent l'un de ces principaux vecteurs⁶. Les plantes ont donc développé des **stratégies pour attirer les insectes** en leur **offrant notamment de la nourriture**.

L'insecte arrive sur la fleur pour se nourrir et va, à son insu ou activement, y récolter du pollen. Lors de sa recherche de nourriture, l'insecte va voler de plante en plante et ainsi disséminer le pollen. La spécificité de cette interaction dépend de la morphologie de la fleur, et de la nature du message chimique ou visuel utilisé.



© Guérin M., Plante & Cité

Figure 4 : Bourdon sur trèfle rampant

B.2 STIMULI CHIMIQUES POUR ATTIRER OU SE PROTEGER DES INSECTES

Les stimuli chimiques sont **les plus efficaces** et permettent d'interagir avec les insectes **à courte ou longue distance** (jusqu'à plus de 100 m). Il en existe de 2 types :

- Les **substances olfactives** reconnues par les sensilles olfactives, que l'on trouve essentiellement sur les palpes et les antennes de l'insecte. Ces substances vont permettre d'**attirer les insectes à distance**. Un exemple est le développement par les plantes d'**analogue de phéromones**⁷ pour attirer **les insectes dont elles ont besoin pour se reproduire et/ou repousser leurs ennemis**. C'est le cas par exemple de l'orchidée ophrys abeille qui synthétisent des analogues de phéromones sexuelles d'abeille.
- Les **substances gustatives** reconnues par les sensilles gustatives, que l'on trouve sur les pièces buccales, mais aussi sur les pattes.



© Guérin M., Plante & Cité

Figure 5 : Ophrys abeille

⁵ L'oviposition correspond au dépôt des œufs par la femelle sur l'endroit choisi pour leur éclosion.

⁶ Les plantes utilisant ce mode de pollinisation sont appelées plante « entomogame »

⁷ Les phéromones sont des substances chimiques émises par les animaux. Elles permettent aux individus d'une même espèce de communiquer entre eux et de déclencher ainsi des réactions. Un exemple est la phéromone sexuelle émise par les femelles pour attirer les mâles pendant les périodes d'accouplement.

Ces substances vont permettre à l'insecte de s'assurer que la plante sur laquelle il se trouve est bien sa plante hôte, et à la plante de **maintenir/repousser l'insecte une fois qu'il sera sur la plante.**

- *Les substances attractives/répulsives*

Les substances impliquées dans ce processus sont des composés secondaires⁸ des plantes. Elles peuvent, selon l'insecte, jouer le rôle d'attractifs (= kairomones) ou des répulsifs/d'innapétants (= allomones).

Les **kairomones** vont permettre aux plantes d'**attirer des insectes qui vont leur apporter un avantage (insectes pollinisateurs ou auxiliaires de lutte biologique)**. Parmi les exemples connus, on peut citer certaines huiles essentielles (qui attirent notamment des lépidoptères). Certaines de ces kairomones ont d'ailleurs été copiées par l'homme qui les utilise pour attirer les insectes ravageurs des cultures dans des pièges (utilisé contre le charançon rouge des palmiers par exemple).

Les **allomones** assurent quant à elles une **fonction défensive**. Elles peuvent permettre à la plante de **repousser les futurs assaillants** (composés secondaires répulsifs), ou **de les intoxiquer** s'ils viennent se nourrir de la plante (composés secondaires de défense). Pour ces dernières, certains insectes phytophages ont **réussi à détourner leur effet** en les détoxifiant ou les séquestrant dans leur organisme, et n'y sont donc plus sensibles.

- *Les composés chimiques de défense*

Grâce à ces différents composés, la plante va d'une part assurer **en permanence sa défense** en produisant spontanément et en continu certains de ces composés (composés de défenses non inductibles), tandis que d'autres seront **produits suite à une attaque** (composés de défense inductibles).

Ces derniers peuvent notamment permettre d'**attirer les auxiliaires** en leur envoyant des messages leur indiquant qu'ils trouveront la nourriture qui leur convient. Par exemple, certains composés secondaires volatiles produits par les Brassicacées attirent les hyménoptères parasitoïdes. D'ailleurs, pour nombre d'auxiliaires, **l'odeur du complexe plante-ravageur est bien plus attractive** que l'odeur de la plante seule.

