

LA SYSTEMATIQUE DES INSECTES

I.1.Introduction

En pomiculture et dans les cultures fruitières en général, les producteurs et productrices biologiques et les autres personnes désireuses de réduire leur dépendance aux pesticides chimiques ont accès à un nombre restreint de méthodes alternatives de lutte contre les ravageurs. Quantité de solutions existent, mais elles sont souvent méconnus, peu éprouvées ou difficilement accessibles.

Lorsqu'elles sont connues et bien utilisées, les méthodes alternatives sont souvent les plus respectueuses de l'environnement et plus stables que les méthodes de lutte chimique. La gestion intégrée des vergers nécessite une bonne connaissance de ces méthodes et de leur impact. Dans ce contexte nous avons choisi la méthode électrique. Ce chapitre résume une généralité sur les insectes ravageurs et les méthodes de lutte connus.

I.2. Généralités sur les insectes

Les insectes (Insecta) font partie du sous-embranchement des hexapodes, lui-même inclus dans l'embranchement des arthropodes mais qui appartiennent à un sous-groupe nommé les mandibulates dont on connaît qu'un insecte marin (la punaise Halobates), Ce qui fait d'elle une exception puisque la majorité d'insectes aquatiques vivent en eau douce. On les trouve presque sous tous les climats, du plus chaud au plus froid. On en a décrit près d'un million d'espèces (soit environ les deux tiers des espèces animales connues).

Une estimation récente en calcule de 4 à 6 millions de groupes différents. Leur corps est composé de trois éléments : la tête, le thorax et l'abdomen. Ils sont pourvus de six pattes, de quatre ailes et de deux antennes.

Certaines parties peuvent être atrophiées : la mouche, par exemple, n'a que deux ailes, l'autre ayant été transformée en paire nommée « balancier ». [10][12]

I.2.1 Systématiques

Au sein des arthropodes, les insectes ont été rapprochés des myriapodes à partir de plusieurs caractères : appendices uniramés, présence de trachées et de tubes de malpighi, de mandibules formées d'un appendice complet (et non pas de la base d'un appendice comme chez les crustacés).

Cependant, avec la phylogénie moléculaire, l'arrangement des gènes mitochondriaux ainsi que l'analyse cladistique des caractères ont conduit à considérer que les insectes étaient

en fait inclus au sein des crustacés. Le développement du système nerveux des insectes et des crustacés possède en revanche des similitudes extrêmement frappantes. Les Hexapodes se divisent en deux sous-classes :[21][25]

- ✓ Les entognathes qui sont des sortes d'insectes archaïques, amétaboles (ne connaissant aucune métamorphoses), les aptères (ne possédant pas d'ailes) et exclusivement terrestres ; les collembolés en constituent l'ordre le plus nombreux.
- ✓ Les Insectes, en plus des ordres normalement ailés, cette sous-classe contient deux ordres dépourvus d'ailes ("aptérygotes") longtemps associés aux "thysanoures", concept aujourd'hui abandonné ; tout comme celui des « aptérygotes » puisqu'inconsistant, c'est-à-dire fondé sur un amalgame d'insectes non étroitement apparentés, les arhéognathes et les zigentomes.

I.2.2.La classification

La classification des insectes a été proposée par Carl von Linné au XVIII^{ème} siècle sur la base de critères morphologiques. Ainsi, une trentaine d'ordres d'insectes actuels est recensée sur l'ensemble de la planète. Leur classification n'est pas encore stabilisée, quelques groupes établis se révèlent hétérogènes. La classe des hexapodes est donc un concept plus vaste que celui des insectes. [22][31]

I.3. Identification des principaux ordres d'insectes

- ✓ Ailes bien apparentes quand l'insecte est au repos
- ✓ Ailes peu évidentes quand l'insecte est au repos. Ailes antérieures souvent cornées et opaques recouvrant les ailes postérieures translucides repliées dessous
- ✓ Insectes sans ailes

I.3.1.Ailes bien apparentes quand l'insecte est au repos

I.3.1 .1.Diptères (mouches, moustiques...)

- ✓ Une seule paire d'ailes. La deuxième paire est réduite à de petits balanciers

I.3.1 .2. Lépidoptères (papillons)

- ✓ Ailes opaques, recouvertes de petites écailles visibles à la loupe.
- ✓ Pièces buccales (si présentes) en forme d'un tube enroulé (trompe).

I.3.1.3. Odonates (libellules et demoiselles)

- ✓ Très gros yeux. Antennes très courtes.
- ✓ Ailes antérieures et postérieures sensiblement de la même taille.

I.3.1.4. Hyménoptères (abeilles, guêpes, ...)

- ✓ Ailes antérieures un peu plus grandes que les postérieures. Les ailes antérieures sont reliées aux postérieures par une série de petits crochets. Plusieurs familles présentent une "taille de guêpe" (premiers segments de l'abdomen très minces).

