

Vigicultures® Mode opératoire observation Maïs Parcelles fixes complet

Doc de référence validé : 01_protocole harmonMaïs_évolutions2021
Initialement rédigé par : Danièle Simonneau, contributions de Josiane Lorgeou, Jean-Baptiste Thibord, Gilles Espagnol, Philippe Crosson, Bertrand Carpentier, Carole Gigot, Manon Boissière

Vigicultures_mais_com
plet_proc
Version n°11
Date : avril 2025



Les modifications du document d'une version à l'autre sont repérées avec un trait dans la marge.
A la demande de la CA63 et d'Arvalis, la version 9 propose une méthode de notation dissociée plus précise de la cicadelle verte.

MAJ 2024 à la suite du travail 2023 du GT sous Marc Délos (DGAL)

MAJ 2025 révision Arvalis et GT GC sous Marc Délos (DGAL)

SOMMAIRE

1. OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION	2
2. DEFINITIONS ET REFERENCES	2
• Les références indispensables	2
• Pour aller plus loin	2
3. MODE OPERATOIRE.	2
Définition des parcelles fixes et zones d'observation :	2
Définition des observations flottantes	3
Suivis « Standard » et Suivis « Experts » :	3
Lieux de suivis particuliers :	3
Périodes de nuisibilité des principaux ravageurs et principales maladies	3
4. COMMENT OBSERVER LES STADES ?	4
5. COMMENT NOTER LES RAVAGEURS ?	5
Ravageurs des jeunes maïs les plus fréquents	5
Ravageurs des jeunes maïs moins fréquents	10
FOREURS – Suivi Piégeage.....	13
• Piège à phéromone sexuelle.....	14
• Pièges lumineux	15
• Capture de papillons dans une cage.....	15
• Comptage des pontes de Pyrale	17
• Comptage des infestations larvaires avant récolte	17
Suivi des adultes de Chrysomèle des racines de maïs	18
6. COMMENT NOTER LES MALADIES ?	21
Maladies principales.....	21
Autres maladies	23
7. COMMENT NOTER LES VIROSES ?	26
8. COMMENT NOTER LES AUXILLIAIRES ?	26
9. FLORE D'INTERET SANITAIRE.....	26
10. Les Organismes réglementés (SORE). Voir protocole harmonisé	27
11. ANNEXES.....	30

1. OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Les objectifs assignés aux réseaux d'épidémiosurveillance sont :

- Editer des Bulletins de Santé du Végétal pour limiter les traitements phytosanitaires aux seules situations où ils sont indispensables : pressions parasitaires et dépassement des seuils de nuisibilité dans la logique d'Ecophyto 2030.
- Connaître l'état de la pression des bioagresseurs en fin de campagne.

Ce mode opératoire décrit les méthodes d'observations à mettre en œuvre sur les différents bioagresseurs du Maïs (grain, semence, doux) évalués sur les parcelles fixes dans Vigicultures.

Suivant la consigne du groupe harmonisation des protocoles grandes cultures :

La liste des bioagresseurs à suivre est laissée à l'appréciation des comités régionaux, sur proposition de l'animateur régional du réseau pour ne retenir que les bioagresseurs suffisamment significatifs dans sa région. Pour aider les comités régionaux, afin d'obtenir une cohérence nationale, les critères suivants sont à prendre en compte :

- Prévalence historique d'un organisme sur un territoire donné et de son potentiel de nuisibilité pour la culture.

Il conviendra de considérer également des organismes dont le retour est occasionnel comme les criquets ou les lépidoptères phytophages (héliothis, vanesse, cirphis).

- Réalisation éventuelle d'une intervention avec un produit phytosanitaire soit directement (année d'observation) soit d'intervention en différé (observation intégrée au niveau régional dans le choix des traitements des semences ou micro granulés au semis, du type fusariose du blé, mouche du chou du colza, taupins du maïs ou sur tournesol.

- Pour les organismes règlementés, la mutualisation de l'information n'est pas retenue comme la procédure adéquate, en cas de soupçon de présence, il sera procédé à une information directe du SRAI concerné.

- Evolutions possibles dans le parasitisme observé dans une région. Soit ces bioagresseurs possibles ou probables seront pris en compte en début de campagne, soit l'animateur régional se donnera les moyens de les inclure rapidement dans les listes s'il est constaté une évolution l'année en cours (ex : signalements en observations flottantes ou dans les commentaires).

2. DEFINITIONS ET REFERENCES

• Les références indispensables

Adresse du portail Internet Vigicultures : <https://www.vigicultures.fr>

Le protocole harmonisé maïs validé par le référent DGAI (Marc Délos) : protocole harmonMais_ evolutions 2023.xlsx

Les fiches de saisie des observations

Les méthodes d'observation

Repérer les Stades de croissance et de développement du Maïs - 2014

• Pour aller plus loin

Grille de diagnostic des accidents Maïs

Brochure Diagnostic des accidents du Maïs – Arvalis 2016

Diagno-LIS® service internet pour accompagner le diagnostic des accidents.

3. MODE OPERATOIRE.

Définition des parcelles fixes et zones d'observation :

Selon les réseaux, il a été défini de suivre des zones traitées ou non avec les produits foliaires.

Concernant les agresseurs habituellement traités à l'aide des traitements de semences, il est intéressant d'effectuer des suivis sur des parcelles sans TS insecticides.

Selon le choix du réseau, il est possible de préserver une zone non traitée foliaire jusqu'à la fin de la végétation, en ayant à l'esprit qu'elle accentuera les phénomènes de la pratique (environ 100m*100m dimension multiple de la largeur du pulvérisateur pour éviter de parcourir toute la parcelle de l'agriculteur).

Si le choix est à l'inverse, suivre une zone d'observation sur la parcelle jusqu'au premier traitement foliaire, après ce premier traitement suivre cette zone en ayant bien enregistré les interventions. Elle sera représentative de la pratique agricole.

Afin d'équilibrer le réseau, le groupe national « harmonisation des protocoles grandes cultures » propose que la proportion de parcelles non traitées (foliaires) devrait être aux environs de 10 à 20% (bornes : 0-50) de la totalité des parcelles du réseau. Un ajustement est possible régionalement.

Dans tous les cas, il est important d'indiquer dans vigicultures la liste des traitements appliqués sur la zone observée, y compris les traitements de semences.

Définition des observations flottantes

(Fonctionnalité non disponible sur Vigicultures à la date d'avril 2025)

Concernant un certain nombre de parasites, des relevés ponctuels « observations flottantes » peuvent être effectués. Ils permettent de repérer l'arrivée d'un bio agresseur et ainsi d'alerter tout le réseau. Les observations peuvent être ensuite selon l'opportunité et l'intérêt poursuivies sur cette parcelle qui deviendra alors fixe.