B.3 STIMULI VISUELS POUR ATTIRER LES POLLINISATEURS

Les insectes ont une **vision très différente de la nôtre**. Ils ne possèdent pas d'yeux au sens où nous l'entendons mais 2 types d'organes visuels ayant chacun leur fonction :

- Les **yeux composés** : ces organes sont ceux qui se rapprochent le plus des yeux humains puisqu'ils permettent de **voir**. Cependant la qualité visuelle est différente de la nôtre : ils perçoivent une **image en mosaïque/composite**.
- Les **ocelles** : ces organes **captent la lumière** (changements de luminosité ...) **et les mouvements**. Les modifications ainsi ressenties vont avoir un impact sur la manière dont l'insecte va se comporter. Tous les insectes et/ou stades n'en possèdent pas.

La vision qui ressort de ces 2 organes est différente de la vision humaine. Elle permet une **bonne appréciation des distances, une perception des contrastes** ainsi que la **détection de la direction dans laquelle la lumière est polarisée**.

Une autre différence avec l'œil humain est que les insectes sont **sensibles à des longueurs d'onde différentes** (350 à 650 nm : proche UV à rouge). Leur **perception des couleurs est donc différente** de la nôtre. Cette technique est utilisée en protection des plantes via les pièges chromo-attractifs. La couleur du piège correspond aux longueurs d'onde auxquelles l'insecte est sensible. Il croit ainsi se diriger vers une plante (piège jaune pour les aleurodes par exemple).



Figure 6 : Yeux composés, syrphé adulte

⁸ Les composés secondaires sont des molécules qui n'interviennent pas directement sur la croissance et le développement des plantes.

Les insectes ne voyant pas les plantes telles que nous les voyons, ils ne sont pas sensibles aux mêmes signaux que nous. En conséquence, les plantes entomogames ont **adapté la morphologie de leur fleur** pour attirer au mieux les insectes :

- Forme rendant la ressource nutritive accessible (aux insectes bénéfiques à la plante) ;
- Fleur de grande taille plus visible, floraison longue ;
- Présence de points/lignes sur les pétales visibles dans l'UV indiquant la position de nectaires ;
- Présence d'une « piste d'atterrissage » (ex : labelle des orchidées, ombelle d'Apiacées) ...



Figure 7 : Téléphore fauve sur ombelle de carotte

C. STRATEGIES MECANIQUES DE REPULSION

En plus des signaux chimiques, les plantes ont développé d'**autres stratégies pour repousser leurs assaillants**. Elles sont ainsi, pour certaines, munies de **barrière physique empêchant les ravageurs d'accéder à la nourriture** : épines, surface glissante/lisse, poils denses, cuticule épaisse ...

La **structure des tissus** peut également limiter les attaques. Ainsi, les feuilles de certaines espèces sont **coriaces**, ceci pour empêcher qu'elle soit mâchée : la présence de cellulose et de lignine entre les nervures rend la feuille difficile à mastiquer et moins nourrissante.

D. PLANTES ET AUXILIAIRES DE LUTTE BIOLOGIQUE

Pour la plupart des **espèces**, c'est **la larve qui a besoin des ravageurs pour sa survie immédiate** : les prédateurs pour s'en nourrir, et les parasitoïdes pour s'y développer. Les **adultes** ont plutôt tendance quant à eux à **se nourrir de nectar ou pollen**.

Les femelles doivent donc **à la fois trouver des proies/hôtes** pour assurer leur reproduction immédiate, **et de la nourriture**, pour augmenter la survie et la production d'œufs et ainsi assurer leur reproduction future. Le choix de la plante hôte sera donc en partie conditionné par **la quantité et qualité des insectes qu'elles hébergent**.

LES PRINCIPALES FAMILLES D'INSECTES UTILES

A. TABLEAU RECAPITULATIF

Vous trouverez dans le tableau ci-après les principales familles d'insectes que l'on trouve sur les plantes. Pour chaque famille, il est précisé s'il existe des espèces pollinisatrices, auxiliaires ou ravageuses (vert si oui, rouge sinon).

