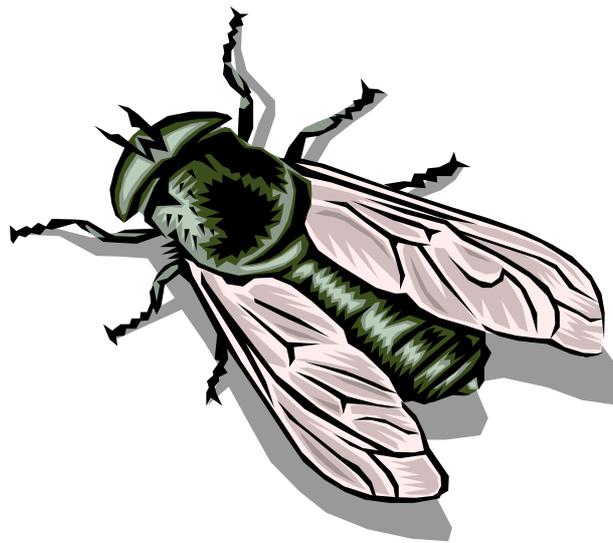


LUTTE CONTRE LES INSECTES EN ELEVAGE

Un guide publié par la Fédération Nationale des Groupements de Défense Sanitaire, en collaboration avec le Réseau FARAGO



Remerciements

Nous tenons à remercier chaleureusement Mme Laurence MOCQUET (GDS du Morbihan), M. Vincent POTAUFEUX (Appro&Services, GDS des Vosges), M. Claude FABRE (Fodsa Services, GDS de l'Aveyron), M. Jean-Christophe VOUTE (Agri-Services, GDS du Rhône) et M. Pascal NICOLAS (Shef 2000) pour leur large contribution à la rédaction de ce guide.

Nous remercions également la société Bayer Pharma - Santé Animale pour son aimable autorisation de reproduction partielle des fiches « Elevages et insectes », au chapitre 1 du présent document.

Merci enfin au Dr Didier GUERIN (GDS Services23) pour sa relecture attentive du texte.

Coordination : David MALZIEU (Réseau Farago). Mise en page : Nathalie SERVIANT (GDS du Rhône) et David MALZIEU.

Avertissement

Sont évoqués ici les insectes nuisibles aux animaux et à leur environnement, à différencier des parasites externes (poux, myiases, etc. ...) qui ne sont pas traités dans ce document.

INTRODUCTION GENERALE

Ce guide a été conçu pour les techniciens intervenants dans la lutte contre les insectes des bâtiments d'élevage.

L'identification des insectes est un préalable indispensable à toute lutte raisonnée. Le chapitre 1 donne une description précise des insectes parasites en mettant l'accent sur leurs nuisances en élevage et les incidences sur les productions.

Une lutte efficace repose sur le respect de règles de prévention décrite, par type d'élevage, dans le chapitre 2.

Le chapitre 3 suivant oriente le technicien dans le choix et l'utilisation des moyens de lutte disponibles pour maintenir à un seuil acceptable, la population des insectes dans l'élevage.

Sommaire

1.	LES PRINCIPAUX INSECTES EN ELEVAGE.....	7
1.1	LA MOUCHE DOMESTIQUE – <i>MUSCA DOMESTICA</i>.....	7
1.1.1	Biologie.....	7
1.1.2	Nuisances.....	8
1.1.3	Contrôle des populations.....	8
1.2	LA MOUCHE D’AUTOMNE – <i>MUSCA AUTUMNALIS</i>.....	9
1.2.1	Biologie.....	9
1.2.2	Nuisances.....	10
1.2.3	Contrôle des populations.....	10
1.3	LA MOUCHE DES CORNES – <i>HAEMATOBIA IRRITANS</i>.....	11
1.3.1	Biologie.....	11
1.3.2	Nuisances.....	12
1.3.3	Contrôle des populations.....	12
1.4	L’ERISTALE – <i>ERISTALIS SP. (VER A QUEUE)</i>.....	13
1.4.1	Biologie.....	13
1.4.2	Nuisances.....	14
1.4.3	Contrôle des populations.....	14
1.5	LE PETIT TENEBRION – <i>ALPHITOBIOUS DIAPERINUS</i>.....	15
1.5.1	Biologie.....	15
1.5.2	Nuisances.....	16
1.5.3	Contrôle des populations.....	16
2.	LES REGLES DE BASE DE LA PREVENTION.....	17
2.1	LA PREVENTION EN ELEVAGE DE RUMINANTS.....	17
2.1.1	Objectif du plan de lutte préventif en élevage traditionnel.....	17
2.1.2	Modalités pratiques à mettre en œuvre dans les bâtiments.....	17
2.1.3	Modalités pratiques à mettre en œuvre dans les salles de traite.....	19
2.1.4	Cas particulier des nurseries.....	19
2.2	LA PREVENTION EN ELEVAGE HORS SOL.....	20
2.2.1	Elevage sur caillebotis (ou cages).....	20
2.2.2	Elevage sur litière accumulée.....	21
2.3	LA PREVENTION EN MATIERE DE STOCKAGE ET DE GESTION DES DEJECTIONS ANIMALES.....	22
2.3.1	Stockage à l’intérieur du bâtiment.....	22
2.3.2	Stockage à l’extérieur du bâtiment.....	22

3.	LES MOYENS DE LUTTE	23
3.1	LA LUTTE BIOLOGIQUE.....	23
3.1.1	Principe.....	23
3.1.2	Application à la lutte contre les insectes en élevage	23
3.1.3	Limites.....	23
3.2	LA LUTTE MECANIQUE	24
3.2.1	Les pièges collants.....	24
3.2.2	Les brasseurs d'air.....	24
3.2.3	Les destructeurs électriques d'insectes volants	25
3.3	LA LUTTE CHIMIQUE	26
3.3.1	Les insecticides	26
3.3.2	Les familles de matières actives	31
3.3.3	Critères de choix d'un insecticide.....	31
3.3.4	Les méthodes d'application	32
3.3.5	Pour un traitement efficace.....	34
3.3.6	Les échecs de traitement et l'alternance de matières actives.....	35
3.3.7	Le traitement des logement d'animaux.....	36
3.3.8	Le traitement des stockages de déjections et des litières.....	36
3.3.9	Le traitement des animaux	37
3.3.10	Les équipements de protection des opérateurs	38
3.4	STRATEGIES DE LUTTE PAR TYPE DE PRODUCTION.....	39

1. LES PRINCIPAUX INSECTES EN ELEVAGE

Les insectes sont classés dans le groupe des arthropodes qui constituent l'un des embranchements les plus importants du règne animal : 85 % des espèces animales. (Ce sont des animaux à sang froid dont le corps et les membres sont segmentés (tête, thorax, abdomen). S'ils ont un rôle écologique incontestable, les insectes ont néanmoins une incidence économique néfaste sur les productions animales. Responsables de la transmission d'agents pathogènes, provoquant de la gêne pour les éleveurs et les animaux, leur **identification est un préalable indispensable pour une lutte efficace et raisonnée**. Ce chapitre présente les principaux insectes parasites en élevage traditionnel et industriel. Compte tenu de leur nuisance, les mouches sont les plus décrites dans ce qui suit. La liste n'est toutefois pas exhaustive.

Ces fiches sont extraites du classeur « Elevages et insectes ». Avec l'aimable autorisation de Bayer Santé Animale France.

1.1 La mouche domestique – *Musca domestica*

La mouche domestique (*Musca domestica* L.) est un insecte diptère, largement répandu dans le monde, associé aux activités humaines. Cette espèce est considérée comme une nuisance majeure dans les élevages.