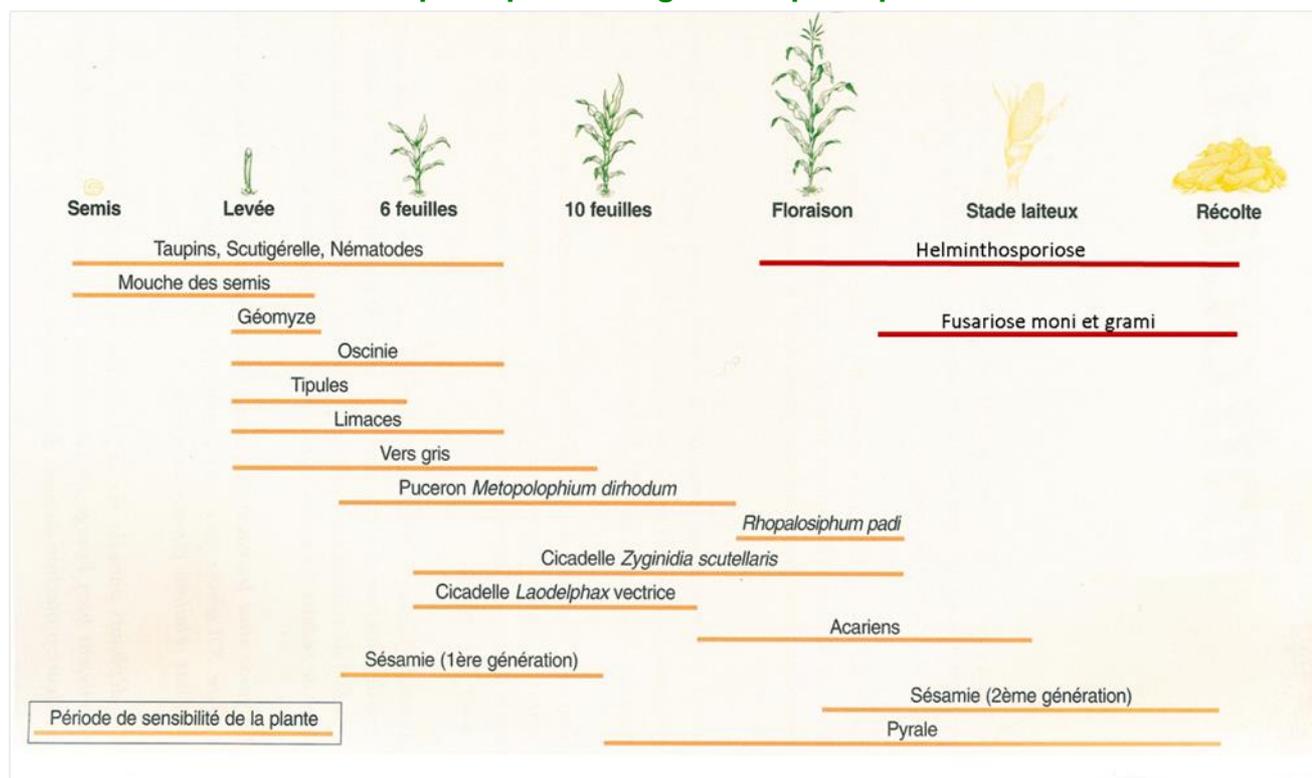
Suivis « Standard » et Suivis « Experts » :

Pour se conformer aux orientations données par le groupe « harmonisation des protocoles grandes cultures », les méthodes de notations « standard » portent en général sur l'observation de 20 plantes pour les dégâts sur feuilles et de 25 plantes pour les dégâts racinaires et foliaires ou pour les maladies racinaires. Il est possible de prévoir un suivi « standard » ou un suivi « experts » selon les bioagresseurs, les moyens et la qualification du réseau.

Lieux de suivis particuliers :

Certaines observations spécifiques, limitées dans le temps, sont réalisées sur des lieux qui peuvent être géo référencés sans être nécessairement assimilables à des parcelles fixes, notamment lorsque les autres observations d'un suivi de parcelle ne sont pas réalisées tout au long de la culture comme prévu régionalement. On peut citer par exemple, les pièges lumineux et les cages à maturation des femelles de papillons pour le maïs, les capteurs d'ascospores du phoma, les kits fleurs sclérotinia ou les dissections de femelles de charançons lorsqu'ils sont réalisés sur des parcelles surnuméraires par rapport au réseau de parcelles fixes pour le colza, ... Néanmoins dans certains cas les données acquises sont en partie dépendantes des paramètres agronomiques de la parcelle sur laquelle les dispositifs sont situés, notamment en termes de précédents et d'attractivité, paramètres qui seront alors renseignés.

Périodes de nuisibilité des principaux ravageurs et principales maladies



4. 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 présente une extrémité arrondie,

La dernière feuille est celle qui pointe dans le cornet,

A 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 précocement 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.

5. COMMENT NOTER LES RAVAGEURS ?

Ravageurs des jeunes maïs les plus fréquents

Enregistrer impérativement les traitements effectués dans l'onglet « intervention » sur la parcelle.

- ⇒ Produit de protection au semis
- ⇒ Date de traitement insecticide en végétation et nature du produit

Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes

0 = Absence

1 = Traces présence (1%)

2 = Quelques dégâts (<20%)

3b = nombreux bien répartis ($\geq 20\%$)

3a $\geq 20\%$ par zones privilégiées

Géomyze Semis – 6-8 feuilles

Dessèchement de la feuille centrale sur des plantules de trois feuilles

Epaississement du collet de la plantule, qui lui donne un aspect « plant de poireau »

Répartition hétérogène dans la parcelle. Les risques de confusion avec d'autres ravageur existent. Essayer dans la mesure du possible de trouver le ravageur pour garantir la cause du dégât.



Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes

Oscinies Semis – 8-10 feuilles

Morsures sur feuilles avec des décolorations jaunes longitudinales, parallèles à la nervure centrale, des déformations des feuilles attaquées,

Accolements de l'extrémité des feuilles du cornet (symptôme feuilles du cornet en anse de panier),

Tallage à la suite de la destruction de l'apex par les larves.

Répartition hétérogène dans la parcelle.

Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes



Mouche des semis Levée 3-4 F

Insecte polyphage. L'adulte est une petite mouche de 4-6 mm de long. Les jeunes larves s'enfouissent dans le sol et se nourrissent des réserves des semences et du germe. Généralement les dégâts ne se produisent que dans les parcelles où le semis a été précoce et où la germination et la levée se déroulent lentement.

Manques à la levée. Les risques de confusion avec d'autres ravageur existent. Essayer dans la mesure du possible de trouver le ravageur (dans la graine) pour garantir la cause du dégât. L'observation est utile pour faire un bilan sanitaire car la lutte est uniquement préventive au semis.

Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes



Tipule Semis – 6-8 feuilles

Attaque du jeune cornet foliaire au ras du sol.

Coupure irrégulière des feuilles.

Section rarement complète des feuilles attaquées.

Les feuilles sont à moitié enterrées par la larve.

Répartition dans la parcelle en foyers.

Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes



Noctuelles terricoles : vers gris Semis – 6-8 feuilles

Petits trous, à l'« emporte-pièce » sur les premières feuilles de la plantule de maïs.

Jeunes plantes sectionnées à la base entraînant un flétrissement de l'ensemble de la plante. Lorsque l'attaque est déclarée, plusieurs plantes successives sont souvent touchées.

Répartition dans la parcelle en foyers.

Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes



Corvidés Semis – 8 feuilles

Avant la levée : déterrent la semence et la consomment.

Après la levée : arrachent la plantule et consomment la graine qui était dans le sol.

Les dégâts d'oiseaux laissent sur la ligne de semis des trous caractéristiques à l'emplacement des semences. Les enveloppes des graines et/ou les jeunes plantules arrachées sont laissées en surface.

Répartition dans la parcelle : destruction de plusieurs plantes à la suite sur le rang, plutôt en bordure de parcelle, voire généralisée à l'ensemble de la parcelle en cas de forte attaque.



Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes

Taupins Semis – 8-10 feuilles

Attaques sur graines ou coléoptiles : Disparition de la semence ou de la plantule.

Attaques sur jeunes plantules : Feuille centrale flétrie, blocage, dessèchement puis disparition de la plantule.

Attaques au collet de plantes plus âgées : Plantes raccourcies avec des feuilles anormalement larges, plantes présentant un cornet foliaire cylindrique allongé avec peu de feuilles dégagées, présence de stries blanches longitudinales sur les feuilles, développement de bourgeons axillaires qui deviendront des talles.

La présence de larves confirme le diagnostic.

Attaque par ronds, voire généralisée à l'ensemble de la parcelle.



Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes

Scutigerele Semis – 8-10 feuilles

Petit myriapode dont les attaques sur racicelles entraînent un affaiblissement et un retard de végétation.

Les plantes végètent, le maïs est jaunâtre ou rougeâtre. Les premières feuilles se dessèchent, preuve d'un problème d'alimentation.

Répartition dans la parcelle en foyers.

Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes



Nématodes (*Heterodera avenae*, *Pratylenchus* sp, *Ditylenchus dipsaci*) Semis – 8-10 feuilles

Système racinaire peu développé avec prolifération de racicelles épaissies et présence de zones nécrotiques sur les racines

Végétation retardée, plante chétive et courte

Dans le cas de *Ditylenchus dipsaci*, épaississement de la base de la tige, aspect poireauté des plantes, absence de racines coronaires, nanisme et verse précoce.

Répartition dans la parcelle en ronds.

