

		
Observations partagées <i>en direct du terrain</i>		
Vigicultures® Mode opératoire observation Maïs Parcelles fixes public		
Rédigé par : JB Thibord, N Robin, Ph Crosson, J Lorgeou Vérifié par : Danièle Simonneau	vigicultures_maisfixepublic_proc Version n° : 4 Date : 5aout 2009	

1. OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Ce mode opératoire décrit les méthodes d'observations à mettre en œuvre sur les différents bio-agresseurs du Maïs évalués sur les parcelles fixes dans Vigicultures.

2. DEFINITIONS ET REFERENCES.

Les références indispensables

- Adresse du portail Internet Vigicultures : <http://www.vigicultures.fr>
- Adresse depuis un téléphone mobile : <http://www.vigicultures.fr/mobi/>
- Les fiches de saisie des observations (disponibles sur le portail).
- Les méthodes d'observation (disponibles sur le portail).
- Repérer les Stades de croissance et de développement du Maïs - avril 2002 (disponible sur le portail).

Pour aller plus loin

- Grille de diagnostic des accidents Maïs
- Diagno-LIS® service internet pour accompagner le diagnostic des accidents.
- Brochure « les ravageurs du Maïs » AGPM 1996

3. DOCUMENTS ASSOCIES

Mode opératoire d'observation maïs parcelles enquêtes.

4. MODE OPERATOIRE.

Définition des parcelles fixes et zones d'observation :

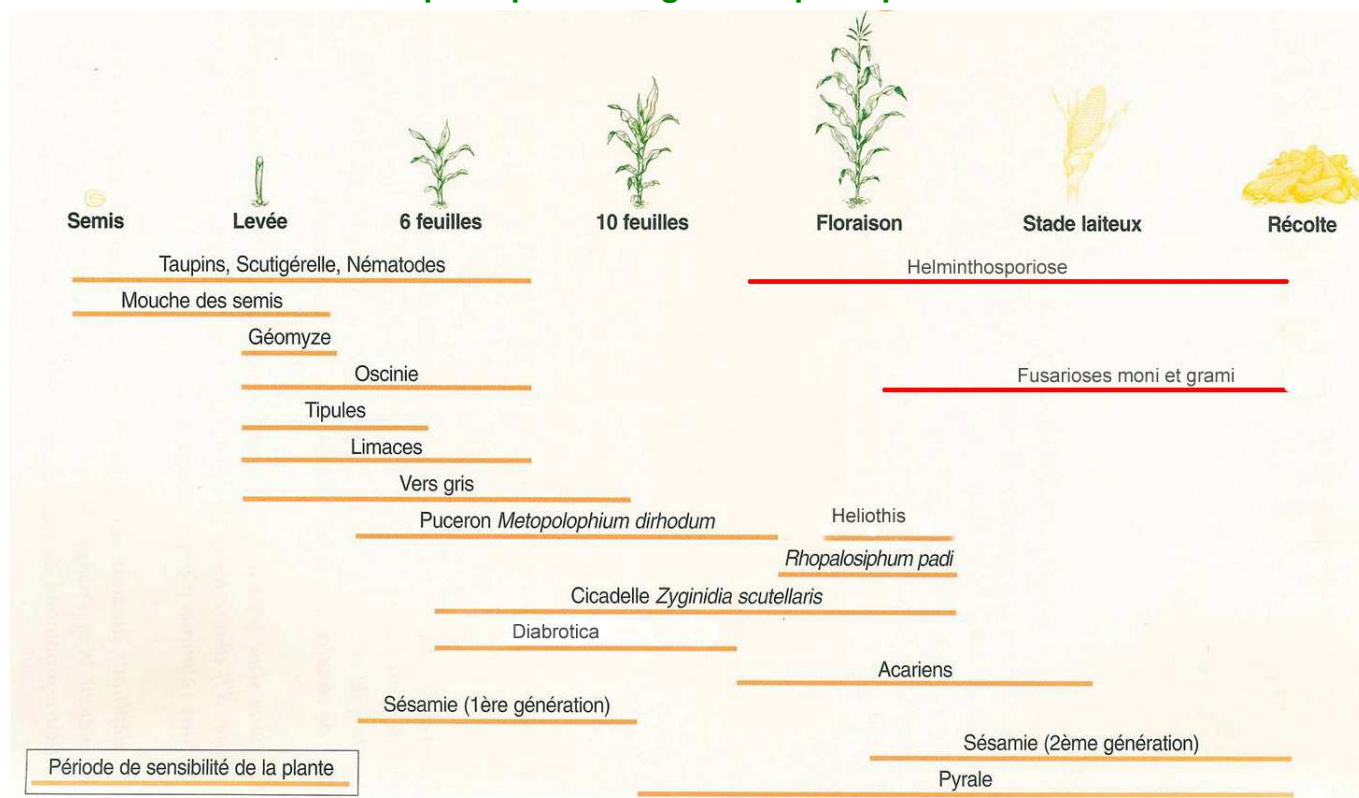
Les observations maïs réalisées dans les parcelles fixes de Vigicultures sont :