FAMILLE	POLLINISATEUR	AUXILIAIRE	RAVAGEUR EN ZNA
HYMENOPTERES	<ul style="list-style-type: none"> . Adultes d'apoïdes (abeilles, bourdons ...) qui sont les plus polyvalents de tous les pollinisateurs, . Adultes de tenthrèdes qui peuvent être de très mauvais pollinisateurs 	<ul style="list-style-type: none"> . Chalcidiens (parasitoïdes) . Ichneumons Braconidés (parasitoïdes) 	<ul style="list-style-type: none"> . Larves de tenthrèdes . Adultes de mégachile
DIPTERES	<p>Très grand nombre de pollinisateurs occasionnels ou exclusifs, adaptés aux fleurs dont le nectar est exposé librement ou facilement accessible :</p> <ul style="list-style-type: none"> . Adultes de tipules . Adultes d'agromyzidés . Adultes de syrphes . Adultes de tachinaires . Adultes de mouches (muscidés)... 	<ul style="list-style-type: none"> . Tachinaires (parasitoïdes) . Larves de syrphes et cécidomyies (prédateurs) 	<ul style="list-style-type: none"> . Larves de tipules . Larves d'agromyzidés (mineuses)
LEPIDOPTERES	<p>La plupart sont des pollinisateurs efficaces, notamment pour les plantes à corolle longue</p>	/	<p>Toutes les larves potentiellement</p>
NEVROPTERES	<p>Adultes de chrysopes visitent les fleurs pour se nourrir de pollen mais sont de piètres pollinisateurs</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Adultes et larves de chrysopes . Adultes et larves d'hémérobés 	/
COLEOPTERES	<p>Peu efficaces et peu spécialisés, plutôt sur fleurs primitives :</p> <ul style="list-style-type: none"> . Adultes de scarabéidés (cétaines) . Adultes de cantharides . Adultes de cerambycidés . Adultes de buprestes . Adultes de méligèthes <p>(Attention : ils pollinisent mais détruisent les boutons floraux)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Adultes et larves coccinelles . Adultes et larves de carabes . Adultes et larves de staphylins . Adultes de cantharides 	<ul style="list-style-type: none"> . Adultes et larves de scarabéidés . Larves de cantharides . Larves de cerambycidés . Larves de buprestes . Larves de taupins . Adultes et larves de chrysomèles

FAMILLE	POLLINISATEUR	AUXILIAIRE	RAVAGEUR EN ZNA
THRIPS	Visite les fleurs pour se nourrir de pollen mais sont de piètres pollinisateurs	. Certains (Aeolothrips)	. Certains
DERMAPTERES	/	. Forficules	/
HEMIPTERES	/	. Punaises (anthocoridés, miridés)	. Punaises (pentatomidés, lygèidés, miridés), tigres . Pucerons, aleurodes, psylles, cochenilles . Cicadelles, aphrophores, flatides

B. FOCUS SUR LES SYRPHES APHIDIOPHAGES : AUXILIAIRES AU STADE LARVAIRE, POLLINISATEURS AU STADE ADULTE

Les syrphes aphidiophages sont des **insectes bénéfiques** pour les plantes, aussi bien au stade adulte qu'au stade larvaire.

Les **larves** sont des **auxiliaires de lutte biologique**, voraces consommatrices de pucerons (plusieurs dizaines /jour).

Les **adultes**, quant à eux, sont des **pollinisateurs** plutôt très spécialisés. Ils viennent sur les plantes pour y consommer du nectar (source d'énergie) et du pollen (source de protéines, lipides et vitamines). Cette source d'énergie leur sert notamment comme carburant pour le vol. En effet, ils possèdent des capacités de vol très importantes, leur permettant un vol rapide, sur de longues distances.

Ils sont d'avantage attirés par les **inflorescences jaunes ou blanches**, et les **fleurs actinomorphes** (symétrie radiale). La plupart des syrphes ont des pièces buccales courtes et préfèrent donc les **fleurs sur lesquelles le nectar et pollen sont facilement accessibles**. On retrouve donc en particulier les **adultes sur Apiacées et Astéracées**. On les observe d'ailleurs fréquemment lorsqu'ils butinent en **vol stationnaire** sans se poser.