Une analyse est indispensable pour garantir la cause des symptômes



Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes

Limaces Méthode Globale Levée – 5-6 feuilles

Fréquence de passage : 1 fois /semaine

Dégâts sur le limbe des feuilles : les feuilles sont dévorées et seules les nervures ne sont pas attaquées

Quelquefois des maïs de 2-3 feuilles peuvent être coupés à la base de la tige.

Répartition dans la parcelle en ronds voire généralisée à l'ensemble de la parcelle.

Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes



Cicadelle verte (*Zygidinia scutellaris*). A partir du stade 4 feuilles

Toutes les semaines

Les larves et adultes réalisent des piqûres, (ponctuations blanches) sur les feuilles de la base des plantes. Les attaques se propagent sur les étages foliaires supérieurs. Conséquence : diminution de la surface foliaire, voire dessèchement précoce des feuilles très attaquées. Attaque généralisée dans la parcelle.



Cicadelle verte_N° Dernier étage foliaire touché (Méthode standard)

: 0 = pas de dégâts. Si différent de 0, Sélectionner le niveau de la dernière feuille touchée par plus de 2% de piqûres

Cicadelle verte % Pieds attaqués (Suivi Expert)

50 plantes réparties en 5 fois 10 plantes à suivre, soit 5 placettes différentes sur zone d'observation.

A chaque étage foliaire touché, saisir % de pieds touchés avec piqûres

Cicadelles vectrices du MRDV (Laodelphax S) Suivi Expert. A partir du stade 4 feuilles

Au moins 1 fois par campagne

Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes

PUCERONS

Pucerons Metopolo Méthode globale (*Metopolophium dirhodum*). 2 feuilles jusqu'à grain dur.

Présence du puceron généralement sous les feuilles de la base,

Développement végétatif ralenti, aspect jaunâtre de la parcelle

Les feuilles les plus jeunes présentent des stries longitudinales fines, blanchâtres

Le cornet foliaire jaunit, les feuilles se gaufrant

Déformations, voire enroulement des feuilles les plus jeunes, puis les feuilles se déroulent difficilement et présentent des déchirures à la base du limbe,

Attaque généralisée dans la parcelle.

Méthode d'estimation globale voir ci-dessous



Pucerons Sitobion Méthode globale (*Sitobion avenae*). 2 feuilles jusqu'à grain dur.

Présence de colonies de pucerons sur les étages foliaires de la base de la plante. Evaluation globale du nombre de pucerons/plante.

Présence de miellat sur les feuilles et ultérieurement de fumagine

Attaque généralisée dans la parcelle.

Méthode d'estimation globale voir ci-dessous



METHODE D'ESTIMATION GLOBALE DES PUCERONS METOPOLO ET SITOBION

En parcourant l'ensemble de la parcelle

Estimer la quantité d'individus par plante (aptères + ailés) selon les classes suivantes :

- **0 = absence**
- **1 = 1 à 10 pucerons / plante**
- **2 = 11 à 50 pucerons / plante**
- **3 = 51 à 100 pucerons / plante**
- **4 = 101 à 500 pucerons / plante**
- **5 = > 500 pucerons / plante**

Pucerons Rhopalo Méthode globale (*Rhopalosiphum padi*). Sortie panicule à grain dur.

Colonies importantes se développant sur les dernières feuilles de la plante et la panicule, et production de miellat.

Attaque généralisée dans la parcelle.

En parcourant l'ensemble de la parcelle

Estimer la fréquence de panicules et d'épis colonisés :

- **le % de plantes colonisés**
- **le % d'épis colonisés.**

Colonisé = Plus de 1 puceron / plante



Ravageurs des jeunes maïs moins fréquents

Altise (petite altise) (*Phyllotreta vittula*) Semis – 4-6 F

Cet insecte est surtout observé dans le sud-ouest.

Le stade adulte qui est celui qui commet des dégâts mesure 3-4 mm de long. Il se déplace par bonds.

Les attaques de printemps sur plantes jeunes sont les plus nuisibles, Les altises sont présentes sur la face supérieure des feuilles du cornet, les dégâts se manifestent par des perforations et plus rarement par des décapages du limbe.

Question distinction avec espèce *Chaetocnema* sp dont certaines européennes et certaines uniquement américaines dont *C pullicaria* (prioritaire voir SRAI pour transfert ANSES).

Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes

0 = Absence

1 = Traces présence (1%)

2 = Quelques dégâts (<20%)

3b = nombreux bien répartis (>= 20 %)

3a >= 20 % par zones privilégiées



Courtilière (*Gryllotalpa gryllotalpa*) Semis 4-6 Feuilles

La Courtilière est présente dans le sud de la France dans les sols légers et riches en matières organiques

La Courtilière adulte se nourrit des racines et de la partie souterraine de la jeune tige de Maïs.

Identification par les galeries, voire l'insecte / Recherche des larves à la base des pieds.

Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes

Pucerons des racines (*Tetraneura ulmi* et *Anoecia corni*) 6 Feuilles à fin floraison

Pucerons globuleux de 2-3.5 mm de long jaunes orangés, parfois violets.

Les ailés sont issus de galles sur les feuilles des ormes et la forme aptère s'installe sur les racines des Maïs dont ils prélèvent la sève brute. Les plantes touchées ont une croissance ralentie, un retard, voire pas d'émission des panicules, et réduction de la taille des plantes. Les attaques sont plus fréquentes en bordure de parcelles.

L'observation est utile pour faire un bilan sanitaire car la lutte est uniquement préventive au semis.

Déterrer les pieds pour observer les pucerons sur les racines.



Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes

Punaises diaboliques - à partir du stade floraison femelle

La punaise diabolique est signalée comme pouvant faire des dégâts sur épi de maïs mais dans des zones du monde où elle est très présente, notamment USA. Le maïs n'est pas la culture cible principale en Europe. Incorporation sur proposition filière.



Blaniules (*Blaniulus guttulatus*) et autres iules Semis 8-10 F

L'espèce qui peut endommager les Maïs est le blaniule moucheté, *Blaniulus guttulatus*.

Il s'agit d'un mille pattes d'aspect cylindrique à corps dur mesurant 10-20 mm de long et 1 mm de diamètre.

Détritiphage, les Blaniules endommagent le Maïs après une première attaque d'agents pathogènes sur la semence.

Ils provoquent des dégâts sur la semence et sur les parties souterraines entraînant des manques à la levée.

Répartitions par foyers.

L'observation est utile pour faire un bilan sanitaire car la lutte est uniquement préventive au semis.

Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes



Hépiale (*Korscheltellus (=hepialus) lupulinus*) Semis – 8-10F

L'espèce qui commet des dégâts sur le Maïs est l'hépiale du muguet.

Ses attaques sont assez peu fréquentes sur Maïs.

C'est la larve qui ronge la jeune plantule et provoque son dépérissement.

La caractéristique de cette chenille est sa possibilité de se déplacer d'avant en arrière.

Les risques de confusion avec d'autres ravageur existent. Essayer dans la mesure du possible de trouver le ravageur pour garantir la cause du dégât.

Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes

Hanneton commun ou Vers blancs (*melolontha melolontha*) Semis – 8-10F

Les larves du Hanneton commun sont à l'origine des dégâts en se nourrissant des racines et du mésocotyle du maïs. On observe des sections du mésocotyle, des disparitions de pieds et des plantes avec une croissance ralentie.

L'observation est utile pour faire un bilan sanitaire car la lutte est uniquement préventive au semis.

Les risques de confusion avec d'autres ravageur existent. Essayer dans la mesure du possible de trouver le ravageur pour garantir la cause du dégât.

Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes



Clivina (*clivina fossor*) ou « carabe du maïs » Levée – 3-4 Feuilles

La clivina est un carabe. L'insecte est présent sur tout le territoire, mais les dégâts sont signalés dans le sud-ouest, dans les lieux humides.

C'est l'adulte qui fait les déprédations en s'alimentant du contenu de la semence lorsque les conditions de levée sont froides ou trop humides.

Manques à la levée.

L'observation est utile pour faire un bilan sanitaire car la lutte est uniquement préventive au semis.