- Suivi des stades larvaires et vols de pyrale, sésamie, héliothis
 - o Chrysalidation
 - o Piégeage phéromone sexuelle ou lumineux
 - o Suivi en cage d'élevage
- Suivi des maladies en fin de cycle :
 - o Helminthosporiose
 - o Fusarioses des épis

Définition des observations flottantes :

Concernant un certain nombre de parasites, des relevés ponctuels « observations flottantes » peuvent être effectués. Ils permettent de repérer l'arrivée d'un bio agresseur non endémique et ainsi d'alerter tout le réseau. Les observations peuvent être ensuite selon l'opportunité et l'intérêt poursuivi sur cette parcelle qui deviendra alors fixe. Les bio agresseurs observés sur parcelles flottantes font l'objet d'un mode opératoire spécifique.

Périodes de nuisibilité des principaux ravageurs et principales maladies



Comment observer les stades ?

La date de réalisation d'un stade est la date à laquelle 50 % des plantes observées sont au stade donné.

Les notations de stades du maïs s'effectuent :

➔ **Pour la période de la levée à l'émergence de la panicule (floraison mâle)** en nombre de feuilles visibles, dénombrer sur 2 placettes de 10 plantes successives homogènes.

- compter comme feuilles visibles toutes les feuilles et portion de limbe que l'on aperçoit lorsque l'on place les yeux à la hauteur du cornet et que l'on regarde horizontalement,
- la 1ère feuille est celle de la base qui présente une extrémité arrondie,
- la dernière feuille est celle qui pointe dans le cornet,
- à 12-13 feuilles, vérifier que la première feuille (celle du bas à l'extrémité arrondie) est toujours présente. Il convient de repérer un étage de feuilles (étage de la feuille 6) à l'aide d'un collier d'électricien pour comptabiliser les feuilles les plus anciennes qui peuvent disparaître assez précocément par dessèchement ou suite à une attaque parasitaire ou des carences.

➔ **Pour les stades ultérieurs de la façon suivante :**

- Emergence de la panicule : lorsque la panicule est visible dans le cornet de feuilles dans une visée horizontale
- Floraison mâle : on considère comme fleurie une plante dont le brin maître de la panicule a sur 1/3 de sa longueur au moins 10 fleurs ouvertes ou 30 anthères visibles.
- Floraison femelle : on considère comme fleurie, une plante dont les soies de l'épi principal sont visibles.
- Grain laiteux pâteux : on considère que ce stade est atteint lorsque la ligne de remplissage des grains partage pour moitié le grain en texture laiteuse, et pour moitié en texture pâteuse. Pour cela, observer des grains de la couronne du tiers médian des épis, sur la face opposée à l'embryon. Déterminer les proportions en enfonçant une pointe de couteau dans les grains
- Grain laiteux pâteux dur : on considère que ce stade est atteint lorsque les textures du grain correspondent à 1/3 de laiteux, 1/3 de pâteux mou et 1/3 de pâteux dur. La lentille vitreuse commence à couvrir le sommet du grain pour les maïs à composante cornée, la dépression de la dent est marquée pour les variétés dentées. Pour cela, observer des grains de la couronne du tiers médian des épis, sur la face opposée à l'embryon. Déterminer les proportions en enfonçant une pointe de couteau dans les grains
- Grain pâteux : idem précédent mais, le grain ne présente plus de portion laiteuse
- Grain dur : toute l'amande est dure ou farineuse.