Le choix du lieu de ponte fait appel à d'autres critères puisqu'ils cherchent alors un lieu où de la nourriture sera disponible pour leur descendance, soit une plante infestée de pucerons. Ainsi, les plantes attirant les adultes qui cherchent à se nourrir ne seront pas forcément choisis par ceux-ci pour y pondre. **La présence d'adultes sur une plante ne garantit donc pas la présence de larves auxiliaires sur ce même site**. Le syrph ne déposera ces œufs sur une plante que si elle peut proposer une quantité de pucerons suffisante pour nourrir ses larves.



Figure 8 : Asticot de syrphie sur une colonie de pucerons



Figure 9 : Adulte de syrphie prélevant du nectar

L'introduction de **plantes nectarifères** adaptées à proximité des plantes à protéger, via des bandes fleuries ou des associations de cultures, permet d'**attirer les adultes**, de les maintenir sur le site et d'**augmenter ainsi leur capacité de régulation des populations de pucerons**.

- Plantes attractives des syrphes

Vous trouverez ci-après un tableau présentant une liste (non exhaustive) de plantes présentes en France métropolitaine attractives des syrphes :

PLANTE			SYRPHE (espèce à larve aphidiphage)		
FAMILLE	ESPECE	NOM VERNACULAIRE	SYRPHE CEINTURE (<i>EPISYRPHUS BALTEATUS</i>)	SYRPHE DU FRAMBOISIER (<i>SYRPHUS RIBESII</i>)	AUTRES ESPECES
Aceraceae	<i>Acer saccharinum</i>	Erable argenté		x	
	<i>Acer saccharum</i>	Erable à sucre		x	
Alismaceae	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Plantain d'eau			x
Anacardiaceae	<i>Rhus glabra</i>	Vinaigrier		x	x
Apiaceae	<i>Conium maculatum</i>	Grand ciguë			x
	<i>Coriandrum sativum</i>	Coriandre	x		x
	<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	x		x
	<i>Pastinaca sativa</i>	Panais		x	x
	<i>Torilis japonica</i>	Torilis du Japon	x		x
Apocynaceae	<i>Asclepias syriaca</i>	Asclépiade de Syrie			x
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i>	Achillée mille-feuilles	x	x	x
	<i>Aster ericoides</i>	Aster d'automne			x
	<i>Boltonia asteroides</i>	Faux aster			x
	<i>Centaurea jacea var. nigra</i>	Centaurée noire	x	x	
	<i>Cirsium arvense</i>	Cirse des champs	x		x
	<i>Crepis capillaris</i>	Crépide à tiges capillaires	x	x	
	<i>Erigeron annuus</i>	Vergerette annuelle			x
	<i>Erigeron bonariensis</i>	Vergerette de Buenos Aires	x		
	<i>Eupatorium cannabinum</i>	Eupatoire à feuilles de chanvre	x	x	
	<i>Helianthus annuus</i>	Tournesol	x		
	<i>Lapsana communis</i>	Lampsane commune		x	
	<i>Pulicaria dysenterica</i>	Pulicaire dysentérique	x	x	

PLANTE			SYRPHE (espèce à larve aphidiphage)		
FAMILLE	ESPECE	NOM VERNACULAIRE	SYRPHE CEINTURE (<i>EPISYRPHUS BALTEATUS</i>)	SYRPHE DU FRAMBOISIER (<i>SYRPHUS RIBESII</i>)	AUTRES ESPECES
Asteraceae	<i>Rudbeckia laciniata</i>	Rudbeckie laciniée		x	
	<i>Rudbeckia subtomentosa</i>	Rudbeckie substomentosa			x
	<i>Senecio jacobaea</i>	Séneçon de Jacobée		x	
	<i>Solidago canadensis</i>	Verge d'or du Canada			x
	<i>Solidago graminifolia</i>	Solidage à feuilles de graminée			x
	<i>Sonchus asper</i>	Laiteron épineux	x		x
	<i>Symphotrichum lanceolatum</i>	Aster à feuilles lancéolées			x
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i>	Vipérine commune	x		
	<i>Heliotropium europaeum</i>	Héliotrope commun	x		
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Capselle bourse à Pasteur			x
	<i>Lepidium virginicum</i>	Passerage de Virgine			x
	<i>Brassica campestris</i>	Navet sauvage	x		x
	<i>Raphanus sativus</i>	Radis	x		x
Caprifoliaceae	<i>Sambucus canadensis</i>	Sureau du Canada		x	
Caryophyllaceae	<i>Spergula arvensis</i>	Spergule des champs	x		
	<i>Stellaria media</i>	Mouron des oiseaux		x	x
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i>	Chénopode blanc	x		x
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron des champs	x		x
Dipsacaceae	<i>Dipsacus fullonum</i>	Cardère sauvage	x		x
Ebenaceae	<i>Diospyros virginiana</i>	Plaqueminer de Virginie		x	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i>	Euphorbe réveil-matin	x		
Fabaceae	<i>Lathyrus latifolius</i>	Pois vivace		x	
Gentianaceae	<i>Centaurium pulchellum</i>	Petite centaurée	x		x