Les risques de confusion avec d'autres ravageur existent. Essayer dans la mesure du possible de trouver le ravageur pour garantir la cause du dégât.

Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes



Noctuelles défoliatrices, lépidoptères défoliateurs, (*Cirphis*, *Autogapha*, *Spodoptera*) non réglementées

8F –gr pâteux

Les risques de confusion avec d'autres ravageurs existent. Trouver le ravageur (larve, nymphe, adulte) pour garantir la cause du dégât et faire identifier par un laboratoire compétent.

Cirphis : *Mythimna unipuncta*

Jusqu'à 30-35 mm de long au dernier stade larvaire

Couleurs : Plusieurs lignes longitudinales très marquées se succèdent ; jaune-vert sur la face inférieure, vert plus foncé sur la face supérieure

Segments très peu ciliés

Noctuelle de la betterave : *Spodoptera exigua*

Défoliatrice des jeunes maïs.



Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes

Acariens Méthode globale. 8 Feuilles à maturité

En été uniquement. Observation visuelle globale. **Uniquement infestations sur les 10 rangs de bordure des parcelles.**

- Evaluation des niveaux de feuille touchées
- Fréquence de pieds touchés.

L'attaque se développe verticalement sur la plante, du bas vers le haut, les symptômes sont des dessèchements des feuilles. Les attaques sévères dans les 3 semaines après floraison provoquent des avortements de grains à l'extrémité de l'épi et baissent le PMG.



Méthode de notation globale des dégâts, sur les 10 rangs de bordure :

- **0 = pas de dégâts**
- **Si différent de 0, Sélectionner le n° d'étages foliaires touchés**
- **Saisir le % de pieds touchés**

FOREURS – Suivi Piégeage

Afin de définir les périodes optimales d'intervention contre les foreurs, différents suivis sont proposés :

- Au printemps, suivi de la nymphose ou chrysalidation de façon à prévoir l'émergence des papillons (Pyrale et Sésamie)
- Au printemps-été, suivi des vols de papillons à l'aide de pièges
- Pendant l'été, suivi de la pression de la G1 (Pyrale et Sésamie)
- Pendant l'été, suivi de l'activité de l'Héliothis
- En été-automne, comptage des pontes (Pyrale).

Afin d'évaluer la pression ravageurs et le niveau de risque pour l'année suivante, cette méthode complémentaire est proposée :

- En automne, avant la récolte, comptage de l'infestation larvaire (Pyrale et Sésamie)

Arvalis, encourage fortement les méthodes suivantes : suivi des vols de papillons au moyen de pièges et le comptage de l'infestation larvaire avant récolte. Le réseau régional se déterminera sur les suivis qu'il envisage d'effectuer.

Au printemps (et une seconde fois en juillet-août pour les secteurs à 2 générations)

Suivi de la nymphose ou chrysalidation des Pyrale et Sésamie

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 vivants. Dénombrer les chrysalides ou nymphes et faire le rapport, nombre de chrysalides sur 50 : c'est le taux de chrysalidation ou % de nymphes.

Saisir dans Vigicultures.

% de nymphes ou taux de chrysalidation

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 2^{ème} génération. Pour cela, choisir une parcelle fortement infestée 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 (%)

Saisir dans vigicultures :

% de nymphes ou taux de chrysalidation

Même variable que précédemment, avec la date, on saura dire s'il s'agit de la première ou de la seconde génération.

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

Suivi des vols de papillons de Pyrale, Sésamie, Héliothis

Suivi conseillé par Arvalis

Dans les régions à une seule génération (pyrale), les comptages ont lieu a minima en mai juin juillet. Dans les régions à 2 générations (pyrale et sésamie), les comptages ont lieu en mai juin juillet complétés par un autre suivi en juillet aout. Indiquer le(s) type(s) de piège utilisé(s) lors du suivi de la campagne (attribut parcelle).

• 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 » ou « funnel trap »
- piège « nasse »
- piège « delta » qui retient les papillons de Pyrale au moyen d'une plaque engluée.

Les individus capturés peuvent ensuite être facilement dénombrés.

Mise en place des pièges à phéromone :

Choix de la parcelle

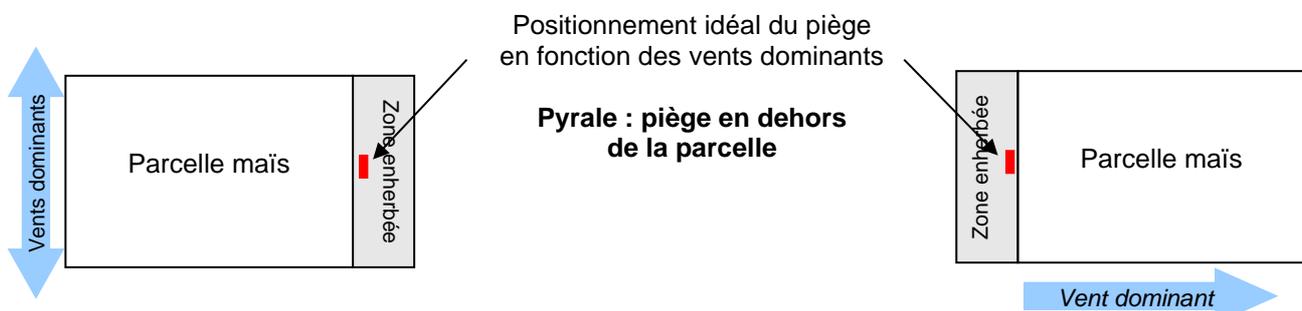
Dans Vigicultures, possible de poser le piège sur un lieu de suivi particulier qui a l'intérêt de limiter le nombre d'informations agronomiques relatives à la parcelle.

Positionnement des pièges

Pour la pyrale du maïs et l'héliothis, 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).

Pour la sésamie, le piège doit être positionné dans la parcelle de maïs (à quelques mètres de la bordure par ex.).

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 distants 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).

Pour les pièges delta (pyrale du maïs), les plaques engluées doivent être changées toutes les 2 semaines.

Pour le piège entonnoir et le piège à nasse (s'il est équipé d'un piège entonnoir), mettre un insecticide dans le pot et le renouveler à minima toutes les 4 semaines (ou plus fréquemment si les captures sont abondantes ou les températures chaudes).

Relevés des pièges :

Les relevés doivent être réalisés 1 fois par semaine et les données doivent être envoyées le jour même.

Pour Vigicultures, dans le cas de pièges à phéromones, à chaque date de relevé, saisir :

Le nombre de mâles de papillons de Pyrale Suivi conseillé par Arvalis

Le nombre de mâles de papillons de Sésamie Suivi conseillé par Arvalis

Le nombre de mâles de papillons d'Héliothis Suivi conseillé par Arvalis

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.**

• Pièges 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.

Dans Vigicultures, possible de poser le piège sur un lieu de suivi particulier qui a l'intérêt de limiter le nombre d'informations agronomiques relatives à la parcelle.

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 **en distinguant les mâles et les femelles de pyrale si possible.**

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.

Dans Vigicultures, saisir :

Le nombre total de papillons de Pyrale Suivi conseillé par Arvalis

Le nombre total de papillons de Sésamie Suivi conseillé par Arvalis

Le nombre de mâles de papillons de Pyrale (si possible)

Le nombre de femelles de papillons de Pyrale (si possible)



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.

• 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

Mode opératoire - Vigicultures_maïs_complet_2025.docx

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

Dans Vigicultures, possible de poser le piège sur un lieu de suivi particulier qui a l'intérêt de limiter le nombre d'informations agronomiques relatives à la parcelle.

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.

Saisir

le nombre total de papillons de G1 de Pyrale (impératif)

le nombre de mâles de papillons de G1 de Pyrale (si poss)

le nombre de femelles de papillons de G1 de Pyrale (si poss)

le nombre total de papillons de G2 de Pyrale (impératif)

le nombre de mâles de papillons de G2 de Pyrale (si poss)

le nombre de femelles de papillons de G2 de Pyrale (si poss)

le nombre total de papillons de G1 de Sésamie (impératif)

le nombre total de papillons de G2 de Sésamie (impératif)



• Comptage des pontes de Pyrale

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 d'évaluer 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.