Comment noter les ravageurs ?

SUIVI DES STADES LARVAIRES ET DES VOLS DE PAPILLONS

Objectif :

➔ Définir les périodes optimales d'intervention contre les ravageurs. Ces périodes sont déterminées en suivant l'évolution des stades et des vols des ravageurs et adaptées au mode d'action des différents moyens de lutte.

Larve de pyrale



Larve de sésamie



Larve d'héliothis



SUIVI DE LA CHRYSALIDATION

Principe :

Au printemps, avec l'élévation des températures, la chenille du ravageur se transforme en chrysalide dans son refuge d'hivernation, le papillon adulte émergera quelques semaines plus tard.

Le suivi de la chrysalidation de la pyrale permet de positionner les lâchers de trichogrammes qui nécessitent un bon synchronisme avec le début de ponte du papillon de ce ravageur.

Mode opératoire :

Observations sur la 1^{ère} génération (G1) sur cannes de maïs récoltées à l'automne de l'année précédente :

Une fois par semaine au début et deux fois par semaine dès l'identification de la présence des premières chrysalides, disséquer les cannes de maïs jusqu'à trouver un effectif de 50 individus. Dénombrer les chrysalides et faire le rapport, nombre de chrysalides sur 50 : c'est le taux de chrysalidation, à saisir dans vigicultures .

Le positionnement des trichogrammes est réalisé 100 jours en base 10 après la date où l'on observe entre 15 et 20 % de chrysalidation de pyrale.

Observations sur la 2^{ème} génération (G2) sur parcelles de maïs infestées par la pyrale (en 1^{ère} génération) :

Dans les zones à 2 générations, il est possible de suivre la chrysalidation des larves issues de la 1^{ère} génération et qui donneront lieu aux papillons de 2nde génération. Pour cela, choisir une parcelle fortement infestées par la 1^{ère} génération et disséquer les plantes présentant des symptômes d'attaque en 1^{ère} génération (feuilles avec des trous en « coup de fusil », panicule cassée, sciure sur tige à l'aisselle des feuilles...) pour trouver 30 individus d'une même espèce (pyrale ou sésamie) vivants sous la forme de larve ou de chrysalide - ne pas compter les larves parasitées. Dénombrer les chrysalides et calculer le taux de chrysalidation (%) à saisir dans vigicultures.

Dès que le taux de chrysalidation des pyrales atteint 30%, il faut prévoir d'appliquer les trichogrammes dans la semaine suivante.

Voir en annexe 3 : les photographies pour aider à la reconnaissance des larves et chrysalides

SUIVI DES VOLS DE PAPILLONS

➤ Piège à phéromone sexuelle

Principe de fonctionnement des pièges à phéromone sexuelle :

Le principe repose sur l'attraction des mâles par une phéromone sexuelle (propre à chaque espèce) et à leur capture dans un piège adapté :

- piège « pot à entonnoir » dans lequel les papillons de sésamie ou d'héliothis sont tués par un insecticide,
- piège « delta » qui retient les papillons de pyrale au moyen d'une plaque engluée.

Les individus capturés peuvent ensuite être facilement dénombrés.

Voir en annexe 1, la description du piège pot à entonnoir (cf. Fiche 1) et celle du piège DELTA. (cf. Fiche 2).