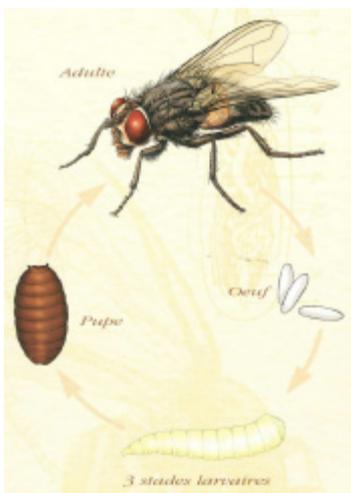
1.1.1 Biologie

1.1.1.1 Type : insecte suceur

1.1.1.2 Morphologie

La **mouche adulte (6-8 mm)** de long présente un thorax gris ornémenté de quatre bandes dorsales noires longitudinales, l'abdomen jaunâtre avec la partie postérieure brun foncé et une ligne foncée dorso-médiane. Les ailes sont presque transparentes et caractérisées par un décrochement vers le haut de la nervure longitudinale centrale. La femelle est généralement plus grande et se différencie des mâles par une distance interoculaire moindre. L'appareil buccal de type suceur est formé d'une trompe (proboscis).

1.1.1.3 Cycle de développement



En été, la durée de vie de l'adulte est de 2 à 3 semaines et probablement plus longue (2 mois) durant l'hiver. Les adultes peuvent hiverner sur des sites offrant des microhabitats où la température reste supérieure à -3° C avec un temps suffisant au dessus de 10° C pour permettre le développement ovarien.

Les femelles peuvent produire jusqu'à six pontes successives. Une ponte comprend entre 100 et 150 œufs répartis en un ou plusieurs paquets sur un substrat organique humide mais non liquide. Le temps nécessaire à l'éclosion varie avec la température : 2 à 3 jours à 10° C et 7 à 8 heures entre 25 et 35° C.

Les larves se nourrissent de matières organiques en décomposition. Elles sont apodes (sans pattes) et presque cylindriques. Cette phase larvaire comprend trois stades et dure 4 jours à 25° C. Mais cette durée dépend aussi de la nourriture disponible. Le développement larvaire ne peut se réaliser pour des températures supérieures à 45° C (phénomène de fermentation).

Au moment de la pupaison, la larve de stade III cesse de s'alimenter et recherche des sites de température et humidité moindres (bordure de fosse par exemple). La

larve, immobile, s'enferme alors dans une capsule cylindrique appelée puparium. Cette phase dure environ 3 à 4 jours à 35° C et à 90 % d'humidité relative. Ainsi, sur du fumier de volaille et dans un environnement chauffé, le cycle complet s'effectue en 6 à 10 jours.

1.1.1.4 Régime alimentaire

La mouche domestique est omnivore, se nourrit sur les détritiques humains, les déchets, les excréments, les matières organiques en décomposition... Les adultes se nourrissent aussi bien à l'extérieur que dans les élevages.

1.1.1.5 Abondance saisonnière

Les populations de mouches montrent une phénologie saisonnière caractéristique. L'hiver est marqué par une forte diminution de la reproduction : les sites favorables de ponte sont rares et les températures trop basses. Au printemps, des colonies reliques issues de l'hivernage à l'intérieur des installations chauffées (par exemple salle de mise bas en élevages de porcs) établissent des populations à l'extérieur. Les populations augmentent rapidement au début de l'été et conduisent à des phénomènes de pullulations estivales et automnales. La dispersion d'adultes au printemps (quand la température extérieure est supérieure à 8° C) et à l'automne constituent des événements clés dans l'histoire de vie de cette espèce.

1.1.1.6 Vecteurs de maladies

La mouche se nourrit de substances organiques qui peuvent contenir des germes pathogènes (virus, bactéries, kystes de protozoaires, helminthes) qui sont transmis par la salive et les déjections. Elles sont susceptibles de transmettre plusieurs maladies :

- chez l'homme : typhoïde, entérites, trachome et conjonctivite,
- chez les animaux d'élevage : salmonelloses, entérocolites, mammites des vaches (aiguës ou chroniques), kératoconjonctivite infectieuse chez les bovins, fièvre aphteuse, peste porcine, rouget du porc.

1.1.2 Nuisances

Outre la gêne que provoque la présence de mouches auprès des éleveurs et du voisinage, les mouches énervent les animaux et peuvent entraîner une diminution allant de 20 à 30 % sur les productions attendues (lait, viande).

1.1.3 Contrôle des populations

1.1.3.1 Prédateurs et parasites

Les prédateurs varient en fonction du stade de développement de la mouche (insectes, reptiles et oiseaux). Certains acariens, des Coléoptères, des Staphylinidae, des Histeridae, des Muscidae, et des fourmis s'attaquent aux larves de premier stade.

Des parasites comme des Chalcides s'attaquent préférentiellement aux pupes.

1.1.3.2 Pièges artificiels

Les pièges à appâts, les pièges adhésifs présentant ou non des substances attractives permettent d'estimer la densité d'une population de mouches domestiques et d'autre part réduire les effectifs.

1.2 La mouche d'automne – *Musca autumnalis*

La mouche d'automne (Diptère, Muscidae) est une espèce cosmopolite, coprophage associée aux élevages de bovins, de chevaux, d'ovins, de porcs mais également à l'homme. Cette espèce, tant par sa biologie que son écologie, est à la fois très proche et complémentaire de la mouche domestique, *Musca domestica*. *M. autumnalis* est également considérée comme une espèce nuisible aux productions agricoles.

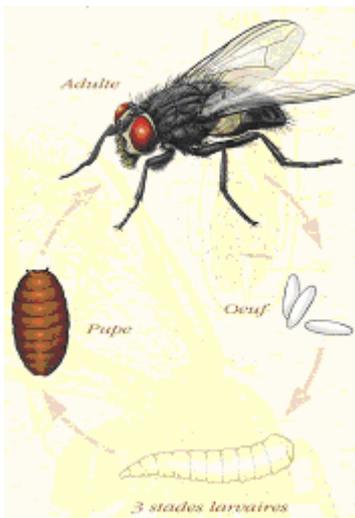
1.2.1 Biologie

1.2.1.1 Type : insecte suceur

1.2.1.2 Morphologie

La mouche adulte présente des caractéristiques proches de la mouche domestique. L'adulte mesure de 6 à 7 mm de long. Les deux sexes montrent de nombreuses différences morphologiques. La tête est en particulier caractérisée par une distance interoculaire plus importante chez la femelle ; les antennes sont courtes, noires et plumeuses. Les pièces buccales sont de type suceur. Le thorax du mâle est gris – noir, faiblement orné de quatre bandes dorsales noires longitudinales. Le thorax de la femelle est gris clair et fortement orné surtout dans sa partie antérieure. L'abdomen du mâle est orange-jaune avec une bande longitudinale médiane noire alors que celui de la femelle est plutôt noir avec des taches grises. Les ailes sont presque transparentes, légèrement jaunes à leur base, et caractérisées par un décrochement vers le haut de la nervure longitudinale centrale moins bien marqué que chez *M. domestica*.

1.2.1.3 Cycle de développement



La durée de vie de l'adulte est relativement longue, 5 semaines.

La ponte débute entre 3 et 7 jours après l'émergence des adultes. L'intervalle de temps entre deux pontes est de 2 à 8 jours. Les œufs sont déposés individuellement ou par paquet de 4 à 8 œufs en surface de la bouse peu de temps après la défécation des bovins (10 minutes). Le temps nécessaire à l'éclosion est généralement, en conditions naturelles, de 24 heures et varie avec la température (28 heures à 17° C et 17 heures à 30° C).