50 plantes réparties en 5 fois 10 plantes à suivre, soit 5 placettes différentes sur zone d'observation

Après avoir multiplié le résultat par 2, Saisir :

Nombre total de pontes/100 pieds

Nombre de nouvelles pontes/100 pieds

Nombre de pontes au stade tête noire/100 pieds

Nombre de pontes écloses/100 pieds

Nombre de pontes parasitées/100 pieds

Nombre de pontes ayant disparues/100 pieds

• Comptage des infestations larvaires avant récolte

(Suivi conseillé par Arvalis)

Le comptage des infestations larvaires avant récolte est un des indicateurs du risque de la dégradation de la qualité de la récolte, et pour connaître le potentiel de risque de la région agricole pour l'année suivante.

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 termes de précocité (variété, date de semis) et de situation topographique**.

Dans Vigicultures, il est possible d'utiliser un lieu pour suivi particulier. La situation de la parcelle : proximité bandes enherbées, haie, jachère, prairie, bois ... est importante à renseigner.

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 et une fois par campagne. 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 de 20 pieds** réparties selon la croix de Saint-André en prenant garde de rester à plus de 20 mètres des bordures de la parcelle. **Sur chaque placette 5 plantes doivent être complètement disséquées** (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. Dans Vigicultures, saisir :

Sur les dissections effectuées sur les 20 plantes :

- Le % de plantes attaquées hors épi :

Pyrale % plantes attaquées

Sésamie % plantes attaquées

Foreurs % plantes attaquées

- Le % d'épis attaqués (y compris pédoncule) :

Foreurs % épis attaqués avt récolte

- Larves :

Le nombre de larves de Pyrale/pied Variable conseillée par Arvalis

Le nombre de larves de Sésamie/pied Variable conseillée par Arvalis

Le nombre de larves d'Héliothis/pied Variable conseillée par Arvalis

Foreurs nombre de galeries/pied (Pour les cas où l'espèce n'est pas identifiable et la larve est manquante)

Coupler cette notation avec la notation fusariose sur épis

Suivi des adultes de Chrysomèle des racines de maïs

Objectif et Principe

Le suivi des populations adultes de chrysomèle du maïs a pour objectif d'évaluer le niveau de population et donc le niveau de risque pour l'année suivante dans un secteur géographique.

Pour cela, un réseau de pièges sera mis en place dont les modalités seront adaptées en fonction de l'historique de la chrysomèle du maïs en distinguant les régions où les captures d'adultes de chrysomèle du maïs sont récentes (quelques captures l'année précédente ou ante-précédente) ou nulles (jamais capturé) – dites régions à population nulle à très faible – des régions où des adultes de chrysomèle du maïs ont été largement capturés les années antérieures (pendant au moins trois campagnes dans plusieurs pièges) – dites régions où la population est en cours d'installation.

Le type de piège ; compte tenu des faibles niveaux de captures en France au cours des années précédentes, privilégier la surveillance à l'aide de pièges à phéromones sexuelles (pièges PAL) dont l'objectif est de détecter les faibles niveaux de population.

En cas de capture abondante dans un ou plusieurs pièges à phéromone, il peut être envisagé en cours d'année de réaliser un suivi à l'aide de pièges chromatiques (piège jaune type Pherocon AM ou Ph. AM) afin d'obtenir une information –même partielle– concernant le niveau de population dans la ou les parcelles concernées. En effet, les pièges chromatiques apportent une information plus précise concernant le niveau de population présente (mais avec un seuil de détection nettement plus élevé, ce piège est intéressant seulement lorsque la population de chrysomèle du maïs atteint un certain niveau).

La densité de parcelle à surveiller ; Prévoir 20 à 40 parcelles dans les régions où la population de chrysomèle du maïs est nulle à très faible et environ 100 parcelles dans les régions où la population de chrysomèle du maïs est en cours d'installation. Ces informations, données à titre indicatifs pour 2014, seront précisées pour les prochaines campagnes (en fonction du niveau de captures d'adultes).

Choix des parcelles à surveiller ; les pièges doivent être positionnés dans les parcelles présentant un risque a priori maximum. Dans les régions où les populations sont en cours d'installation (Alsace, Rhône-Alpes), les pièges seront positionnés dans les parcelles de maïs en monoculture longue. Dans les autres régions où les populations de chrysomèle du maïs sont encore très faiblement ou pas détectées, des pièges seront également positionnés dans les parcelles de maïs à proximité d'axes et de stationnements routiers, ferroviaires aéroportuaires voire portuaires.

Contrairement aux pièges pyrales qui sont positionnés en bord de parcelles, les pièges sexuels chrysomèles sont placés dans les parcelles à 30m du bord au minimum.

Mode opératoire pour l'installation et le suivi des pièges à phéromone PAL (standard) :

Installer un **piège à phéromones (PAL) par parcelle, à l'intérieur de la parcelle** (à 30 mètres minimum des bordures).

Les pièges doivent être mis en place à partir de la 2^{ème} semaine de juillet pour une **surveillance pendant au moins 6 semaines**, jusqu'à mi-septembre dans certaines régions – à adapter selon les régions et les conditions météorologiques de l'année – avec le **changement du piège tous les 3 semaines**.

Effectuer un **relevé hebdomadaire** (si possible toujours le même jour) et compter tous les adultes de chrysomèle du maïs englués sur le piège. Les retirer à l'aide d'une pincette (afin de ne pas les compter à nouveau lors du relevé suivant).

En cas de capture d'adulte de chrysomèle du maïs ou de suspicion dans une région où le ravageur n'avait pas été encore détecté, prélever l'insecte (dans un tube contenant de l'alcool à 70°) et l'envoyer à l'animateur filière qui décidera ou non de l'envoyer au laboratoire –adresses ci-dessous – pour confirmation.

Information à saisir dans Vigicultures à chaque relevé de piège à phéromones PAL (Standard):

Le nombre d'adulte de chrysomèle du maïs par piège à phéromones PAL (un piège par parcelle) par semaine.



Mode opératoire pour l'installation et le suivi des pièges chromatiques jaunes Ph. AM (option en cas de capture abondante –supérieure à 200 individus par exemple– sur piège PAL) :

Installer obligatoirement **au moins 3 pièges chromatiques jaunes (Ph. AM)** par parcelle, à l'intérieur de la parcelle (à 30 mètres minimum des bordures) et espacés entre eux d'au minimum 20 mètres,

Effectuer un **relevé hebdomadaire** (si possible toujours le même jour) et compter tous les adultes de chrysomèle du maïs englués sur le piège. Les retirer à l'aide d'une pincette (afin de ne pas les compter à nouveau lors du relevé suivant).

Les pièges doivent être renouvelés toutes les 3 semaines.



Information à saisir dans Vigicultures à chaque relevé de piège jaune :

Chrysomèle du maïs : nb captures piège chromatique N°1 par semaine

Chrysomèle du maïs : nb captures piège chromatique N°2 par semaine

Chrysomèle du maïs : nb captures piège chromatique N°3 par semaine

Mode opératoire pour observer les adultes et les dégâts sur les plantes (Experts)

Chaque semaine, rechercher des adultes sur plante entières durant dix minutes.

Des pieds de maïs sont choisis aléatoirement et observés entièrement de la base de la tige jusqu'au haut de la plante en prenant soin de bien insister sur l'observation au niveau de la zone épis du maïs.

La présence d'adulte est notée. **Des adultes de chrysomèle du maïs ont-ils été observés sur plante ?**

Absence/Présence

En cas de capture d'adulte de chrysomèle du maïs ou de suspicion dans une région où le ravageur n'avait pas encore été détecté, prélever l'insecte (dans un tube contenant de l'alcool à 70°) et l'envoyer à l'animateur filière qui décidera ou non de l'envoyer au laboratoire –adresses ci-dessous – pour confirmation.

La présence de dégâts est notée. **Des dégâts d'adultes de chrysomèle du maïs ont-ils été observés sur feuilles ?**

Absence /Présence

Le nombre de pied observé durant les dix minutes d'observation est compté.