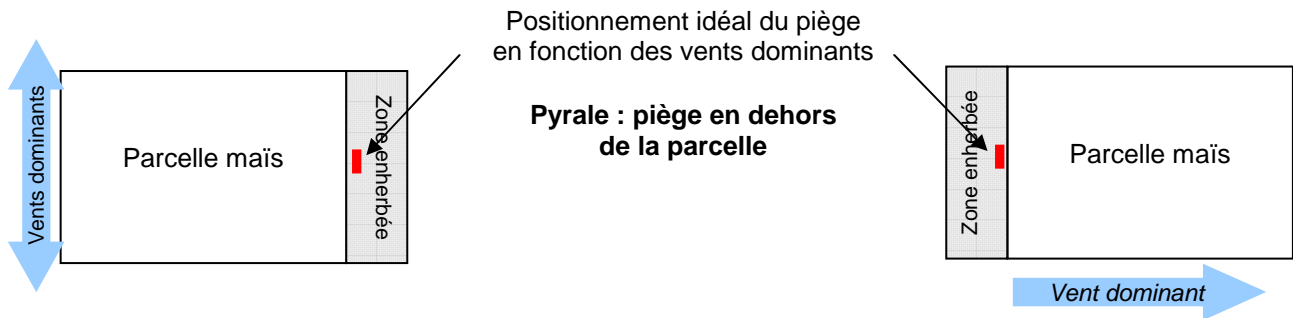
Mise en place des pièges à phéromone :

Choix de la parcelle

Le stade du maïs influe sur l'attraction des ravageurs : positionner les pièges sur les maïs de la première vague de semis pour suivre la 1ère génération. Puis, si possible, positionner les pièges sur les maïs de la dernière vague pour suivre les générations suivantes jusqu'à la fin du piégeage.

Positionnement des pièges

- Positionner les pièges à la limite entre une parcelle de maïs et une zone enherbée ou une jachère, si possible à proximité d'une végétation luxuriante -zone plus humide- (proximité d'un fossé enherbé, d'un cours d'eau, ou bien au centre d'un pivot par exemple).
- Positionner le piège sous le vent dominant par rapport à la parcelle de maïs. En présence de deux vents dominants (exemple vents Nord et Sud en vallée du Rhône), positionner le piège sur un côté de la parcelle parallèle à l'axe des vents dominants. Dans la mesure du possible, privilégier des situations à faible exposition aux vents.



- Faire varier la hauteur du piège en fonction de la hauteur de la plante (depuis 50 cm de haut au semis jusqu'à 1.50 m lorsque le maïs a atteint la floraison).

Remarque : Si vous disposez 2 pièges, veillez à ce qu'ils soient distant d'au moins 50 m.

Entretien des pièges : changements des capsules et plaques

- Le changement des phéromones doit être réalisé à minima **toutes les 4 semaines**, privilégier un changement plus fréquent (**2 semaines**) en situation ventée, chaude et à faible hygrométrie.
- Les capsules à phéromones doivent être manipulées à l'aide de gants, ou encore mieux de pinces, et être conservées dans leur emballage au réfrigérateur (dès la réception jusqu'à leur utilisation).
- les plaques insecticides (pour les pièges entonnoirs) doivent être changées **toutes les 4 semaines**.
- Les plaques engluées (pièges delta) doivent être changées toutes les **2 semaines**.

Relevés des pièges :

Les relevés doivent être réalisés 2 fois par semaine (le lundi et le jeudi) et les données doivent être envoyées le jour même.

Tous les pièges doivent être renseignés, même s'il n'y a pas eu de capture (dans ce cas, indiquer « 0 »).

Les papillons sont à éliminer des pièges après chaque relevé.

Fin de campagne

En fin de campagne, les capsules de phéromones doivent être détruites. En revanche, les pièges sont réutilisables pour la même espèce afin d'éviter les interférences d'une phéromone avec une autre : il s'avère donc nécessaire **d'étiqueter ou de marquer soigneusement les pièges**.

Piège delta



Piège pot à entonnoir



➤ Piège lumineux

Principe et positionnement des pièges lumineux :

La lumière (de préférence bleue ou noire) attire les papillons. Afin de suivre les vols de papillons ravageurs du maïs (pyrale, sésamie), il est conseillé de positionner le piège lumineux à quelques mètres d'un champ de maïs, si possible dans une zone enherbée. Le piège doit être allumé **depuis le crépuscule** jusqu'au milieu de la nuit (par exemple de 20 heures à 2 heures) à adapter selon la période de capture en veillant à ne pas exclure le crépuscule, surtout par journée orageuse. C'est au cours de cette période que le vol de papillons est maximal. Les insectes sont attirés par la source lumineuse, percutent le plexiglas et tombent dans un réceptacle dans lequel une plaquette insecticide aura été préalablement positionnée.