I.3.1.5. Éphéméroptères (Éphémères, "Mannes")

- ✓ Ailes postérieures petites et arrondies.
- ✓ Deux ou trois longs appendices filiformes au bout de l'abdomen.
- ✓ Au repos, les ailes demeurent dressées au-dessus du thorax ; elles ne se replient pas sur l'abdomen.

I.3.1.6. Trichoptères (Phryganes)

- ✓ Ailes couvertes de poils.
- ✓ Antennes aussi longues ou plus longues que le corps. Semblables à de petits papillons de nuit (mais les antennes sont plus courtes chez les papillons).

I.3.1.7. Plécoptères (Perles)

- ✓ Ailes antérieures longues et étroites ; ailes postérieures en général plus courtes avec un grand lobe anal à la base.
- ✓ Tarses à 3 articles.
- ✓ Cerques parfois longs, souvent présents à l'extrémité de l'abdomen.
- ✓ Antennes longues et filiformes.

I.3.1.8. Neuroptères

- ✓ Ailes antérieures et postérieures semblables (ou, parfois, ailes postérieures un peu plus larges à la base).
- ✓ Tarses à 5 articles.
- ✓ Pas de cerques à l'extrémité de l'abdomen. Antennes longues et filiformes.

I.3.1.9. Homoptères

- ✓ Pièces buccales de type piqueur/suceur Les ailes antérieures sont colorées et plus ou moins opaques chez la plupart des Homoptères .Elles sont translucides chez les cigales et les pucerons.

I.3.1.10. Thysanoptères

- ✓ Ailes étroites frangées de soies. Moins de 5 mm.

I.3.1.11. Mécoptères

- ✓ Tête prolongée ventralement par une sorte de long bec. Ailes souvent tachetées. Chez certaines espèces, l'abdomen du mâle se termine par un appendice génital très apparent ressemblant à l'aiguillon d'un scorpion.

I.3.1.12. Psocoptères

- ✓ Moins de 5 mm.
- ✓ Ailes membraneuses lorsqu'elles sont présentes.
- ✓ Pièces buccales broyeuses.

I.3.2. Ailes peu évidentes quand l'insecte est au repos. Ailes antérieures souvent cornées et opaques recouvrant les ailes postérieures translucides repliées dessous**I.3.2.1. Orthoptères**

- ✓ Sauterelles, criquets, mantes, blattes, grillons. Pièces buccales de type broyeur.
- ✓ Ailes antérieures longues et opaques à l'apparence cornée.
- ✓ Présence de cerques à l'extrémité de l'abdomen.

I.3.2.2. Hémiptères (punaises)

- ✓ Ailes antérieures à moitié cornées (cornées à la base et membraneuses au bout).
- ✓ Pièces buccales de type piqueur/suceur.
- ✓ Les ailes sont peu apparentes ou même absentes chez les "patineurs", petits hémiptères abondants à la surface des étangs.

I.3.2.3. Homoptères

- ✓ Pièces buccales de type piqueur/suceur comme chez les Hémiptères.
- ✓ Les ailes antérieures sont colorées et plus ou moins opaques chez la plupart des Homoptères. Ressemblent souvent à de petites cigales.
- ✓ La cigale est aussi un Homoptère, mais ses ailes antérieures sont translucides.

I.3.2.4. Coléoptères

- ✓ Ailes antérieures cornées et opaques (élytres) recouvrant les ailes postérieures repliées dessous
- ✓ Pièces buccales de type broyeur.
- ✓ Les ailes antérieures (élytres) peuvent ne pas recouvrir complètement l'abdomen.

I.3.2.5. Dermaptères (Perces-oreilles)

- ✓ Ailes antérieures courtes et cornées (élytres).
- ✓ Abdomen prolongé par deux cerques en forme de pinces.

I.3.3. Insectes sans ailes**I.3.3.1. Hyménoptères** (fourmis)

- ✓ Étranglement entre le thorax et l'abdomen. Pièces buccales de type broyeur.

I.3.3.2. Homoptères (pucerons)

- ✓ Les pucerons sont généralement dépourvus d'ailes. Présence de deux petits tubes (cornicules) sur l'abdomen (près de l'extrémité).

I.3.3.3. Hémiptères (punaise des lits et patineurs)

- ✓ La punaise des lits est un Hémiptère parasite dépourvu d'ailes. Corps aplati.
- ✓ Pièces buccales de type piqueur/sueur.
- ✓ Les "patineurs" sont des Hémiptères aux ailes peu apparentes ou absentes.

I.3.3.4. Anoploures (poux, morpions)

- ✓ Moins de 4 mm. Corps aplati.
- ✓ Tête généralement plus étroite que le thorax.

Mallophages

- ✓ Semblable aux Anoploures (poux et morpions), mais tête aussi large ou plus large que le thorax.

I.3.3.5. Siphonaptères (puces)

- ✓ Moins de 5 mm
- ✓ Corps aplati latéralement.

I.3.3.6. Psocoptères

- ✓ Moins de 5 mm
- ✓ Pièces buccales broyeuses.
- ✓ Antennes longues (elles sont courtes chez les Anoploures et mallophages).