Synthèse des variables à observer pour la chrysomèle

Piégeage :

Le nombre d'adulte de chrysomèle du maïs par piège à phéromone par semaine

Dans les zones à plus de 200 insectes /piège sexuel :

Chrysomèle du maïs : nb captures piège chromatique N°1 par semaine

Chrysomèle du maïs : nb captures piège chromatique N°2 par semaine

Chrysomèle du maïs : nb captures piège chromatique N°3 par semaine

Observation sur plantes :

Chrysomèle du maïs : présence absence insectes sur plante (expert)



Dégâts d'adultes de chrysomèle du maïs occasionnés sur feuilles de maïs :



Attention : confusion possible avec des symptômes liés à des attaques de limaces, cicadelles, léma (ou accidents mécaniques).

6. COMMENT NOTER LES MALADIES ?

Enregistrer impérativement les traitements effectués dans l'écran intervention sur la parcelle.

- ⇒ Produit de protection au semis
- ⇒ Date de traitement fongicide en végétation et nature du produit

Maladies principales

Helminthosporiose fusiforme (*helminthosporiose turcicum*) Floraison à grains pâteux.

L'helminthosporiose fusiforme ou *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, soit à partir des étages du haut, lorsque les spores sont apportées par le vent depuis un foyer extérieur, c'est le cas général.

Elle progresse ensuite sur les étages foliaires. Les taches nécrosées augmentent de taille, finissent par se rejoindre et dessèchent complètement les feuilles.



Photos ARVALIS - Institut du végétal

Le suivi de la cinétique de la maladie justifie un passage hebdomadaire.

Si possible, effectuer les observations sur 2 variétés (une sensible et une moyennement tolérante), soit sur 2 parcelles différentes de Vigicultures dont le nom de la variété sera enregistré.

Suivi Standard

Pas de contrainte d'échantillonnage imposée, mais faire une évaluation globale de la parcelle en observant suffisamment de plantes et savoir distinguer l'attaque sous l'épi et au-dessus de l'épi

Le % de plantes atteintes

Helminthosporiose mouchetée (*Helminthosporium carbonum*). Floraison à grains pâteux Dégâts sur feuilles :

Lésions plus ou moins arrondies aux bords anguleux (1 x 2 cm) de couleur crème. Lorsque les lésions se multiplient, les feuilles présentent un aspect moucheté.

Sur les nécroses, on observe des zones concentriques de sporulation qui donnent une impression de moisissure.

La maladie atteint aussi les spathes, les gaines et les épis qui pourrissent et deviennent noirs.

Dans la parcelle, cela concerne des plantes isolées. Curiosité sans incidence économique

Le % de plantes atteintes



Helminthosporium maydis = *Bipolaris maydis* Floraison à grains pâteux

Organisme Nuisible de Qualité : catégorie 3 à enjeu Export ;ONR3E

Saisir le % de plantes atteintes

Les Fusarioses des épis

Grains laitex à grains durs. **Variable à diffusion limitée**

Organisme Nuisible de Qualité : catégorie 3 à enjeu toxicité humaine;ONRTH

Les symptômes de fusariose sur épis et grains se matérialisent par la présence de mycélium et de grains pourris selon deux scénarios typiques de l'espèce de Fusarium.

Fusarium graminearum (FG)

Le développement de la maladie s'effectue généralement du sommet de l'épi vers la base. Les grains de la zone apicale et souvent la pointe de la rafle présentent des couleurs blanche, rose à rose lie de vin, voire marron foncé. La rafle est pourrie et les grains s'enfoncent dans la rafle lorsque l'on applique une pression avec les doigts. Les soies et spathes sont collées. La colonisation par couronnes.



Fusarium moniliforme (FM)

Les grains pourris sont répartis de façon plus aléatoire sur l'épi, seuls ou par îlot de grains (pas de zone privilégiée). Ils présentent une couleur blanc argenté, rose pâle, orange saumon, ou brun clair. Les infections tardives se traduisent par des grains avec des symptômes de tête blanche ou tête étoilée. Le Fusarium moniliforme est un parasite opportuniste et peut se superposer à d'autres pathologies, et s'installer sur des blessures des grains provoquées par des galeries de Pyrale ou Sésamie, des fissures ou impacts de grêle.



Faire un bilan en fin de campagne

Si possible, effectuer les observations sur 2 variétés (une sensible et une moyennement tolérante), soit sur 2 parcelles différentes de Vigicultures dont le nom de la variété sera enregistré.

Repérer 5 placettes de 20 plantes consécutives : échantillonner dans des zones représentatives de la parcelle, en évitant les bordures.

Despathiser les 20 épis successifs de chaque placette.

Compter les nombres d'épis présentant plus de 5 grains touchés par du Fusarium graminearum et du Fusarium moniliforme. Différencier les symptômes des 2 pathogènes si possible sinon indiquer « ind » pour indéterminé.

Compter les nombres d'épis avec des galeries de foreurs (Pyrale, Sésamie ou Héliothis).

En suivi Standard, saisir

Le % de plantes touchées par des symptômes de fusariose indéterminée

En suivi Expert, saisir

Le % de plantes touchées par des symptômes de F. graminearum.

Le % de plantes touchées par des symptômes de F. moniliforme.

Le % d'épis avec une galerie de foreurs = variable identique aux mesures faites pour les infestations larvaires avant récolte.

Coupler cette notation avec le comptage des infestations larvaires avant récolte

En fin de campagne, Grain laitex à grain dur. **Variables à diffusions limitées**

Noter globalement le % de plantes atteintes :

Aspergillose sur les épis (Aspergillus flavus ou A parasiticus)

Producteurs d'OTA sur les épis (Aspergillus spp ou Penicilium spp)

Pourriture molle Erwinia chrysanthemi_%

Autres maladies

Pythium sp Levée à 8 feuilles.

Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes

0 = Absence

1 = Traces présence (1%)

2 = Quelques dégâts (<20%)

3b = nombreux bien répartis ($\geq 20\%$)

3a $\geq 20\%$ par zones privilégiées

Rhizoctone (*Rhizoctonia solani*) 8 feuilles à récolte.

Les symptômes visuels ne concernent que le système racinaire. Mais plusieurs manifestations accompagnent la progression du champignon dans les racines.

Plusieurs cas de figure peuvent se présenter.

Symptômes précoces, à 6-7 F : Répartition par foyers, taches, ronds dans les parcelles. Croissance et développement ralenti de certaines plantes. Début de nécrose sur les racines coronaires. En semis superficiels, le maïs verse.

Symptômes au-delà de 8-10 F : Par foyers ou taches, les plantes affectées ne « décollent pas ». Elles vont être dominées par les autres. Les racines coronaires sont « effilées » et nécrosées.

Symptômes en phase de maturation : La verse des foyers touchés est généralisée. Le système racinaire est totalement nécrosé et détruit.

Méthode de notation globale des dégâts : 5 Classes



Le symptôme des "nécroses racinaires est une association Rhizoctone-Pythium. Il sera signalé dans une de ces rubriques en précisant que l'identification précise du (ou des) champignon responsable n'a pas été faite.

Bactériose ou pourriture molle (*Erwinia chrysanthemi* pv *carotovora*). 8 feuilles à grains laitoux.

Saisir le % de plantes atteintes

Kabatiellose (*Kabatiella zae*) Floraison à grains pâteux

Les premiers symptômes peuvent apparaître dès le stade plantule avant de gagner les feuilles du bas de la plante. Mais la maladie ne prend de l'ampleur qu'après la floraison en contaminant directement les feuilles au-dessus de l'épi. L'attaque se déploie alors du haut vers le bas de la plante.

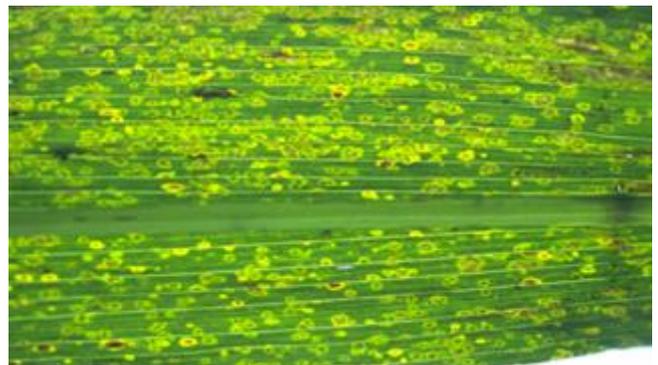
Petites taches circulaires n'excédant pas 4 mm de diamètre.