Les pièges lumineux sont efficaces mais non sélectifs. Chaque relevé doit donc faire l'objet de l'identification et du dénombrement des papillons de pyrale et des papillons de sésamie

Voir en annexe 2, la description des insectes

Entretien des pièges

Veiller au bon fonctionnement de l'ampoule (et au bon réglage des heures d'allumage). Changer l'insecticide du réceptacle environ une fois par mois.

Relevés des pièges

Le relevé doit être réalisé le lundi et le jeudi pour envoi des données le jour même. Un seul relevé par semaine rend l'identification des papillons plus difficile et les prévisions du vol imprécises.



➤ Capture de papillons dans une cage

Principe

L'objectif est de suivre l'évolution du vol de papillons (pyrale et/ou sésamie) en milieu clos et aéré (cage) en s'affranchissant du piégeage. Le principe repose sur le suivi des sorties de papillons de pyrale et/ou sésamie provenant de larves présentes dans des cannes de maïs prélevées au cours de l'automne précédent. L'information obtenue au moyen des cages sert à confirmer l'information du piégeage en cours de vol.

L'utilisation des cages a un intérêt essentiellement pour la pyrale, la survie des sésamies étant plus faible.

Mode opératoire

Positionner la cage dans des conditions naturelles de température et de pluviométrie (ne pas la situer contre un mur ou près d'un abri).

Mettre dans la cage un nombre significatif de cannes de maïs (au minimum 500) prélevées avant la récolte dans un champ très infesté par la pyrale (au moins 2 chenilles en moyenne par plante) et/ou par la sésamie au cours de la campagne précédente (par exemple 4 rangs sur 20 m en choisissant des plantes attaquées par la pyrale : présence de sciure, tige cassée). Les cannes prélevées seront positionnées debout dans la cage à la sortie de l'hiver. Plus le nombre de larves est important, plus l'information concernant l'évolution du vol sera précise.

A partir du début du mois de mai, et 2 fois par semaine, identifier les papillons de pyrale et/ou de sésamie présents dans la cage (cf. annexe 2) et les dénombrer (secouer les cannes, capturer les papillons posés sur le grillage au moyen d'un pilulier). Pour chaque relevé, il faut tuer les papillons ou bien les mettre dans une seconde cage (qui servira au suivi de la 2^{ème} génération). Chaque relevé permet de construire la courbe de suivi du vol.

Cages permettant le suivi du vol de pyrale ou de sésamie

La cage de droite permet le suivi de la 1^{ère} génération G1, la cage de gauche permettra le suivi de la 2^{ème} génération G2.



➤ **Comptage des pontes de pyrales**

Selon les régions cette variable pourra être enregistrée, à des périodes presque identiques à celles des comptages de papillons dans les pièges ou dans les cages.

Il est demandé dévaluer le nombre de pontes sur 100 plantes.

Les informations relatives aux stades et aux vols des papillons permettent de déterminer les dates optimales de lutte :

COMPTAGE DES INFESTATIONS LARVAIRES AVANT RECOLTE

Ce protocole a pour objectif de **quantifier les infestations de pyrale et/ou sésamie avant récolte**. Les données acquises au cours de la prospection automnale devront permettre de réaliser une cartographie des infestations larvaires à la récolte.

La prospection concerne les larves de pyrale, sésamie et éventuellement héliothis. Il est important de distinguer les larves en fonction de leur taille (en 2 classes) car ce critère influence leur survie en fonction des conditions hivernales.

L'ensemble des dissections ne pouvant être réalisé à un même stade de végétation ou à une même date, il est également utile de disposer de l'information concernant les galeries dans les tiges et les traces sur épi.

Enfin, dans le but d'analyser le résultat et de le resituer dans un contexte climatique donné, quelques informations complémentaires concernant la parcelle sont utiles.

La précision de la cartographie du risque foreur dépend directement du nombre de parcelles prospectées à l'automne et de leur représentativité. Pour cela, il s'agit de **réaliser les comptages larvaires dans des parcelles représentatives en terme de précocité (variété, date de semis) et de situation topographique**.