I.3.3.7. Thysanoures (Poissons d'argent)

- ✓ 2 ou 3 longs appendices caudaux.
- ✓ Antennes longues.

I.3.3.8. Protoures

- ✓ Blanchâtre.
- ✓ Minuscules (0,6 à 1,5 mm).
- ✓ Yeux, ailes, antennes et cerques absents.

I.3.3.9. Collemboles

- ✓ En général moins de 6 mm Abdomen à 6 segments ou moins.
- ✓ Présence d'un appendice fourchu (furcula) sur le quatrième ou cinquième segment.

I.3.4. Type d'insecte difficilement observable**I.3.4.1. Embioptères**

- ✓ Taille 4 à 7 mm
- ✓ Cerques à 1 ou 2 articles. Régions tropicales seulement.

I.3.4.2. Isoptères (termites)

- ✓ Ailes antérieures identiques aux postérieures lorsque les ailes sont présentes.
- ✓ Pas de rétrécissement entre le thorax et l'abdomen (comme chez les fourmis).

I.3.4.3. Strepsiptères

- ✓ Insectes minuscules, parasites internes d'autres insectes.
- ✓ Ailes antérieures réduites à des balanciers et ailes postérieures (chez le mâle seulement) larges et rondes.[1]

I.4. Différentes méthodes de lutte

Dans la lutte contre les ennemis des cultures, animaux ou végétaux, l'agronome peut avoir recours à différentes méthodes, que l'on peut répartir en 3 catégories : méthodes chimiques, méthodes biologiques et méthodes culturales. [5][6][26][16]

I.4.1. Les méthodes chimiques

Consistent en l'utilisation de composés chimiques naturels (mercure, arsénates, insecticides d'origine végétale...) ou de synthèse (composés chlorés, organiques, organophosphorés...) qui s'avèrent toxiques pour certaines classes d'êtres vivants.

Leur toxicité peut s'exercer par contact ou par ingestion ; certains composés organophosphorés dits systémiques pénètrent dans la plante cultivée et sont toxiques pour les ravageurs qui consomment la plante ultérieurement et notamment pour les Hémiptères suceurs de sève (pucerons, cochenilles) [9] [20] [37].

I.4.2 Les méthodes biologique

On appelle ennemis naturels des ravageurs que l'on s'efforce de multiplier dans un milieu par des mesures de protection et par des multiplications artificielles suivies de lâchers massifs. En se limitant aux problèmes entomologiques, on peut distinguer [19] [17] :

I.4.2.1. La lutte biologique sensu stricto au moyen de parasites et de prédateurs entomophages

Sous nos climats, les parasites utilisés sont essentiellement des Hyménoptères Térébrants : Braconides, Ichneumoinides, nombreuses familles de Chalcidiens et des Diptères Tachinides. Ils peuvent être parasites d'œufs, de larves ou de nymphes de ravageurs. Les prédateurs efficaces sont principalement des coléoptères :

- ✓ Carabiques et Coccinelles
- ✓ Des Planipennes(Chrysopes),
- ✓ Des Diptères Syrphides et divers Hémiptères Hétéroptères.

Tous ces auxiliaires peuvent être autochtones ou introduits beaucoup d'introductions effectuées depuis le début du siècle ont échoué, on particulier par méconnaissance de l'ensemble des facteurs régissant la communauté dans laquelle on les introduisait, et parfois par introduction simultanée de leurs propres parasites (hyperparasites qui nécessitent l'existence des quarantaines).

Néanmoins de nombreux problèmes ont déjà été résolus, souvent de façon spectaculaire, par la lutte biologique, telle l'éradication de la cicadelle *Perkinsiella seccharicida* aux Iles Hawaï par l'introduction de la punaise prédatrice d'œufs *Cyrtorhinus mundulus* (Hémiptère Miride)originnaire d'Australie, et d'autres études en cours sont riches de promesses comme l'utilisation de l'Hyménoptère Aphelinide *Prospaltella perniciosi* contre le Pou de San José *Quadraspidotus perniciosus*(Homoptère Diaspine).[44]

I.4.2.2. La lutte microbiologique

Les insectes peuvent être attaqués par des germes appartenant à tous les types de microorganismes pathogènes : virus, rickettsies, bactéries, champignons imparfaits, protozoaires.