Les larves sont apodes, presque cylindriques et coprophages. Cette phase larvaire comprend trois stades. Les jeunes larves restent en surface de la bouse puis elles colonisent l'ensemble de la bouse. Le dernier stade larvaire tend à montrer un comportement agrégatif marqué. La durée de la phase larvaire est ainsi généralement comprise entre 8 jours (17° C) et 3 jours (30° C).

Au moment de la pupaison, la larve au stade III cesse de s'alimenter et recherche des sites d'humidité moindre. La larve quitte alors la bouse de bovin et se nymphose dans le sol. La durée de la pupaison est également dépendante de la température du milieu et varie de 16 jours (17° C) à 5 jours (30° C).

Le développement complet d'adulte à adulte est donc dépendant des températures, généralement de 2 semaines en conditions naturelles. Cette espèce montre une grande tolérance aux basses températures et demeure par contre sensible aux hautes températures.

1.2.1.4 Régime alimentaire

Musca autumnalis est omnivore, se nourrit sur les détritiques humains, les déchets, les excréments, les matières organiques en décomposition.

1.2.1.5 Abondance saisonnière

L'écologie de *Musca autumnalis* est caractérisée par l'existence d'un processus de diapause reproductrice permettant la survie hivernale d'une partie de la population. Les premières mouches à rentrer en phase de diapause apparaissent à la fin de l'été mais la majorité entre en diapause en Septembre. L'hivernation a lieu dans des bâtiments chauffés ou non (bâtiments d'élevages, greniers, habitations). Les adultes, non diapausants, peuvent ainsi vivre pendant 4 mois avec une mortalité relativement faible (20 %). Une partie de la population poursuit son activité reproductrice jusqu'en Octobre. Cependant les immatures ne trouvent pas les conditions optimales pour réaliser leur développement jusqu'au stade adulte et meurent donc avant.

Les adultes réapparaissent tôt au printemps (Avril) Plusieurs pics d'abondance peuvent être ensuite observés entre les mois de Juin et de Septembre. Dix générations recouvrantes peuvent ainsi se succéder durant une année. L'activité de ce Diptère est maximale pour des températures de 25°C et minimale à 14° C. *Musca autumnalis* montre également une importante capacité de dispersion puisqu'elle peut parcourir jusqu'à 6 km.

1.2.1.6 Vecteurs de maladies

Musca autumnalis se nourrit de sang et de substances organiques pouvant contenir des germes pathogènes (virus, bactéries, kystes de protozoaires, helminthes) qui sont transmis par la salive et les déjections. Elles sont susceptibles de transmettre plusieurs maladies :

- la vermineuse (nématodes) entraînant des infections oculaires ; d'autres nématodes peuvent être responsables de maladies chez les bovins,
- la kératoconjonctivite,
- des avortements infectieux.

1.2.2 Nuisances

Les nuisances sont essentiellement perceptibles sur la production de viande et de lait chez les bovins soit par le stress engendré, soit par la transmission de germes pathogènes.

1.2.3 Contrôle des populations

1.2.3.1 Parasites

Les parasites appartiennent à différents groupes dont les champignons, les acariens et les nématodes. Différentes espèces de Coléoptères et d'Hyménoptères sont parasites des pupes.

1.2.3.2 Prédateurs

Les prédateurs appartiennent essentiellement à l'ordre des Coléoptères. Ils s'attaquent aux stades œufs et larves. Le *Scatophaga stercoraria* (Diptère) ainsi que les Hyménoptères *Vespa sp.*, *Mellinus sp.* et *Bembis pruinosa* sont des prédateurs potentiels.

1.3 La mouche des cornes – *Haematobia irritans*

La mouche des cornes, insecte Diptère, est considérée comme le plus important parasite externe des bovins en raison de sa grande distribution géographique (cosmopolite), son importante capacité de reproduction et de dispersion et des conséquences de sa présence sur la productivité des animaux.

1.3.1 Biologie

1.3.1.1 Type : insecte piqueur-suceur

1.3.1.2 Morphologie

La mouche adulte présente des caractéristiques proches de la mouche domestique et de la mouche des étables, elle est cependant de taille inférieure (3,5 à 4,5 mm de long). De couleur gris-noir uniforme, *H. irritans* présente un thorax gris ornementé de quatre bandes dorsales noires longitudinales discontinues. L'adulte est muni d'une trompe de type piqueur-suceur plus courte et plus grosse que chez le Stomoxe. L'abdomen, gris avec des bords latéraux plus sombres, présente une forme conique à son extrémité postérieure. Les ailes sont presque transparentes et caractérisées par un décrochement vers le haut de la nervure longitudinale centrale, forme intermédiaire entre *M. domestica* et le Stomoxe.

1.3.1.3 Cycle de développement



La durée de vie de l'adulte est de 1 à 2 semaines. La ponte débute 2 à 3 jours après l'émergence des femelles. Une ponte comprend entre 10 et 20 œufs déposés en un seul paquet dans les crevasses d'une bouse de vache fraîchement déposée. Le nombre d'œufs pondus par une femelle durant sa vie varie entre 100 et 400. L'éclosion des œufs ne peut se réaliser pour des humidités relatives inférieures à 95 %. Le temps nécessaire à l'éclosion varie avec la température et est généralement compris entre 12 et 24 heures.

Les larves se nourrissent de matières organiques en décomposition. Elles sont apodes et presque cylindriques. Cette phase larvaire est possible entre 13 et 36° C. La durée est généralement comprise entre 3 et 10 jours. L'humidité relative requise pour le développement larvaire est proche de 100 %. La survie larvaire est optimale à 25° C et 75-85 % h.r. Au moment de la pupaison, la larve de stade III recherche des sites d'humidité moindre et à une profondeur de 3-5 cm sous la bouse ou près du sol. Les adultes émergent entre 5 et 7 jours à 25° C. Le développement complet d'adulte à

adulte est fortement dépendant des températures et du degré de dessèchement du milieu d'élevage. La durée du développement varie ainsi de 42 jours à 15° C à 8,5 jours à 35° C. Une femelle peut produire de 3 à 5 générations par an.

1.3.1.4 Régime alimentaire

Les adultes d' *Haematobia irritans* sont hématophages. Ils passent l'essentiel de leur temps sur l'hôte et leur localisation sur le corps est fonction de la température et de l'hygrométrie de l'air.

1.3.1.5 Abondance saisonnière

L'écologie d'*H. irritans* est caractérisée par l'existence d'un processus de diapause permettant la survie hivernale d'une partie de la population à proximité du fumier de bovins. La diapause est déclenchée en automne par la conjonction de deux facteurs : décroissance de la température et de la photopériodicité. La plupart des pupes rentrant en diapause sont issues d'œufs pondus en Septembre. Les adultes émergent au printemps suivant (Février-Mai) avec l'accroissement des températures.

Le printemps est marqué par une importante fécondité et survie des adultes permettant à la population de s'accroître rapidement. La fécondité tend à décliner constamment entre le fin du printemps et le mois d'Octobre. La moindre survie estivale des stades immatures pourrait s'expliquer notamment par le dessèchement du milieu de développement. Par ailleurs, les adultes montrent un comportement agrégatif prononcé et une importante capacité de dispersion. La dispersion semble plus importante en atmosphère humide que sèche. La distance parcourue peut cependant atteindre 5 km. Les pics d'abondance sous nos latitudes sont observés entre Juin et Septembre.