Les dissections des plantes doivent être réalisées suffisamment tard pour que les larves aient atteint un stade de développement avancé, mais dans tous les cas avant la récolte. Par exemple, les dissections pourront débuter à **partir du 1^{er} septembre dans les zones monovoltines et à partir du 20 septembre dans les zones plurivoltines** (dates à ajuster chaque année en fonction des dates de vol des ravageurs et du cycle du maïs).

Dans chaque parcelle, **réaliser 5 placettes** réparties selon la croix de Saint-André en prenant garde de rester à plus de 20 mètres des bordures de la parcelle. **Chaque placette est constituée de 5 plantes contiguës. Chaque plante doit être complètement disséquée** (pivot, tige, pédoncule, épi). Les larves doivent être identifiées (pyrale, sésamie et éventuellement héliothis) et quantifiées en fonction de leur localisation sur la plante et de leur taille. Les données seront saisies sur le tableau Excel pré rempli.

Comment noter les maladies ?

HELMINTHOSPORIOSE

Définition

L'helminthosporiose *turcicum* est une maladie du feuillage qui s'extériorise durant l'été, en conditions de températures tempérées et humides. Les taches présentent une forme fusiforme de surfaces assez variables. La maladie s'installe soit à partir des feuilles de la base (lorsque l'inoculum provient des résidus de culture de la parcelle) ou bien à partir des étages du haut (lorsque les spores sont apportées par le vent depuis un foyer extérieur, le cas général). Puis, elle progresse sur les étages foliaires. Les taches nécrosées augmentent de taille, finissent par se rejoindre et dessèchent complètement les feuilles.



Photos ARVALIS - Institut du végétal

Echantillonnage des plantes observées :

Repérer 4 portions de 25 plantes consécutives : échantillonner dans des zones représentatives de la parcelle, en évitant la proximité d'allées, de clairières ou d'arbres,
Si possible, effectuer les observations sur 2 variétés (une sensible et une moyennement tolérante),

Le suivi de la cinétique de la maladie justifie un passage hebdomadaire ou tous les 10 jours.

Notations :

Se placer au milieu des 25 plantes.

Observer les feuilles situées 3 étages sous l'épi et au dessus de l'épi.

Attribuer des notes d'intensité de surface foliaire nécrosée, avec :

0 = absence de symptômes

1 = 10 % de surface nécrosée

etc. 1 point de note par tranche de 10% de symptômes

10 = 100 % de la surface atteinte

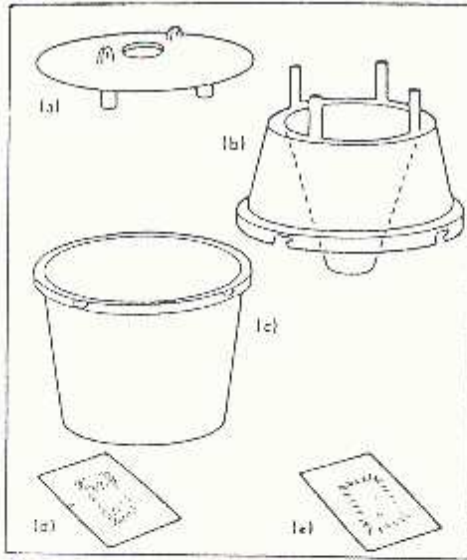
Enregistrement :