PLANTE			SYRPHE (espèce à larve aphidiphage)		
FAMILLE	ESPECE	NOM VERNACULAIRE	SYRPHE CEINTURE (EPISYRPHUS BALTEATUS)	SYRPHE DU FRAMBOISIER (SYRPHUS RIBESII)	AUTRES ESPECES
Iridaceae	<i>Sisyrinchium angustifolium</i>	Bermudienne à feuilles étroites			x
Lamiaceae	<i>Leonurus cardiaca</i>	Agripaume		x	
	<i>Mentha aquatica</i>	Menthe aquatique		x	
	<i>Nepeta cataria</i>	Cataire			x
	<i>Stachys palustris</i>	Epiaire des marais		x	
Lauraceae	<i>Sassafras albidum</i>	Laurier des Iroquois		x	
Liliaceae	<i>Allium cepa</i>	Oignon	x		x
Onagraceae	<i>Epilobium hirsutum</i>	Epilobe à grandes fleurs	x		x
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé	x		
	<i>Veronica peregrina</i>	Véronique voyageuse			x
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	Oseille crépue	x		
Ranunculaceae	<i>Isopyrum thalictroides</i>	Isopyre faux-pigamon			x
	<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante		x	
Rosaceae	<i>Amelanchier canadensis</i>	Amélanchier du Canada			x
	<i>Aruncus dioicus</i>	Barbe-de-bouc		x	
	<i>Crataegus crus-galli</i>	Aubépine ergot-de-coq			x
	<i>Prunus serotina</i>	Cerisier tardif		x	
Salicaceae	<i>Salix viminalis</i>	Osier blanc			x
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>	Stramoine		x	

BIBLIOGRAPHIE

- Daly H. V., Doyen J. T., Purcell A.H. (1998). *Introduction to insect biology and diversity - 2nd edition*. Oxford University Press, 680 p.
- Didier B., Guyot H. (2012). *Des plantes et leurs insectes*. Editions Quae, 263 p.
- Goulson D., Wright N. P. (1997). *Flower constancy in the hoverflies *Episyrphus balteatus* (Degeer) and *Syrphus ribesii* (L.)*. Behavioral ecology, vol.9 n°3 : 213-219
- Gullan P. J., Cranston P. S. (1994). *The Insects – An outline of entomology*. Chapman et Hall, 584 p.
- Jolivet P. (1998). *Interrelationship between insects & plants*. CRC Press, 309 p.
- Nicole M.-C. (2002). *Les relations des insectes phytophages avec leurs plantes-hôtes*. *Antennae*, vol. 9, n°1, p. 5-9
- Robertson C. (1928). *Flower and insects ; Lists of visitors of four hundred and fifty-three flowers*. University of Illinois Urbana-Champaign, 221 p.
- Sajjad A., Saeed Shafqat. (2010). *Floral host plant range of syrphid flies (Syrphidae : Diptera) under natural conditions in southern Punjab, Pakistan*. Pak. J. Bot. 42 (2) : 1187-1200
- Schoonhoven L. M., van Loon J. J. A., Dicke M. (2005). *Insect-plant biology*. Oxford University Press, 421 p.
- Schowalter T. D. (2000). *Insect ecology - An ecosystem approach*. Academic press. 483 p.
- Tooker J. F., Hauser M., Hanks L. M. (2006). *Floral host plants of Syrphidae and Tachnidae (Diptera) of Central Illinois*. Ann. Entomol. Soc. Am., 99 (1) : 96-112
- Wigglesworth V. B. (1970). *La vie des insectes*. Bordas, 384 p.