1.3.1.6 Vecteurs de maladies (zones tempérées et tropicales)

Haematobia irritans se nourrit de sang pouvant contenir des germes pathogènes. Cet insecte peut être un agent de propagation en piquant successivement un animal malade puis un bien portant. Il est susceptible de transmettre différentes maladies :

- le « surra », trypanosome (protozoaire)
- la poliomyélite
- mammites d'été
- entérites
- onchocercose

1.3.2 Nuisances

Les nuisances sont essentiellement perceptibles sur la production de viande et de lait chez les bovins. La pression exercée par l'insecte se traduit par une perte allant jusqu'à 5 à 7 kg/animal/saison. Les conséquences sont également perceptibles au niveau de la physiologie de l'animal et se traduisent par une accélération du rythme cardiaque, de la respiration et de la température corporelle.

1.3.3 Contrôle des populations

1.3.3.1 Parasites

Les parasites s'attaquent aux pupes de mouches. Trois familles sont représentées : Pteromalidae, Ichneumonidae et Braconidae.

1.3.3.2 Prédateurs

Les prédateurs appartiennent essentiellement à l'ordre des Coléoptères et aux familles des Histeridae, des Staphylinidae et des Scarabaeidae. Ils s'attaquent aux stades œufs et larves. La survie des immatures, en laboratoire, jusqu'à l'âge adulte a été estimée à 51 % sans prédateurs ; elle fut réduite à 23 % en présence d'Histeridae et à 10 % en présence de Staphylinidae.

1.4 L'éristale – *Eristalis* sp. (ver à queue)

Les Syrphidae sont des Diptères largement répandus dans le monde. Cette famille se subdivise en trois sous familles : Syrphinae, Microdontinae et Eristalinae. Environ 180 genres et 6 000 espèces sont décrites dans la littérature. Seulement 450 espèces sont présentes en France. Les éristales, *Eristalis tenax* et *E. arbustorum* (sous famille des Eristalinae) sont deux espèces cosmopolites rencontrées à proximité des jardins, prairies, bois et cours d'eau. Ces espèces se trouvent également associées aux élevages hors-sol (lapins, bovins, chevaux, ovins, porcs, poules pondeuses) où elles réalisent leur cycle reproductif dans des matières organiques en décomposition (fosses intérieures aux bâtiments). Cette espèce n'est pas réellement considérée comme une espèce nuisible aux productions agricoles.

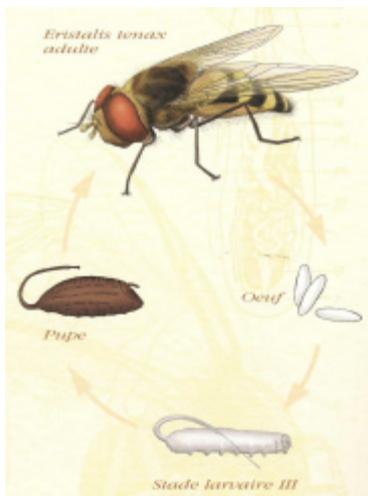
1.4.1 Biologie

1.4.1.1 Type : insecte suceur

1.4.1.2 Morphologie

L'éristale adulte mesure de 12 à 15 mm de long et a l'allure générale d'une abeille. La tête est caractérisée par des yeux globuleux, écartés et velus. Les antennes sont courtes, noires et nues. Les pièces buccales sont de type suceur. Le thorax est gris-noir et recouvert d'une faible villosité. L'abdomen est noir et orné de taches transversales orange-jaune. Les ailes sont presque transparentes, légèrement orange-jaune à leur base. La nervure médiane est réduite à l'état de nervure vestigiale. Les cellules discales médiane et radiale n'atteignent pas la marge de l'aile et forment ainsi des cellules closes.

1.4.1.3 Cycle de développement



La reproduction des éristales est principalement sexuée. La ponte a lieu à la surface de substrats humides : mares, fosses à purin ou encore lisiers. Elle peut également être réalisée sur des carcasses d'animaux morts. Les œufs sont déposés isolément ou par petits paquets d'une vingtaine. L'éclosion intervient après 2 jours à 20°C.

La larve (longueur : 15 mm), communément nommée « ver queue de rat » est de couleur crème et munie d'un long siphon respiratoire (longueur : 20 mm). Elle est généralement coprophage. La phase larvaire comprend trois stades. Sa durée est fonction de la température : à 12°C, 31 jours ; à 20°C, 14 jours. La survie est également fonction de la température, seulement 12 % de survie à 12°C et 81 % à 20°C.

Au moment de la pupaison, la larve de stade III cesse de s'alimenter et recherche des sites d'humidité moindre dans la terre meuble ou sur une paroi solide. Elle peut ainsi se suspendre par exemple sur la paroi des fosses au moyen d'une sécrétion anale. Les larves, à ce stade, peuvent devenir gênantes dans les élevages. La durée de la pupaison varie de 20 jours (12°C) à 8 jours (20°C). La survie est également fonction de la

température mais la pupa semble assez bien résister à des températures moyennes de 12°C (79 % de survie). A 20°C, le taux de survie atteint 92 %.

Le développement complet d'adulte à adulte est donc dépendant des températures. La durée du développement en conditions artificielles est généralement de 7 semaines à 12°C et de 3 semaines à 20°C.

1.4.1.4 Régime alimentaire

Les éristales adultes sont floricoles et ont une préférence pour les graminées, les ombellifères et les composées. Elles se nourrissent du nectar et du pollen des fleurs et **jouent un rôle**

important dans la pollinisation. Ces espèces peuvent également être saprophages et coprophages. Enfin certaines espèces de la sous famille des Syrphinae peuvent être aphidophages (prédatrices de moucheron).

1.4.1.5 Abondance saisonnière

L'écologie d'*Eristalis* sp. est caractérisée par l'existence d'un processus de diapause reproductrice permettant la survie hivernale d'une partie de la population à savoir les larves et les pupes. L'hivernation, en milieu naturel, s'effectue dans les grottes, les ruines, etc. Ce processus de diapause hivernale est sous la dépendance de la température et probablement de la photopériode. Les premières émergences ont lieu au printemps même sous des températures assez basses. Les adultes émergeant sont généralement plus sombres au printemps que pendant l'été. Les émergences d'adultes correspondent souvent aux périodes d'intense pollinisation ou d'importantes émergences de pucerons. La reproduction est active entre Avril et Novembre pour les espèces *E. tenax* et *E. arbustorum*.

1.4.1.6 Vecteurs de maladies

Les éristales adultes ne semblent pas être un vecteur potentiel de germes pathogènes. Cependant, les larves peuvent causer des myiases intestinales chez certains animaux domestiques lorsqu'elles sont ingérées accidentellement avec l'eau de boisson. Plusieurs cas d'infection par des germes pathogènes ont pu être décrits chez l'homme.

1.4.2 Nuisances

Les Syrphidae ne constituent pas une réelle nuisance. De plus, certaines espèces jouent le rôle de régulateur biologique puisqu'elles sont prédatrices de pucerons et de drosophiles associées à la matière organique en décomposition. Toutefois les larves de *Cheilosia vulpina* causent, en Bretagne, d'importants dégâts sur les cultures d'artichauts.

1.4.3 Contrôle des populations

1.4.3.1 Parasites

Les parasites appartiennent à différents groupes dont les champignons, les acariens et les nématodes (*Iotonchium* sp.). Ce nématode attaque les syrphes adultes *Helophilus trivittatus* et *H. pendulus* (sous famille des Eristalinae) et peut de ce fait constituer un agent biologique de contrôle des populations.