Pour être susceptible d'utilisation, le germe idéal doit notamment posséder une grande virulence, une courte période d'incubation, une spécificité raisonnable envers les insectes nuisibles et en tout cas une innocuité totale vis-à-vis de la plante-hôte, des auxiliaires et des vertébrés ; sa production doit être relativement facile et bon marché. Les exemples les plus connus d'utilisation sont aux U.S.A. la bactérie *Bacillus popilliae* contre le Scarabéide *Popillia japonica* ; dans divers pays, les toxines de *Bacillus thuringiensis* contre diverses chenilles phytophages, en U.R.S.S., le champignon *Beauveria tenella* contre le doryphore. [4][15]

I.4.2.3. La lutte autocide

Rangée un peu artificiellement dans cette rubrique, et qui consiste en l'introduction de nombreux mâles stériles dans une population de ravageurs, cette stérilisation des mâles étant obtenue par irradiation (cas de la lutte contre la mouche du bétail *Cochliomyia hominivorax*, le carpocapse, les insectes des denrées) ou par action de substances chimiques nouvelles (apholate). [34]

I.4.3. Les méthodes culturales

Souvent très efficaces à moins de frais et très élégantes, comportent par exemple :

- ✓ les créations de variétés résistantes aux Jassidaes en Afrique noire, qui sont des variétés dont les feuilles sont recouvertes par un feutrage très dense de poils de longueur supérieure à celle du rostre des larves de Jassides du premier stade.
- ✓ l'emploi judicieux de techniques de culture : dans les cultures irriguées, pratique de l'irrigation pendant la période où certaines espèces de ravageurs doivent pénétrer dans les plantes au niveau du collet, etc... [48][11][35][56]

I.5. Le piégeage

Le piégeage est une technique très efficace qu'il faut pratiquer avec discernement. Il ne faut cesser de rappeler aux débutants que la chasse à vue, ou du moins "manuelle" (filet, nappe de chasse, etc...) reste la première à pratiquer tant que l'on n'a pas un minimum de connaissances.

C'est celle qui permet le mieux d'apprendre à observer et à connaître. Elle permet aussi de choisir ce que l'on attrape et de limiter ses captures. Sauf cas bien particuliers, il ne faut capturer que ce que l'on pourra étudier. Après, quand on a quelques connaissances, les différents modes de piégeage deviendront utiles.

Il est vrai que seul le piégeage systématique permet d'affiner certains inventaires ou de se donner une idée plus précise d'une faune locale.

Le piégeage ne doit être pratiqué que dans des buts bien précis et doit être limité dans le temps. Le nombre des bêtes qui meurent pour rien est énorme par rapport aux espèces que cette technique peut apporter.

Il est néanmoins fréquent de remettre à des collègues les insectes que l'on ne conserve pas, en fonction de leurs propres sujets d'études.

De plus, la pose des pièges est parfois rendue laborieuse, par leur encombrement quand on doit en amener plusieurs dans une longue marche, et par le poids de l'appât, sous

forme de bidons pleins de liquide. Elle représente une activité beaucoup moins agréable que la recherche à vue des insectes.

Leurs relevés réguliers sont aussi une contrainte s'ils sont rapprochés et si on a eu les yeux plus gros que le ventre (trop de pièges dans trop d'endroits différents)

Les relevés devront être effectués tous les 10-15 jours, guère plus, même en saturant les pièges en sel qui assure la conservation.

Cette périodicité risque d'être écourtée dans des régions très chaudes et sèches, ou en période de canicule, le liquide s'évaporant parfois très vite. [8]

I.5.1. Pièges actifs

I.5.1.1. Les pièges attractifs (Pièges à vin / bière / jus de pomme)

Le piège attractif étant physiquement identique, Le liquide attractif est un mélange de jus de pomme (1 l.), sucre (200 g), vinaigre (1/2 l.), sel (200 g), eau pour compléter à 5 L.

✓ Pièges aériens

Réalisés avec des bouteilles en plastique munies de leur bouchon à travers lequel est fixé un crochet de forme spéciale. Deux ouvertures, plus ou moins circulaires, en vis-à-vis, permettent l'entrée des insectes au vol.

Quelques petits trous à mi-hauteur permettent l'écoulement d'un éventuel trop-plein lors d'orages violents. Toutefois l'expérience montre qu'en temps normal, très peu d'eau pénètre dans la bouteille, même par forte pluie. Les pièges sont posés avec une canne à pêche de 9 m dont le dernier brin (le scion), trop fin, a été ôté. Elle fait ainsi 8 m et, tenue à bout de bras, permet de placer les pièges à 10 m environ.

Un anneau en fil de fer solide est fixé à l'extrémité, il permet plus facilement de "capturer" sans trop de difficulté l'extrémité du crochet tournée vers l'extérieur lorsque l'on cherche à redescendre le piège.

Plus le temps est chaud, plus ils sont disposés au soleil, plus ils seront actifs, la chaleur favorisant l'émission des odeurs fruitées et alcooliques



Figure (I.1) : Piège "bouteille" aérien. [43]

✓ **Pièges à hauteur "d'homme" :** accrochés à un clou, contenant le même mélange.



Figure (I.2) : Piège à "hauteur d'homme".[43]

✓ Pièges au sol

Gobelets plastique à boisson, qui peuvent également contenir le même mélange (présence du vinaigre) Une astuce pour la mise en place du piège.

Après avoir creusé un trou pouvant contenir le piège, on place deux gobelets emboîtés dans le trou et on tasse la terre autour. Il arrive fréquemment qu'il en tombe dans le dernier gobelet quand on affleure soigneusement cette terre. C'est pour l'éliminer que l'on ôtera le deuxième gobelet, pour le vider et le remplir du liquide avant de le remettre en place.