Taches de couleur gris crème en leur centre, limitées par une ligne assez épaisse brun pourpre.

Un halo translucide bien visible par transparence entoure chaque tache.

Les tâches se multiplient et gagnent l'ensemble de l'appareil foliaire, les spathes voire la tige.

Pour être sûr de distinguer la kabatiellose de l'antracnose, il faut revenir plus tard pour voir les taches sur les spores (spécifiques de l'antracnose) ou faire faire une analyse de laboratoire. Saisir le % de plantes atteintes



Rouille (*Puccinia sorghii*) Floraison à grains pâteux Maladie dont les symptômes sont assez communs mais très exceptionnellement nuisible hormis en maïs semence où elle nécessite un contrôle.

Les pustules brunes orangées dispersées sur les feuilles médianes sont caractéristiques. Elles évoluent vers une coloration marron foncé lors de la maturation du maïs

Saisir le % de plantes atteintes

Photo A Porte-Laborde



Anthracnose (*Colletotrichum graminicola*). Floraison à grains durs.

En début d'attaque sur plante avant la floraison : Petites taches sur les feuilles de la base.

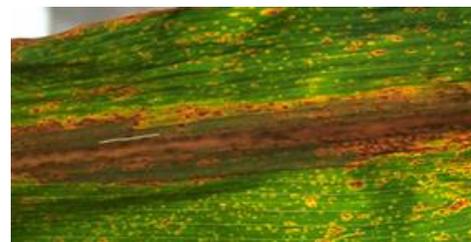
A la floraison : Taches plus allongées, 15 mm.

Taches brunes au centre, rouge orangées en bordure.

Sur les taches, les fructifications sont visibles à la loupe.

Pour être sûr de distinguer l'anthracnose de la kabatiellose, il faut revenir plus tard pour voir les taches sur les spores (spécifiques de l'anthracnose) ou faire faire une analyse de laboratoire

Saisir le % de plantes atteintes



Coup de feu fusarien ou sénescence précoce. Floraison à grains durs.

Par foyers dispersés dans la parcelle, deux ou trois plantes successives se dessèchent brutalement.

On observe

Un dessèchement des feuilles qui passent du vert au vert de gris puis au blanc-rosacé.

Les feuilles pendent le long de la tige

Les spathes de l'épi blanchissent.

Le pédoncule de l'épi n'a plus de rigidité et l'épi pend le long de la tige.

Saisir le % de plantes atteintes

photos A.Porte-Laborde



Mildiou (*Sclerophthora macrospora*). Floraison à grains durs.

Le mildiou est une maladie qui occasionne rarement des dégâts économiques.

On observe une prolifération, un développement massif, désordonné, des parties feuillues des organes reproducteurs, panicule et épi. Cette notation peut être couplée aux prospections larvaires d'automne

Bilan de fin de campagne **Saisir le % de plantes atteintes**

Charbon commun ou Charbon *ustilago* (*Ustilago maydis*). Floraison à grains durs.

Le charbon commun est une des maladies les plus banales du maïs. Il s'installe à la moindre blessure et se développe sur les organes en croissance. Cette maladie n'est dommageable que dans de rares cas. Les tumeurs charbonneuses recouvertes d'une enveloppe blanche peuvent se développer sur :

Les organes jeunes en croissance, les apex dont les cellules sont en phase de multiplication.

Les inflorescences mâles et femelles qui sont fréquemment atteintes.

Les feuilles, les tiges au niveau des bourgeons axillaires et sur les épis.

Sur les épis, des excroissances remplacent certains grains donnant à l'ensemble une allure de grappe. A maturité, elles libèrent une poussière noire, les spores.

La grêle, les attaques d'Oscinies, les passages d'outils développent des blessures sur les organes jeunes de la plante et favorisent l'installation d'*ustilago*.

Bilan de fin de campagne

Méthode de notation globale des dégâts sur la parcelle en %



Charbon des inflorescences ou charbon nu. (*Sphacelotheca reiliana*). Floraison à grains durs.

L'apparition de tumeur charbonneuse à la base de la panicule constitue le premier signe visible d'une infestation de la plante par le charbon des inflorescences.

Contrairement au Charbon commun, aucune membrane ne limite les spores qui sont ainsi en contact direct avec l'extérieur.

Les plantes qui portent ces tumeurs présentent systématiquement un épi piriforme semblable à une « bouteille de Perrier ».

A l'intérieur des spathes, on observe une masse globuleuse de spores, reliées par un réseau de filaments en pelote. Ce réseau est mis en évidence dès que l'on secoue l'épi et fait tomber les spores. **Bilan de fin de campagne**

Méthode de notation globale des dégâts sur la parcelle en %



Fusariose sur tige ou symptôme des tiges creuses ou Fusariose vasculaire ou pourriture des tiges.

Floraison à grains durs.

Pendant la phase de maturation, les tiges de maïs sont fragilisées par le développement précoce de *Fusarium graminearum*. On observe :

Les feuilles se dessèchent normalement, Un jaunissement précoce de la tige.

Les tiges sont creuses, sensibles à l'écrasement entre le pouce et l'index ou bien plient facilement sous la poussée.

A l'intérieur de la tige, les vaisseaux sont roses vineux, la moelle a disparu.

Les conséquences sont essentiellement la verse des plantes et la difficulté de les récolter.

Si la maladie démarre tôt dans la phase de maturation, l'échaudage affecte le PMG.

Bilan de fin de campagne

Méthode de notation globale des dégâts sur la parcelle en %



photos A.Porte-Laborde

7. COMMENT NOTER LES VIROSES ?

Virose transmise par la cicadelle *Laodelphax* ou MRDV .2 feuilles à floraison.

La Cicadelle, *Laodelphax striatellus*, différente de la Cicadelle la plus commune, peut transmettre un virus entraînant un raccourci des entre-nœuds de la plante (fort nanisme). Les plantes infectées par le virus MRDV présentent des feuilles rugueuses avec un épaississement des nervures. e.

Virose commune transmise par les pucerons : jaunisse des céréales ou BYDV, Grain laiteux à gr durs

Autres viroses, mosaïque : MDMV ...10 feuilles à grains durs.

Méthode de notation globale des dégâts sur la parcelle en %.

8. COMMENT NOTER LES AUXILLIAIRES ?

Les auxiliaires contribuent +/- fortement à la régulation des populations de pucerons en période sensible pour la culture selon la plus ou moins bonne adéquation

Chaque semaine, Coccinelles, Chrysopes-hémérobe, Syrphes, Micro-hyménoptères (pucerons parasités) 8 Feuilles à grains laiteux :

Pour chacune de ces espèces repérer leur présence sur un échantillonnage de 20 plantes réparties en 4 placettes de 5 plantes.

- **Coccinelles : Saisir le % de plantes avec présence**
- **Chrysopes : Saisir le % de plantes avec présence**
- **Syrphes : Saisir le % de plantes avec larves et pupes**
- **Pucerons parasités : Saisir le % de pucerons momifiés/pucerons totaux**

Une fois par campagne à maturité :

5 placettes de 20 pieds, Dissection de 5 pieds/placette pour dénombrement du nombre de nymphes

- **Micro-hyménoptères parasitoïdes des larves de lépidoptères : Saisir le % de plantes avec présence parasitoïdes**
- **Diptère (tachinaires) parasitoïdes des lépidoptères : Saisir le % de plantes avec présence parasitoïdes**

9. FLORE D'INTERET SANITAIRE

Variables à diffusion limité sauf Ambroisie.

Selon le CODEX STANDARD 199-1995 : Graines toxiques ou nocives : Les produits visés par les dispositions de cette norme doivent être exempts des graines toxiques ou nocives énumérées ci-après en quantités susceptibles de présenter des risques pour la santé.

Les espèces concernées sont :

Nielle des Blés (*Agrostemma githago*), qui donne au pain une saveur amer et une couleur bleue noirâtre. Cette graine peut provoquer des intoxications alimentaires aux animaux domestiques, porcs ou bovins.