1.4.3.2 Prédateurs

Les prédateurs des adultes sont principalement des oiseaux. Les jeunes larves peuvent être les proies des Coléoptères.

1.5 Le petit ténébrion – *Alphitobius diaperinus*

Le petit ténébrion est un insecte Coléoptère Tenebrionidae d'origine tropicale. A la faveur des échanges commerciaux internationaux, le petit ténébrion est devenu une espèce cosmopolite. Observée pour la première fois en Bretagne en 1977, cette espèce a colonisé différents élevages hors sol (dindes, poules pondeuses, poulets et porcs) et des élevages extérieures (bovins, chevaux). *A. diaperinus* constitue à ce jour une nuisance majeure.

1.5.1 Biologie

1.5.1.1 Morphologie

L'adulte mesure de 5 à 8 mm de longueur, le mâle étant plus petit (de 5 à 7 mm) que la femelle (6-8 mm). Le corps, ovale et allongé, est de couleur brun rouge après l'émergence et brun brillant après 3 ou 4 jours. Le thorax s'élargit en arc de cercle de l'avant jusqu'au milieu puis les bords sont parallèles au reste du corps ; les angles postérieurs sont droits et les antérieurs infléchis. Les élytres sont aussi larges que le corps et présentent six nervures longitudinales faiblement perforées avec des ponctuations entre les nervures. Les antennes sont plus courtes que le prothorax, les articles 6 à 10 étant légèrement élargis. Les tarses antérieurs et médians sont constitués de 5 articles, les postérieurs de 4 articles.

1.5.1.2 Cycle de développement



La longévité des adultes peut atteindre jusqu'à 700 jours mais elle est souvent moindre dans les élevages hors sol. La limite inférieure pour toute reproduction et développement est proche de 15°C. De hautes températures (38°C) inhibent le développement et rallongent sa durée.

La femelle pond en moyenne 4 œufs par jour. Les œufs sont pondus en grappe et déposés dans les crevasses et fissures (humidité relative > 70 %). Le temps nécessaire à l'éclosion varie avec la température : 14 jours à 20 °C et 4 jours à 30°C.

Les larves se nourrissent de restes de céréales, de moisissures et également de cadavres de volailles. La phase larvaire comprend 6 à 11 stades selon la température. La durée du développement, optimale pour un h.r. supérieure à 70 %, est fonction de la température : 133 jours à 20°C et 27 jours à 30°C. Au moment de la nymphose, les larves recherchent des sites plus secs, chauds et obscurs (galerie dans le matériel d'isolation et le sol, interface sol litière sous les mangeoires et zones proches des murs). La larve entre dans une phase de pré nymphose puis devient immobile et libre (absence de cellule de nymphose). Cette phase dure 17 jours à 20°C et 5,5 jours à 30°C (60 % h.r.).

La larve entre dans une phase de pré nymphose puis devient immobile et libre (absence de cellule de nymphose). Cette phase dure 17 jours à 20°C et 5,5 jours à 30°C (60 % h.r.).

Ainsi, en conditions contrôlées de laboratoire, la durée nécessaire de l'oviposition à l'émergence de l'adulte est de 165 jours à 20°C et de 38 jours à 30°C.

1.5.1.3 Régime alimentaire

Le petit ténébrion est polyphage ou saprophage. Il se nourrit de céréales (denrées stockées), de restes d'aliments dans les élevages hors sol et de moisissures. Les larves et adultes se nourrissent également aux dépens des cadavres de volailles. Enfin, larves et adultes sont également prédateurs d'œufs, de larves et de pupes de mouches domestiques, de larves de puces et de poux rouge.

1.5.1.4 Abondance saisonnière

L'abondance d'*A. diaperinus* suit les fluctuations saisonnières des températures extérieures. Durant les vides sanitaires hivernaux, les insectes peuvent se retrouver dans un environnement hostile (températures inférieures à 0°C) entraînant une importante mortalité ; la population est alors affaiblie. Les insectes se réfugient dans le sol (sous les mangeoires et près des murs), les fissures ou les parois d'isolation des bâtiments. Le retour de conditions d'élevages optimales et l'accroissement des températures externes au printemps jusqu'en automne favorisent le développement de la population. Il est alors possible d'observer plusieurs pics de pullulation en été, en automne voire en hiver si les conditions climatiques extérieures durant le vide sanitaire sont favorables. De plus, durant les soirées chaudes, on peut observer au crépuscule des ténébrions quitter le bâtiment, s'envoler et coloniser des habitations et des bâtiments d'élevage voisins.

1.5.1.5 Vecteurs de maladies

A. diaperinus est un réservoir et un vecteur potentiel de transmission de nombreux micro-organismes (virus, bactéries, champignons, cestodes et nématodes) responsables de maladies : maladie de Marek, maladie de Gumboro, maladie de Newcastle, variole aviaire et influenza aviaire.

La présence de ténébrions peut engendrer des phénomènes allergiques (asthme, rhinite, conjonctivite, urticaire) chez les éleveurs.

1.5.2 Nuisances

Les larves de dernier stade et les adultes, lors des vides sanitaires, peuvent infester le matériel d'isolation des bâtiments et creuser des galeries. Ce comportement altère la qualité thermique des isolants pouvant engendrer des pertes calorifiques au sein des élevages. Cependant, aucune relation n'a pu être établie entre la densité d'une population, la mortalité des animaux présents, la consommation d'aliments et les divers coûts de production.

1.5.3 Contrôle des populations

1.5.3.1 Prédateurs et parasites

A. diaperinus n'a pas de véritables prédateurs excepté les poulets. Il existe cependant deux nématodes entomophages (*Steinernema feltia* et *Heterorhadditis heliothidis*) qui s'attaquent aux différents stades et qui peuvent être utilisés comme agent de contrôle.

2. LES REGLES DE BASE DE LA PREVENTION

2.1 La prévention en élevage de ruminants

2.1.1 Objectif du plan de lutte préventif en élevage traditionnel

L'objectif est de diminuer la présence de mouche dans, et/ou autour d'un élevage et en limiter la prolifération et la diffusion.

Trois objectifs complémentaires :

- **diminuer les lieux de vie des mouches, et surtout les lieux de ponte (hygiène)**
- **limiter les lieux de vie des larves et détruire les larves (préventif)**
- **éliminer les mouches d'hiver avant prolifération.**

2.1.2 Modalités pratiques à mettre en œuvre dans les bâtiments

2.1.2.1 Diminuer les lieux de vie et les cycles de reproduction : action hygiène

Comme dans toute lutte préventive, les mesures d'hygiène visant à maintenir un bâtiment et ses abords propres, secs, sans eau stagnante, et à limiter les lieux de reproduction des mouches, sont un préalable nécessaire à la prévention des infestations de mouches d'étable.

Les mesures suivantes sont donc à réaliser :

- avoir un environnement de l'élevage propre et rangé, sans détritux ni stock d'aliments non géré à proximité des lieux d'élevage ;
- être très rigoureux dans la propreté des abords de silo d'ensilage et d'aliments secs ;
- limiter la présence de fumier et lisier à l'extérieur des bâtiments d'élevage ;
- à partir du 1^{er} avril, limiter la présence de fumier dans les bâtiments d'élevage en éloignant les fumiers de plus de 500 m des maisons d'habitation, des bâtiments d'élevages et des lieux de pâturages ;
- assécher au maximum les bâtiments en assurant une ventilation optimale. Attention, l'absence d'aération est un facteur de développement des mouches ;
- le brassage de l'air à l'intérieur des bâtiments fermés est une source de limitation de la présence de mouches car les mouches d'élevage n'aiment pas les courants d'air ;
- ne pas permettre la présence de résidus de lait autour des veaux (lavage des seaux, grille de récupération des écoulements de DAL, fermer les sacs de lait entamés, lavage quotidien du local de préparation du lait de buvée des veaux).