Mais pourquoi deux ? Car cela facilite énormément le relevé des insectes pris au piège, il suffit de sortir le second gobelet, de le vider dans une passoire et de le remettre avec du nouveau liquide pour qu'il soit immédiatement réactivé !



Figure (I.3) : Piège gobelet au sol. [43]

✓ Récipients colorés

Bacs congélation aluminium de ½ litre, peints en jaune orangé à la bombe (couleur « bouton d'or » remplis d'eau avec quelques gouttes de Mir (liquide vaisselle, sans odeur de préférence) et du sel pour un plus long délai de conservation.

Ce système de piégeage se pratique également avec des bacs peints en blanc ou en bleu ciel dans le cadre des études sur les apodes.

Chaque couleur de piège apportant un cortège d'espèces et des variations différentes d'abondance et de diversité.

Ainsi sur des sites du sud-ouest de l'Ile de France le piège bleu s'est avéré très efficace pour détecter la présence d'*Ammophila pubescens*.

Avantages : pas trop encombrants, s'emboîtent hors service, profonds donc moins d'évaporation.



Figure (I.4) : Piège Récipients colorés. [43]

I.5.1.2. Le piège à attractif volatil

Ce piège est basé sur une particularité des arbres résineux, en effet chez ces derniers la sève est épaisse et collante, elle suinte lorsqu'une branche ou un arbre est coupé/brisé et son odeur est très présente.

Le principe volatil (le solvant) qui s'en échappe se trouve dans le commerce sous le nom d'essence de térébenthine. Des alcools sont aussi contenus dans les émanations des arbres blessés.

Diverses études (VALLADARES, 2000) ont démontré l'attraction particulière des xylophages inféodés aux résineux pour le mélange composé de 50% d'alcool et 50% d'essence de térébenthine.

Le piège utilise donc cette attraction. Il est composé d'un flacon en verre contenant le mélange, disposé à côté du flacon de récolte. Un tube coudé, dont le passage est obturé par un fin grillage, permet l'échappement des vapeurs qui, en remontant, remplissent la bouteille de 5 litres d'eau de source découpée sur la moitié de sa surface.

Malgré la large ouverture, le volume restant de la bouteille assure une concentration des vapeurs, qui, secondairement, s'échappent vers l'extérieur. Les insectes attirés se

précipitent en volant vers la zone de concentration maximale et viennent heurter, de droite, de gauche ou vers le haut (il faut, bien sûr, laisser le fond du récipient) les parois de la bouteille. Ils tombent alors dans le flacon de récolte situé immédiatement dessous.

Un collier muni d'une vis permet sa fixation sur le tronc ou la branche blessée. Ne pas oublier de pratiquer quelques petits trous dans le haut du récipient de récolte, ou dans le tube situé immédiatement au-dessus, afin d'évacuer l'eau de pluie qui pourrait pénétrer si elle ne tombait pas verticalement, il serait bien évidemment très gênant qu'elle vienne à couler du côté des produits.

Toute cette tuyauterie est réalisée à l'aide d'accessoires en PVC gris d'évacuation d'eau disponibles dans tous magasins de bricolage.

Dans ce piège la quantité de produit attractif (plus d'un tiers de litre), permet son action pendant près de 15 jours même en zone chaude l'été. Il reste ainsi actif très longtemps tout en émettant beaucoup de vapeurs.



Figure (I.5) : Piège à attractif volatil. [43]

I.5.1.3 Les pièges mobiles

✓ Le filet voiture

L'utilisation du filet fauchoir et l'observation du déplacement d'une voiture devaient inévitablement amener l'idée d'associer les deux pour créer un nouvel engin de capture.

Les premiers essais et beaucoup de réalisations actuelles disposent ce filet sur le toit du véhicule en utilisant les barres d'une galerie.

Si cet accessoire en facilite la réalisation, il présente l'inconvénient de disposer le filet de capture à une hauteur souvent supérieure à celle où volent habituellement les insectes. Il a été, en effet, observé que la majorité des insectes volent assez près du sol, ce n'est qu'exceptionnellement, pour éviter un obstacle ou fuir un prédateur, qu'ils s'élèvent rapidement.

Possédant un véhicule dont la forme et la hauteur du toit sont encore plus défavorables, j'ai opté pour une autre position du filet, en le disposant sur le côté, ce qui lui permet d'être plus près du sol.

Le filet est réalisé dans un rideau en voile à maille assez fine (de récupération bien entendu, d'où sa couleur improbable pour une telle utilisation, il est cousu en forme de cône.

Un arceau fait d'un mat de tente igloo en tube d'aluminium passe dans un ourlet du tissu. Les extrémités du mat sont retenues dans des œilletons situés sur une sangle (issue de la même tente recyclée) fixée dans le bas de caisse de la voiture par un crochet d'un côté et un sandow redescendant de l'autre côté.