Saisir la note moyenne des 4 placettes à la date d'observation

Préciser le nom de la variété

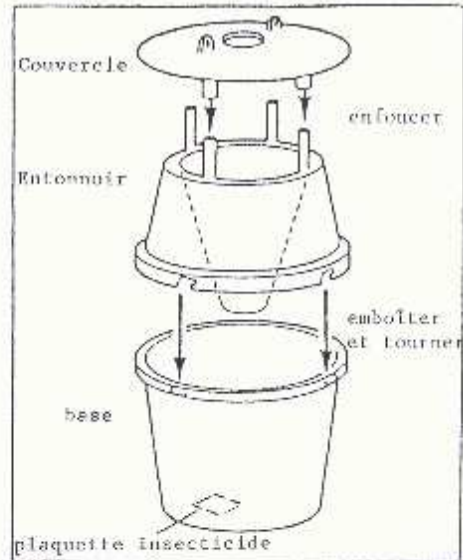
ANNEXE 1

Fiche 1 : Le piège à entonnoir pour capturer les Sésamies ou Héliothis



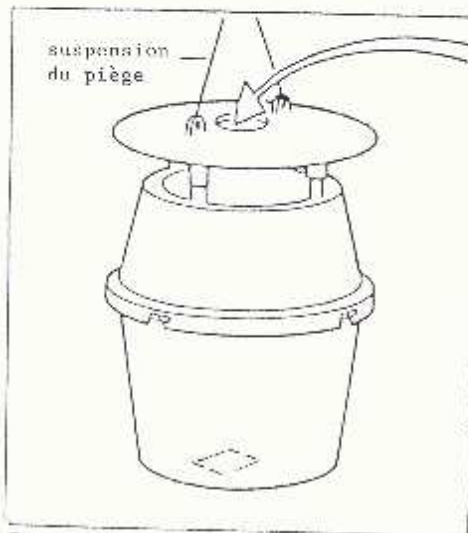
1 ELEMENTS DU PIÈGE :

- | | |
|---------------|-------------------------------------|
| (a) couvercle | (d) diffuseur attractif en sachet |
| (b) entonnoir | (e) plaquette insecticide en sachet |
| (c) base | |



2 MONTAGE DU PIÈGE :

Mettre une plaquette insecticide au fond de l'élément de base avant d'assembler le piège comme ci-dessus.



3 MISE EN MARCHÉ DU PIÈGE :

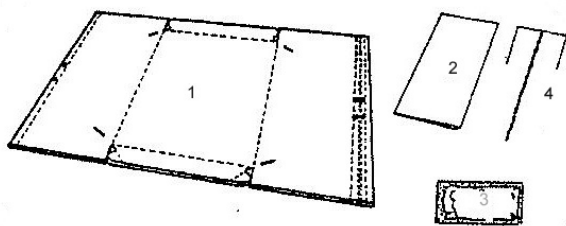
Pour compléter le piège, insérer le diffuseur attractif dans le couvercle.

PLACEMENT DU DIFFUSEUR ATTRACTIF

Ce diffuseur contient une formulation de phéromone.
Retirer la capsule attractive (1) de son emballage et placer la dans le panier.
Enfoncer fermement le bouchon (2) au-dessus du panier. Insérer à fond l'ensemble dans l'ouverture au centre du couvercle, le panier se situant sous le couvercle.
Panier, bouchon et piège sont réutilisables pour la même espèce d'insecte.

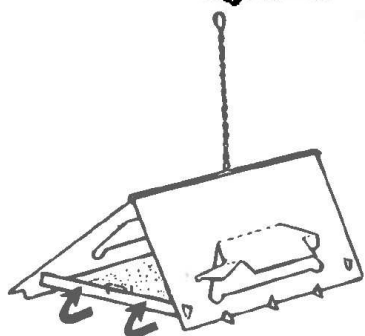
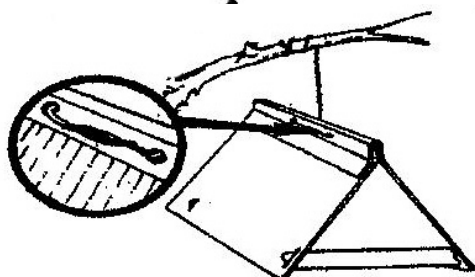
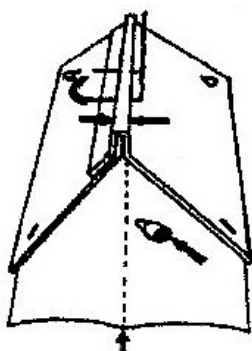
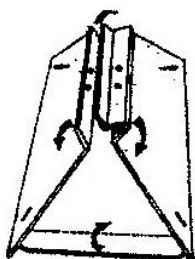
Suspendre le piège au dessus de la végétation enherbée (en bordure de parcelle de maïs) à l'aide de piquet (non fournis).