Le compostage des fumiers est une technique très intéressante dans la lutte contre les mouches par l'élévation de température qui détruit la presque totalité des larves.

Dans le cas des fosses à lisier sous les aires de vie des vaches, un brassage régulier est nécessaire pour détruire les lieux de maturation des larves.

2.1.2.2 *Détruire les larves le plus tôt possible en saison : action préventive*

Pour rappel : un kilo de fumier mature non composté peut contenir jusqu'à 3 000 œufs ; il faut donc traiter contre l'évolution des œufs avant qu'ils ne deviennent mouches.

- dès les premières chaleurs : épandage mensuel d'insecticide LARVICIDE granulés dans les endroits non piétinés par les animaux, en veillant à respecter scrupuleusement les normes de dilution et d'application préconisées par le fabricant :
 - o le long des murs, sous les auges et mangeoires, autour des poteaux, bordures de fumiers et fosses à lisier.
- dès la sortie des animaux au parc :
 - o curage des box à animaux
 - o lavage des box et du matériel s'y attachant (auge, barrière, abreuvoir..)
 - o désinfection et assèchement du bâtiment
 - o grand nettoyage de printemps des abords de la ferme

2.1.2.3 *Détruire les mouches d'hiver qui assurent la pérennité des cycles*

Pour rappel : une mouche femelle adulte pond jusqu'à 2 000 œufs, il faut donc impérativement détruire les dernières mouches d'automne.

- en automne, lors de la rentrée à l'étable :
 - o même s'il y a peu de mouches visibles en automne et en hiver, il faut réaliser une capture des mouches de bâtiment pour éliminer le maximum de mouches d'hiver, qui, même si elles ne sont pas nombreuses, vont permettre de maintenir le cycle et donc pérenniser l'espèce pour le printemps suivant.
 - o maintenir une litière, la plus sèche possible, pour limiter le taux de survie des larves d'hiver.
- dans les lieux où l'humidité est présente en permanence et où l'aération est limitée, des mesures de lutte spécifiques sont nécessaires pour tuer les mouches résidentes :
 - o soit par destruction électrique
 - o soit par piégeage sur support de colle spécifique

2.1.3 Modalités pratiques à mettre en œuvre dans les salles de traite

Les mesures préventives de bâtiment sont également à appliquer en salle de traite car les systèmes de vie sont identiques. De plus, les mesures préventives visant à éviter l'introduction de mouches dans les salles de traite ont un effet important sur la qualité de la traite et sur le calme du trayeur.

Il faut donc :

- privilégier les teintes « bleues ou vertes » qui sont des couleurs qui « repoussent » les mouches au détriment des teintes « jaunes, blanches ou orangées » qui les attirent.
- utiliser des brasseurs d'air dans la salle d'attente et la salle de traite pour créer des courants d'air néfastes aux vols des mouches.
- en cas de fortes infestations et par beau temps, nébuliser de l'eau dans les aires d'attentes ou mettre un rideau d'eau avant l'entrée en salle de traite.
- limiter les odeurs qui attirent les mouches, surtout lors des grandes chaleurs.

2.1.4 Cas particulier des nurseries

Les lieux de préparation, de distribution de lait et les nurseries de veaux d'élevage sont des cas particuliers dans la lutte contre les mouches dans la mesure où la plupart de ces nurseries sont des bâtiments fermés en été et que les « fuites » de lait sont des « précieux repas » pour les mouches adultes.

Aussi, la prévention passe par des mesures de lavage et d'assèchement des lieux et matériels de distribution du lait :

- lavage de quai d'alimentation,
- ventilation des locaux,
- séchage des matériels de buvée à l'extérieur des bâtiments,
- curage régulier, particulièrement autour des lieux de ponte des mouches :
 - o proximité des abreuvoirs, DAL et quai d'alimentation

La lutte contre les mouches commence par une hygiène irréprochable des abords d'un élevage et des conditions d'élevage optimales tout au long de l'année.

L'emploi d'insecticide curatif ne permet que la correction d'une impossibilité d'hygiène totale, ce qui, en élevage, est malheureusement toujours le cas.

Les mouches en élevage ne sont pas une fatalité. Combattre leur présence par des méthodes de lutte efficaces et appropriées est une nécessité pour la quiétude des hommes et des animaux.

2.2 La prévention en élevage hors sol

En élevage hors sol la **prévention repose en premier lieu sur le maintien d'un niveau d'hygiène correcte du bâtiment et de ses abords (nettoyage régulier - évacuation fréquente des déjections – stockage maîtrisé)**, puis sur les mesures permettant de rendre le milieu le plus défavorable possible à la présence des insectes et à leur multiplication. Ces objectifs sont plus ou moins facilement atteints en fonction des types de bâtiments, des espèces concernées et des pratiques d'élevage.

2.2.1 Elevage sur caillebotis (ou cages)

2.2.1.1 *Elevage de volailles de ponte (reproducteurs ou œufs de consommation)*

En élevage de ponte sur caillebotis ou en cages, les principales nuisances sont occasionnées par les mouches et le pou rouge.

En élevage de pondeuses d'œufs de consommation en cages, la présence de mouches est directement influencée par le degré d'humidité des fientes. Leur séchage sur tapis puis leur stockage en bâtiment représentent un net progrès dans ce domaine.

Il existe différents procédés de séchage. Plus la diminution du degré d'humidité qui en résulte est importante, moins les larves de mouches peuvent se développer.

La limitation des fuites d'eau permet également de limiter le degré d'humidité des fientes, notamment dans le cas des bâtiments équipés de fosses sous les cages.

En cas de séchage incomplet avant stockage, il convient de surveiller le local de stockage, source potentielle de réinfestation principalement par les mouches.

Dans le cas des fosses sous cages, l'évacuation des fientes peut (temporairement) limiter la population de mouches.

La lutte contre le pou rouge est délicate, en effet celui-ci est un parasite naturel de la poule ; il ne sort des recoins dans lesquels il s'abrite qu'en phase d'obscurité, afin de faire des repas de sang en piquant les poules.

Il n'existe pas de mesures préventives autres que de maintenir le bâtiment dans un bon état de propreté ; on évitera difficilement la présence d'une population minimum et le recours aux traitements.

2.2.1.2 *Elevage de porcs, de palmipèdes ou de lapins.*

En élevage de porcs, de palmipèdes ou de lapins, les déjections sont plus liquides et les principales nuisances sont occasionnées par les mouches, les moucheron et, dans une moindre mesure, par les larves d'éristales.

On peut également trouver des ténébrions en élevage de porcs.

En élevage de porcs, la consistance du lisier joue un rôle primordial : un lisier homogène et liquide n'est pas propice à la présence de mouches. Dans le cas où des croûtes auraient tendance à se former (notamment dans les bâtiments d'engraissement), un brassage efficace du lisier permet le mélange des phases solides et liquides avant son évacuation vers la fosse extérieure. Veiller au maintien de la propreté des abords des auges à soupe réduit la présence de moucheron attirés par les projections d'aliment.

En élevage de palmipèdes et de lapins, la présence d'insectes (mouches, et surtout moucheron) sera plus importante dans les bâtiments en fosses profondes ou semi-profondes que dans les élevages équipés de racleurs qui permettent d'évacuer régulièrement le lisier vers la fosse extérieure (palmipèdes, lapins).