Des bandes de velcro permettent de solidariser l'autre côté de l'ouverture avec la sangle située contre la carrosserie. Une ficelle cousue sur toute la longueur du filet permet de le fixer à une charnière de la porte arrière d'un côté, et, par l'intermédiaire d'un sandow destiné à amortir les éventuels contacts avec la végétation, au rebord de la carrosserie, près du phare, de l'autre. L'ensemble se range dans une petite housse très peu encombrante.

Montage du filet sur la voiture : on pose la sangle, on met l'arceau dans l'ourlet, on accroche l'arceau sur la sangle, on passe le filet sous la sangle, on accroche le velcro. On tend ensuite le fil à l'avant avec le sandow, puis à l'arrière.



Figure (I.6) : Piège de filet voiture. [43]

I.5.1.4. Le piège à lumière

La théorie nous dit que les insectes utilisent le disque lunaire pour se diriger, en gardant un angle constant avec ce lumignon, c'est pour cela qu'il n'est vraiment efficace que quand il n'y a pas de lune.

Dans ces conditions, il suffit que la surface éclairée soit la plus grande possible. Elle n'attirera pas plus en valeur absolue, mais les insectes viendront de plus loin (donc il peut en venir plus). Une chose est sûre, plus il y a de l'ultraviolet, mieux ça marche (mettez des lunettes, même en verre blanc ça protège) La technique consiste donc à tendre un drap blanc et à l'éclairer à l'aide d'une lampe assez puissante produisant des UV.

Un autre drap blanc étendu par terre permet de voir les insectes qui ne restent pas sur la toile verticale, certains vont même au-delà, il est alors bon de se munir d'une lampe (une frontale est très commode), pour les rechercher dans l'herbe. La puissance de la lampe influe considérablement sur l'attractivité du piège.

Le souci d'autonomie incite à rechercher des lampes de faible puissance, les valeurs de tube néon ou lampe à iode de 6 à 10 W sont notablement insuffisantes.

Les néons de 20 à 32 W, surtout si l'on en met deux en parallèle (un blanc et un UV bleu par ex.), donnent de meilleurs résultats, mais, pour une bonne efficacité, il faudra

dépasser la valeur de 125 W, pour aller jusqu'à 250 W, il s'agira alors de lampe à vapeur de mercure alimentées par un fil électrique relié au secteur ou à un groupe électrogène.

Bien entendu l'emplacement où il est pratiqué a une grande importance, c'est naturellement en milieu ouvert qu'il attirera le plus. [23][9]



Figure (I.7) : Piège à lumière. [43]

I.5.2. Pièges passifs

I.5.2.1. Les pièges d'interception

✓ Piège à grand panneau simple

Panneau transparent fait d'une feuille de plastique semi-rigide avec une épaisseur d'environ 1 mm), de 70 cm de large par 1,20 m de haut. Le bac de récolte est une balconnière contenant de l'eau additionnée de quelques gouttes de Mir (liquide vaisselle) et du sel.



Figure (I.8) : Piège à panneau simple, suspendu à une perche horizontale dans la trouée d'une haie. [43]

Le tout est suspendu à une perche fixée horizontalement ou à un fil de fer tendu entre deux arbres. La balconnière est suspendue à l'aide de deux forts fils de fer verticaux, ils se dédoublent à une quinzaine de centimètres et se terminent par un anneau. Un autre morceau de ce fil, en forme de crochet, est fixé sur la balconnière, aux quatre coins cela permet, en décrochant les deux d'un côté, d'incliner le récipient pour le vider dans une grande passoire et récupérer ainsi les insectes capturés.

Ce type de piège se place à hauteur basse ou moyenne dans un passage, chemin, trouée dans une haie, au milieu d'un chablis etc...



Figure (I.9) : Piège à panneau simple, suspendus à un fil de fer dans un chablis et au-dessus d'un ruisseau formant trouée dans la haie. [43]

Ici, le support est un fil de fer costaud tendu, entre deux arbres, au milieu des branches d'un chablis, avec un tendeur de clôture, tout est suspendu à ce fil

Le plastique du panneau est un peu souple malgré son épaisseur (1 mm) alors, pour le rigidifier, deux baguettes ont été fixées de part et d'autre dans le haut de la plaque, celle-ci est soutenue par 3 crochets en fil de fer.

Des petits trous sont percés à 5 cm du haut de la balconnière pour l'écoulement de l'eau de pluie

✓ **Piège à Panneaux en croix en moustiquaire**

Ce piège de grande taille est constitué d'un axe central en bambou (le tube PVC utilisé dans le modèle précédent peut très bien convenir, mais, fidèle à ma philosophie, j'ai, une fois encore, fait appel à la récupération).

Quatre baguettes de 1m de long chacune sont insérées dans des trous perpendiculaires et en vis-à-vis deux par deux à 1,20 m de distance. Entre ces baguettes sont disposées quatre bandes de moustiquaire d'environ 1,20 m x 48 cm, chaque panneau fait ainsi 1 m x 1,20 m, et la surface totale d'interception est donc de 23 000 cm².