Fiche 2 : le piège Delta pour capturer la Pyrale



Contenu :

- 1 Piège
- 2 : Fonds englués
- 3 : Capsules de phéromones en sachets
- 4 : fil d'attache



Après avoir déplié le piège, forcer les plis marqués sur la plaque selon l'illustration de façon à faciliter le pliage et l'assemblage définitif.

Relever les 2 côtés du piège et fixer les pointes du rabat dans les fentes.

Pour fermer la partie supérieure du piège, placer le bord étroit du 1^{er} plan incliné sous le bord à recouvrement du 2^e plan incliné. Aligner les 3 perforations pour y passer un brin du fil de suspension tout en maintenant fermement les épaisseurs de plastique. Plier à sa base le brin en le rabattant vers le milieu du sommet.

Après avoir glissé dans le piège le fond englué et sa capsule à appâts, assurer une meilleure fermeture en bouclant les 2 extrémités libres du fil de suspension au milieu du sommet du piège. Suspendre le piège ainsi monté.

Relever les volets latéraux situés de chaque côté du piège (portant la mention « INRA ») et les bloquer en position ouverte (à l'aide des petits rabats).

Pyrale

Ostrinia nubilalis



- ❁ 2 à 3 cm d'envergure
- ❁ Ailes larges et fines,
- ❁ Corps long et mince
- ❁ Antennes cylindriques
- ❁ *Chez la femelle :*
Abdomen plus court et plus épais, teinte jaunâtre clair

- ❁ *Chez le mâle :*
Derniers segments abdominaux dépassent le bord des ailes repliées, teinte gris brun chez le mâle

Sésamie

Sesamia nonagrioides

- ❁ Papillon de 30 à 40 mm d'envergure
- ❁ Ailes antérieures beiges, ailes postérieures blanches
- ❁ Thorax et tête velus
- ❁ Abdomen massif



Héliothis

Helicoverpa armigera



✿ Papillon de 30 à 40 mm d'envergure

✿ Abdomen massif

✿ Thorax et tête velus

Ailes antérieures portant des ponctuations noires

✿ Ailes postérieures bordées d'une bande noire

✿ Yeux verts



ANNEXE 3

Pyrale du maïs
Ostrinia nubilalis

Ligne médiane
Ponctuations symétriques

- Jusqu'à 20-25 mm de long au dernier stade larvaire
- Couleur beige à gris clair
- Ligne longitudinale foncée sur le dos
- Ponctuations noires réparties sur chaque segment de part et d'autre de la ligne médiane

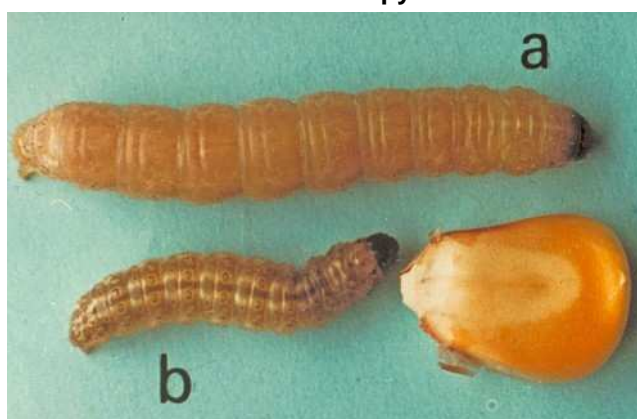
Sésamie
Sesamia nonagrioides

Points noirs

- Jusqu'à 40 mm de long au dernier stade larvaire
- Couleur rose pâle à beige
- Un seul point noir de chaque côté des segments

a : chenille de sésamie

b : chenille de pyrale



Chrysalide de sésamie



Chrysalide de pyrale



Plus la chrysalide est foncée, plus elle se rapproche de son éclosion.

Héliothis

Helicoverpa armigera



- Jusqu'à 30-35 mm de long au dernier stade larvaire
- Couleur variée ; verdâtre, jaunâtre ou grisâtre, avec des lignes (souvent plus claires) longitudinales latérales
- Segments ciliés