Crotalaire (*Crotalaria spp*),

Ricin (*Ricinus communis*,

Datura ou Stramoine (*Datura stramonium*),

auxquelles s'ajoute l'**Ambroisie à feuille d'armoise** dont le pollen est allergène.

Notation globale dont l'échelle est identique à celle des ravageurs et maladies :

Absence

Traces présence (1%)

Quelques dégâts (<20%)

>= 20 % par zones privilégiées

Nombreux bien répartis (>= 20 %)

10.LES ORGANISMES REGLEMENTES (SORE). VOIR PROTOCOLE HARMONISE

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=OJ:L:2019:319:FULL&from=EN>

Cette partie liste l'ensemble des couples culture x organisme nuisible concernés par la SORE dans la filière grandes cultures, en les hiérarchisant de 1 (= association d'importance majeure) à 4 (= association d'importance mineure). Des facteurs de risque sont identifiés pour permettre de cibler les parcelles à surveiller dans le cadre de l'analyse de risque régionale (voir partie IV.C.1).

En cas de suspicion, informer de façon confidentielle (pas de saisie sur vigicultures) votre responsable Filière ou votre expert SRAI qui prendra le relais.

Priorités de la filière (hiérarchie 1 et 2 = surveillance annuelle)

Culture	organisme	catégorie	statut_OQ	statut_OQP	Présence en France	Présence dans l' Union européenne	Association (OEPP)	hiérarchisation	facteur de risque
Maïs	<i>Spodoptera frugiperda</i>	insecte	A	OQP	Absent	Intercepté régulièrement à l'import Le risque est limité sous climat hivernal trop froid	Major	1	Clim, PPEC
Maïs	<i>Thaumatotibia leucotreta</i>	insecte	A	OQP	Absent	intercepté - installations temporaires régulières sous serres, sensible au froid, risques extérieur bordure méditerranée principalement	Major	2	Clim, PPEC
Maïs	<i>Diabrotica barberi</i>	insecte	A	OQ	Absent	Absent	Major	1	Road, Sol, Eau-PPEC
Maïs	<i>Diabrotica undecimpunctata howardi</i>	insecte	A	OQ	Absent	Absent	Major	2	Road - PPEC
Maïs	<i>Diabrotica undecimpunctata</i>	insecte	A	OQ	Absent	Absent	Major	2	Road, Sol, Eau-PPEC
Maïs	<i>Diabrotica virgifera zea</i>	insecte	A	OQ	Absent	Absent	Major	2	Road - PPEC
Maïs	<i>Helicoverpa zea</i>	insecte	A	OQ	Absent	Absent	Major	1	Clim
Maïs	<i>Listronotus bonariensis</i>	insecte	A	OQ	Absent	Absent	Major	2	Road-PPEC

Maïs	<i>Spodoptera litura</i>	insecte	A	OQ	Absent*	Present temporairement vol depuis la péninsule ibérique (Portugal)	Major	2	Clim
Maïs	<i>Popillia japonica</i>	insecte	B	OQP	Absent	Présent premières détection zone Piemonte et Lombardie Italie en 2014 et Tessin Suisse 2019- cf OEPP	major	2	Road, SolG
Maïs	<i>Spodoptera litura</i>	insecte	A	OQ	Absent*	Present temporairement vol depuis la péninsule ibérique (Portugal)	Major	2	Clim
Maïs doux	<i>Pantoea stewartii</i>	bactérie	A	OQ	Absent	rapporté, principalement Italie, Non maintenu en l'absence de l'altise spécifique, vecteur et hôte hivernal.	Major	1	Seeds - Vect
Maïs fourrage	<i>Pantoea stewartii</i>	bactérie	A	OQ	Absent	rapporté, principalement Italie, Non maintenu en l'absence de l'altise spécifique, vecteur et hôte hivernal.	Major	2	Seeds - Vect
Maïs grain	<i>Pantoea stewartii</i>	bactérie	A	OQ	Absent	rapporté, principalement Italie, Non maintenu en l'absence de l'altise spécifique, vecteur et hôte hivernal.	Major	2	Seeds - Vect
Maïs pop corn	<i>Pantoea stewartii</i>	bactérie	A	OQ	Absent	rapporté, principalement Italie, Non maintenu en l'absence de l'altise spécifique, vecteur et hôte hivernal.	Major	1	Seeds - Vect

Autres organismes nuisibles sous surveillance (hiérarchie 3 = surveillance sur un pas de temps de 5 ans)

Culture	organisme	catégorie	statut_OQ	statut_OQP	statut_FR_expert	statut_EU_expert	Hôte	facteurs de risque
Maïs	<i>Blitopertha orientalis</i>	insecte	B	OQ	Absent	Absent	major	SolG
Maïs	<i>Spodoptera eridania</i>	insecte	A	OQ	Absent	Absent	Minor	Clim

Facteurs de risque à prendre en compte dans l'analyse de risque réalisée par la DRAAF – SRAL :

- Vecteurs[1] (présence / absence ou densité de vecteurs dans la zone) = Vect - semences vectrices = Seeds
- Conditions climatiques (température moyennes et extrêmes / humidité / vent / gel hivernal [2].) = Clim
- Eau (présence / absence ou distance de l'eau)
- Biosécurité (présence / absence ou évaluation semi-quantitative, par exemple bonne / mauvaise)
- Routes/ voies de communication[3]/ (présence / absence ou distance des routes et routes efficaces) = Road
- proximité Points d'entrée : port/ gare marchandise/ aéroport / MIN[4] (présence / absence ou distance des points d'entrée)= P-PEC
- Options de gestion [5] (champ / serre) : Env.
- texture des sols (Sol): Meloidogyne (Sableux), sol associé au gazon (SolG), rotation couplée BS, PDT, légumes racines ;, Rot
- agriculture biologique : Bio
- Eau (présence / absence , distance de l'eau, zone inondable, irrigation) : zones inondables régulièrement inondée moins favorables. Sols très séchant sableux, moins favorable (Landes) [6] : Eau
- plan d'eau en zone périrubaine : Urb-Eau

[1] Grande importance pour les bactéries et virus

[2] Grande importance pour les lépidoptères d'origine tropicale ou subtropicale notamment *Spodoptera* sp, *Heliothis zea* et *Thaumatotibia leucotreta* ainsi que la bactérie *Xylella fastidiosa*

[3] Grande importance pour les espèces de *Diabrotica* dont il a été prouvé que la présence de route était un facteur explicatif pour l'espèce modèle *D virgifera*

[4] Les marchés d'intérêts nationaux qui traitent des denrées végétales importées sont particulièrement sensibles car le flux est souvent rapide par le PEC pour des denrées périssables et les écarts de triages et déchets sont stockés à proximité du MIN, risque surtout pour les ravageurs animaux. La surveillance autour de quelques MIN (Rungis, Toulouse) en sus du PEC est un complément indispensable pour les lépidoptères tropicaux . Elle est couplée avec la surveillance de proximité de quelques aéroports (lépidoptères, coléoptères).

[5] Uniquement champ ouvert mais proximité serres pour *Thaumatotibia leucotreta*

[6] Extrapolation *D virgifera*

11.ANNEXES

Pyrale adulte

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



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

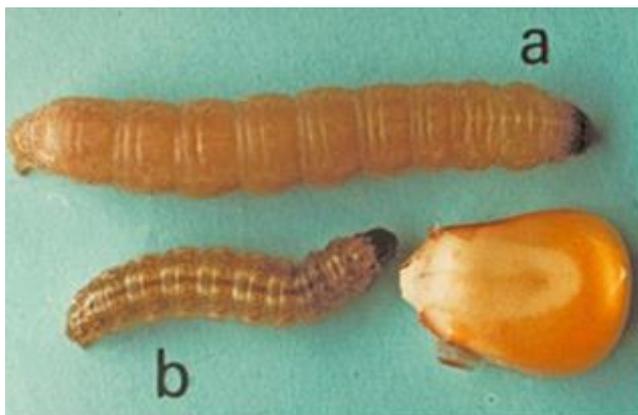
Poils noirs



- 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