Rappelons, pour mémoire, que le piège standard "Polytrap", ci-dessus, a une surface de 12 800 cm².

L'utilisation d'une moustiquaire en remplacement de panneaux transparents a été dictée par sa faible prise au vent qui aurait été un véritable handicap dans un piège de cette taille. Cette moustiquaire a été peinte en noir, lui fournissant ainsi un aspect beaucoup plus transparent que la couleur blanche, qui renvoie la lumière et représente pour les insectes un obstacle à éviter. Le toit et l'entonnoir sont réalisés, comme dans le précédent modèle, par des triangles de plastique souple

(Presque) transparent soudés avec une soude sac.



Figure (I.10) : Piège « Pipamou » [43]

✓ Pièges simplifiés

Le souci de réaliser de nombreux pièges de la façon la plus économique m'a conduit à utiliser le plus possible de matériaux de récupération. En effet un certain nombre disparaissent ou sont détruits : intempéries (vent principalement), vol, vandalisme (curieusement, surtout à l'automne !), etc..., et la dimension économique est loin d'être négligeable.

On utilise le haut de bouteilles de 5 litres d'eau de source (il existe aussi des modèles 8 litres, encore plus intéressants), qui présente un entonnoir de taille moyenne maintenu largement ouvert par une plaque d'un matériau synthétique rigide genre plexiglas enfoncée à force et maintenue par deux petits fils de fer. Ceci fournit un piège aux dimensions approximatives suivantes : 20 cm x 40 cm (taille du panneau transparent, en fonction du matériel récupéré).

La bouteille utilisée pour la récolte est un modèle de ½ litre (voire un litre en Provence pour prévenir l'évaporation l'été) possédant un gros goulot afin d'autoriser un passage aisé à tous nos insectes français, deux bouchons collés dos à dos assurent la liaison.

Le liquide est toujours de l'eau additionnée de quelques gouttes de Mir (liquide vaisselle) + du sel. La mise en place s'effectue à l'aide de la canne décrite au paragraphe I



Figure (I.11) : Piège interception simplifié [43]

Une variante de ces pièges consiste à remplacer le panneau transparent par un de couleur noire.

Au premier abord, il semble assez paradoxal de ne plus mettre un panneau transparent et l'on a l'impression que cet obstacle va être évité par les insectes. Toutefois, l'expérience prouve qu'intervient alors un autre phénomène (CHENIER & PHILOGENE, 1989), cette surface noire semble être vue par les insectes comme l'ouverture d'une cavité sur le tronc d'un arbre, le piège deviendrait alors "attractif", principalement pour les coléoptères inféodés aux cavités.

On peut en déduire que ce piège à panneau noir ne capture pas les mêmes espèces que celui à panneau transparent, les deux modèles s'avèrent donc complémentaires.

✓ **Piège collé au tronc**

Ce piège est conçu pour la capture d'insectes, principalement les Coléoptères, vivant dans le bois mort ou le bois attaqué par les champignons (Kaila, 1993). Il s'agit d'une modification du piège fenêtre. Il se place sur le tronc des arbres morts sur pied ou couchés, de préférence à proximité des fructifications des champignons (Polypores).



Figure (I.12) : Piège transparent collé au tronc



Figure (I.13) : Piège noir collé au tronc[43]

Le piège consiste en une plaque en plastique transparente dont les dimensions sont 12 cm de largeur, 30 cm de hauteur et 1 à 1.5 mm d'épaisseur. Ce panneau est relié à un entonnoir constitué du haut d'une bouteille "Orangina", comme précédemment, deux bouchons soudés dos à dos assurent la liaison avec la bouteille de récolte.

Le piège est fixé à l'aide d'un clou, un fil de fer l'empêche de se coucher sous l'action du vent.

✓ **Piège à nécrophages**

Une spécialisation particulière de ces pièges simplifiés a consisté à utiliser deux pièges du type précédent pour concevoir ce piège à nécrophages.

Un portique en fil de fer très rigide, comportant le crochet de pose, supporte deux pièges identiques au modèle ci-dessus (piège collé au tronc).

La partie centrale est constituée d'un cylindre en grillage dans lequel est disposé l'appât, ici emballé dans du tissu.

De chaque côté de ce cylindre est fixée verticalement une tige de métal qui s'emboîte dans le bas de chacun des pièges et comporte un crochet dans le haut. Ce dispositif permet le démontage du réceptacle de l'appât lors de son remplacement.



Figure (I.13) : Le piège à nécrophages[43]

I.5.2.2. Les pièges à émergence

✓ Pièges à émergence enveloppants

Le mode opératoire consiste à "emballer" une souche ou une portion de tronc afin de récupérer tous les insectes qui en émergent.

A l'aide d'un voile solide ou d'un tissu genre moustiquaire, on enveloppe complètement l'objet étudié et l'on dispose un ou plusieurs réceptacles permettant la récolte.

L'enveloppement d'une partie de tronc ou d'une souche représente un travail important, ce dispositif est généralement très visible ce qui peut entraîner déprédations ou vandalisme et, bien qu'assez productif, il est assez lourd à mettre en place.