La destruction des larves d'éristales ne se justifie que si celles-ci réussissent à pénétrer dans le bâtiment. Leur présence dans les fosses extérieures seules ne pose pas de problème dans la mesure où les adultes (insectes pollinisateurs) ne sont pas attirés par les animaux.

2.2.2 Elevage sur litière accumulée

2.2.2.1 *Elevage de volaille (poulet, dinde...)*

En élevage de volailles sur litière accumulée, la principale nuisance est occasionnée par le ténébrion.

Le ténébrion recherche la chaleur ; il remonte donc vers l'isolation (ou s'enfonce dans les infractuosités du sol) après le départ des animaux (qui provoque le refroidissement du bâtiment), et regagne la litière au moment de la mise en chauffe en prévision de la mise en place suivante. Ce sont donc les deux moments où l'insecte adulte est le plus vulnérable.

Il n'existe pas d'autre mesure préventive que le traitement. Les larves migrent de la même façon au moment de la nymphose. Cependant cette migration ne s'effectue pas nécessairement pendant le vide. De même que pour les adultes, on évitera difficilement le recours au traitement.

Le stockage du fumier ou son épandage à distance du bâtiment permet d'éviter que les ténébrions ne regagnent le bâtiment notamment par temps chaud (ils peuvent alors se déplacer en volant). Attention également à la proximité de zones habitées.

2.2.2.2 *Elevage de porcs ou de palmipèdes*

En élevage de porcs ou de palmipèdes sur litière accumulée, la litière est plus humide que dans le cas précédent et les principales nuisances sont occasionnées par les mouches et les moucheron.

Cette nuisance sera d'autant plus importante que la litière sera humide et la température du bâtiment élevée. Un rechargement régulier de la litière et la lutte contre le gaspillage ou les fuites d'eau permettront de limiter cette humidité.

2.3 La prévention en matière de stockage et de gestion des déjections animales

La larve de la mouche trouve des conditions favorables à son développement s'il y a une température et une humidité suffisantes et de la nourriture (matière organique). De plus la larve se trouve de préférence dans les endroits non piétinés par les animaux. Les lieux de pontes favorables seront donc les fumiers de bovins, d'ovins ou de caprins, les fientes de volailles et les parties solides surnageantes des fosses à lisier mais aussi toute matière en décomposition.

Il est important de maintenir les locaux d'élevage et leurs abords immédiats dans un bon état de propreté en éliminant toutes substances attirantes pour les mouches.

La conduite à tenir en matière de stockage des déjections animales sera fonction du type d'élevage.

2.3.1 Stockage à l'intérieur du bâtiment

Certaines productions imposent durant toute l'année ou à des périodes importantes, que les animaux soient dans les bâtiments d'élevage sur litière paillée ou sur caillebotis.

Il est absolument indispensable de **réduire** au maximum les zones humides et d'alimentation possibles des larves.

- absence de fuite d'eau aux abreuvoirs,
- nettoyage régulier des auges,
- raclage et évacuation des déjections.

Dans ce type d'élevage, le bâtiment doit être régulièrement vidé et nettoyé. Il est important de préciser que le stockage des déjections doit être le plus éloigné possible des bâtiments.

Il sera nécessaire de traiter préventivement et régulièrement avec un larvicide sur la litière ou sur la fosse et en associant un insecticide adulticide sur la paroi.

Une bonne ventilation et aération des bâtiments est un paramètre important de la maîtrise des insectes.

2.3.2 Stockage à l'extérieur du bâtiment

Pour les élevages dont le stockage des déjections est à l'extérieur du bâtiment il sera nécessaire d'appliquer quelques règles :

- séparer le plus possible les lieux de vie des lieux de stockage des déjections,
- curer les fumières et les fosses,
- nettoyer régulièrement les points d'eau et les auges extérieurs,
- nettoyer les fosses sous caillebotis,
- utiliser régulièrement des larvicides au fur et à mesure du stockage des déjections animales.

L'importance de la propreté des bâtiments d'élevage et de leurs abords contribue au contrôle du nombre des insectes et à une meilleure efficacité des insecticides.

3. LES MOYENS DE LUTTE

3.1 La lutte biologique

3.1.1 Principe

En agriculture, la lutte biologique consiste à combattre les ennemis des cultures en utilisant leurs pathogènes, prédateurs ou parasites naturels. L'objectif principal est de réduire le recours aux pesticides chimiques.

Les auxiliaires qu'on cherche à utiliser sont le plus souvent des insectes ou des acariens entomophages ou parasites.

❖ Exemples

- un prédateur bien connu est par exemple la coccinelle qui se nourrit de pucerons.
- contre la pyrale, ravageur du maïs, on utilise couramment le trichogramme qui est un micro hyménoptère (0,5 mm) dont les larves se développent dans les œufs de pyrale.

D'autres auxiliaires peuvent aussi être des bactéries ou des virus qui provoquent certaines maladies chez les insectes nuisibles. Dans certains cas, on a même utilisé des poissons.

❖ Exemples

Ainsi, exemple pris hors de l'agriculture, pour lutter contre la prolifération des anophèles, moustiques vecteurs du paludisme, l'Institut Pasteur d'Algérie introduisit avec succès dans ce pays en 1926 un petit poisson du Texas, la gambouse (*Gambusia*) qui se nourrit des larves de moustique dans les eaux stagnantes.

Ce moyen de lutte est largement utilisé pour contrôler les populations d'insectes nuisibles aux cultures mais peu développé dans la lutte contre les insectes en élevage.

3.1.2 Application à la lutte contre les insectes en élevage

A ce jour un seul prédateur est commercialisé et utilisé en France : *Ophyra aenescens*. Il s'agit d'une mouche prédatrice dont les larves voraces se nourrissent des larves de mouches domestiques qui vivent également dans les fosses à lisier avant de devenir mouches (1 larve d'*Ophyra* consomme 17 larves de mouches domestiques par jour).

L'avantage d'utiliser ce prédateur en élevage est l'absence d'utilisation d'insecticides dans les unités d'élevage et donc le respect de l'environnement. De plus les mouches *Ophyra* ne vont pas sur les animaux et ne leur causent donc aucune gêne.

Des recherches sur un autre prédateur de la mouche domestique (une mini guêpe – *Muscidifurax raptor* - se développant dans les déjections plus sèches) sont en cours. Cependant, ces insectes sont commercialisés et proposés pour la lutte en bâtiment à litière paillée.

3.1.3 Limites

Les limites de la lutte biologique sont de plusieurs ordres :

- sa mauvaise adaptation à l'utilisation en bâtiments ouverts (les lieux de ponte des mouches présentes se trouvent souvent à l'extérieur),
- le manque de produits proposés ainsi que le manque de références ,
- ce moyen de lutte n'est pas compatible avec les moyens de lutte traditionnels (les mouches prédatrices sont sensibles aux insecticides et aux désinfectants).

Pour conclure, la lutte biologique reste une piste à explorer. Néanmoins, le peu de produits proposés ne permet pas, à ce jour, d'envisager de maîtriser l'ensemble des insectes nuisibles en élevage avec ce moyen de lutte.

3.2 La lutte mécanique

Par lutte mécanique, on entend tout moyen matériel permettant la destruction ou la régulation d'une population d'insectes sans utilisation de matière(s) active(s) d'origine chimique.

3.2.1 Les pièges collants

On rencontre ces pièges sous différentes présentations à savoir des rubans, des rouleaux, des plaques...avec ou sans système d'enroulement au fur et à mesure du « remplissage » du support par les insectes.