✓ Pièges à émergence sur cavité

L'utilisation d'une procédure similaire pour obturer les cavités d'arbres s'avère plus simple et permet la capture d'espèces discrètes et moins courantes que celles qui se prennent habituellement.

Une feuille plastique ou un tissu imperméable est utilisé pour obturer une cavité d'arbre. Une ouverture dans ce tissu représente la seule source de lumière pénétrant dans la cavité, elle sera donc la seule sortie où se rendront les insectes adultes émergeant à l'intérieur.

La toile ou la feuille plastique est fixée à l'aide d'une petite agrafeuse-cloueuse (voir photo ci-dessus)



Figure (I.14) : Le piège à émergence sur cavité[43]

Un récipient de récolte est emboîté sur un bouchon solidaire du tissu, il est généralement soutenu, par un fil de fer léger, pour éviter une contrainte trop forte sur la toile. J'ai utilisé deux méthodes différentes pour réaliser et solidariser le flacon de récolte.

La première méthode a consisté à recycler des boîtes de balles de tennis. Elles sont en plastique transparent, habillées d'une étiquette que l'on enlève facilement. Deux tailles existent, pour trois ou quatre balles, les deux peuvent être utilisées. En les découpant en biseau et en recollant les deux morceaux à l'équerre, on peut emboîter (et démonter) le récipient sur le couvercle, en plaçant le liquide conservateur dans la partie descendante.

La seconde méthode consiste en l'utilisation de petites bouteilles de jus de fruit à large goulot. L'une d'elle sert de liaison perpendiculaire au tissu, avec la seconde qui assure la fonction de flacon de récolte.

La liaison entre les deux étant obtenue par l'habituel double bouchon collé dos à dos. L'ouverture dans le tissu est assurée par le goulot, à large ouverture, d'une autre bouteille du même type (bouteille dont la taille n'a pas d'importance car on ne conservera

que le goulot), ce dernier est renforcé par une rondelle de plastique collée par l'arrière pour assurer la résistance de la toile.

Ce piège se posera sur diverses cavités, qu'elles soient à la base du tronc, à hauteur d'homme, voire à plus grande hauteur pour les sportifs qui devront alors hisser une corde, ou une échelle de corde pour atteindre leur objectif.



Figure (I.15) : Pose en hauteur à l'aide d'une échelle de corde[43]

I.5.2.2. Les pièges à migration verticale

✓ Piège à Chrysididae

L'observation du comportement des Hyménoptères, principalement Chrysididae, a entraîné la création de ce piège (H. Tussac, 1991).

Ces insectes très vifs sont parasites d'abeilles solitaires. Ce piège s'adresse à celles qui fréquentent les abeilles dites charpentières car nichant dans le bois sec des arbres morts.

Ces abeilles utilisent ou creusent des trous dans le bois et l'on voit fréquemment les Chrysidides parcourir en tous sens les branches ou troncs secs à la recherche des nids de leurs hôtes.

En fait, pas vraiment en tous sens, plus généralement elles arrivent au vol sur le tronc, puis remontent rapidement en zigzagant.

Le piège est donc constitué d'une planchette mince d'environ 40 cm par 1,20 m de haut.

Un pont en grillage moustiquaire rigide en recouvre la moitié et se termine par une toile cône fixée à un tube dirigeant l'insecte vers le flacon de récolte contenant le liquide habituel (eau + mir + sel)

Un fort crochet métallique est fixé à l'arrière, au sommet du piège, il sert à l'accrocher à une branche ou une anfractuosité du tronc. Un tube est, lui, fixé dans le bas et c'est en glissant une perche dans ce tube que l'on peut hisser le piège à la hauteur voulue



Figure (I.16) : Vue de détail[43]

✓ Piège à Coléoptères

Ce type de piège original est basé sur l'observation du déplacement des coléoptères sur les troncs. Il résulte d'un phénomène identique à celui utilisé pour capturer les Chrysidae. Lorsqu'un xylophage ou un saproxylophage se trouve sur un tronc, son déplacement se produit majoritairement vers le haut, vers la lumière.

C'est en se basant sur cette observation qu'a été élaboré le piège à migration verticale par Oto Majzlan

Un voile de forme cône, destiné à guider les insectes arpentant le tronc dans leur migration verticale, est agrafé sur le tiers environ de sa circonférence d'entrée. Un arceau en fil de fer assez fort maintient béante cette ouverture.

L'autre extrémité du cône est fixée à un tube sur lequel se place un récipient de réception. Un support en bois, fixé au tronc, retient l'ensemble.



Figure (I.17) : Piège à migration [43]

I.6. Conclusion

Au cours de ce chapitre nous avons présentés les généralités sur les systématiques des insectes ravageurs et les différentes méthodes de lutte habituelle ainsi que les procédés de piégeage.

Toute fois on remarque que les types de pièges a insectes non chimiques utilisé jusque la sont moins développé c'est dans ce contexte que notre réalisation a été élaboré.