❖ Principe de fonctionnement

Destruction des insectes volants par collage.

- Les insectes sont attirés sur le support pré-englué par :
 - la couleur claire de ce dernier, généralement blanche,
 - l'aspect luisant de la glue,
 - la présence de faux insectes pré imprimés,
 - la présence d'autres insectes.
- Une fois attirés vers le piège, les insectes se posent sur le support et restent collés entraînant leur mort.

❖ Avantages / Inconvénients

- Avantages :
 - pas d'insecticide,
 - efficace sur population faible,
 - mise en place rapide,
 - économique.
- Inconvénients :
 - ne vise que les insectes volants,
 - à n'utiliser qu'en milieu clos,
 - visuellement peu « hygiénique ».
 - doit être disposé au plus près des animaux,
 - efficacité limitée en cas de forte population,
 - peu adapté aux grands volumes,
 - sensibilité à l'humidité et à la poussière.

3.2.2 Les brasseurs d'air.

Ces appareils, quel que soit leur type de conception, ont pour objectif la création d'un milieu défavorable aux insectes.

❖ Principe de fonctionnement

Création d'un mouvement d'air provoquant des turbulences ayant pour effet de rendre inhospitalière, pour les insectes volants, la zone couverte.

❖ Avantages / Inconvénients

- Avantages :
 - pas d'insecticide
 - efficace sur population faible.
- Inconvénients :
 - ne vise que les insectes volants,
 - à n'utiliser qu'en milieu clos,
 - efficacité limitée en cas de forte population,
 - coût à l'achat,
 - matériel électrique sensible à l'humidité,
 - peu adapté aux grands volumes.
 - potentiellement dangereux en cas de hauteur de plafond insuffisante (absence de protection vis à vis du mouvement des pales).

3.2.3 Les destructeurs électriques d'insectes volants

Le principe de ces appareils est d'attirer les insectes et de les détruire par électrification ou collage.

❖ Principe de fonctionnement

- Les insectes, et particulièrement les mouches, ont une très forte attirance pour une certaine source lumineuse, c'est le phénomène de « phototropisme ».
- Les tubes fluorescents spécifiques, appelés tubes actiniques, de ces appareils attirent donc les insectes vers l'appareil.
- Une fois attirés les insectes rentrent en contact avec :
 - une grille électrique et sont électrocutés,
 - une plaque de glue et collés.

❖ Avantages / Inconvénients

- Avantages :
 - pas d'insecticide,
 - efficace sur population faible,
 - faible coût de maintenance,
 - aspect visuel très professionnel pour les matériels en inox.
- Inconvénients :
 - ne vise que les insectes volants,
 - à n'utiliser qu'en milieu clos,
 - efficacité limitée en cas de forte population,
 - nettoyage régulier du matériel,
 - coût à l'achat,
 - matériel électrique sensible à l'humidité,
 - peu adapté aux grands volumes.

En conclusion, cette méthode de lutte :

- ne peut être que complémentaire à un autre système de lutte.
- ne peut être utilisée que dans des zones ou locaux bien spécifiques.

3.3 La lutte chimique

3.3.1 Les insecticides

La lutte chimique est basée sur l'utilisation de produits insecticides. D'origine naturelle ou de synthèse, les principales familles insecticides sont les **organophosphorés**, les **pyréthrinoïdes**, les **carbamates** et les **inhibiteurs de synthèse**. Les modes d'action des insecticides peuvent être fondés sur la perturbation du système nerveux, de la respiration cellulaire, de la mise en place de la cuticule ou de la perturbation de la mue (Cf. Les familles de matières actives).

Pour le traitement insecticide dans les élevages, on distingue trois types de produits en fonction de leurs usages :

- les insecticides utilisables pour le traitement des bâtiments ;
- les insecticides utilisables pour le traitement des stockages de déjections et des litières ;
- les insecticides utilisables sur les animaux.

Ainsi, une même molécule peut avoir plusieurs formulations en fonction de son usage.

3.3.1.1 Autorisations de mise sur le marché des produits

Toute formulation doit obtenir une autorisation de mise sur le marché (AMM) pour pouvoir être commercialisée. Selon son usage, un produit insecticide doit répondre à une législation spécifique.

Usages		Catégorie de produit	Délivrance des AMM
Bâtiment		Biocides	Ministère de l'Ecologie
Déjections et litières		Biocides	Ministère de l'Ecologie
Animaux		Médicament vétérinaire	Agence Nationale des Médicaments Vétérinaires

3.3.1.1.1 Traitement sur animaux

- Procédures de mise sur le marché

Les produits insecticides utilisables sur animaux sont des médicaments vétérinaires. Leur mise sur le marché est gérée par l'Agence Nationale du Médicament Vétérinaire (ANMV).

En tant que médicaments, leur utilisation est soumise à ordonnance délivrée par le vétérinaire de l'élevage.

- Autorité compétente

L'ANMV est un établissement public administratif intégré au sein de l'AFSSA. L'agence est en charge des autorisations de mise sur le marché des médicaments vétérinaires, du contrôle des établissements pharmaceutiques vétérinaires et du contrôle de la qualité des médicaments vétérinaires.

La liste des produits autorisés est disponible sur le site

Internet : <http://www.anmv.afssa.fr>

3.3.1.1.2 Produits biocides

- Procédures de mise sur le marché

L'autorisation de mise sur le marché (AMM) d'un produit se fait sur la base d'une évaluation des risques. Cette évaluation porte sur les risques pour la santé et l'environnement, comme sur l'efficacité du produit.

Un produit peut ne pas être autorisé à la vente s'il présente un profil toxicologique et/ou éco toxicologique défavorable : le produit est considéré comme trop dangereux pour l'homme ou pour son environnement.

- Des procédures harmonisées à l'échelon européen

La directive 98/8/CE ou directive biocide définit le cadre législatif pour la mise sur le marché des produits biocides.

- Autorité compétente

Le **ministère de l'écologie**, est l'autorité compétente pour **délivrer les autorisations de mise sur le marché des produits biocides**.

3.3.1.2 La directive Biocide

3.3.1.2.1 Définitions

Les produits biocides, à usage **non agricole**, sont destinés à détruire, repousser ou rendre inefficaces les organismes nuisibles.

Concernant les insecticides, rappelons que la directive biocide encadre la mise sur le marché des produits pour le traitement des logements d'animaux domestiques, des déjections et des litières.

3.3.1.2.2 Objectif

La directive européenne 98/8/CE vise à établir un cadre législatif commun pour la mise sur le marché des produits biocides. Elle a pour but d'harmoniser la réglementation des Etats membres de l'union européenne, jusqu'alors très inégale dans ce domaine.

3.3.1.2.3 Champ d'application

La directive concerne :

- l'établissement au niveau communautaire d'une liste de substances actives pouvant être utilisées dans les produits biocides ;
- l'autorisation et la mise sur le marché de produits biocides dans les États membres ;
- la reconnaissance mutuelle des autorisations à l'intérieur de la Communauté.

3.3.1.2.4 La « liste positive »

La directive biocide définit un calendrier pour la réévaluation des différentes substances actives qui entrent dans la composition des spécialités commerciales biocides.

Les fabricants et distributeurs doivent déposer un dossier de demande pour chaque substance active biocide en vue de son inscription sur la liste des substances autorisées, appelée liste positive. Ce dossier doit réunir toutes les études toxicologiques et éco-toxicologiques permettant l'évaluation des risques.

Pour chaque substance, un Etat membre rapporteur est nommé pour instruire le dossier mais la décision finale relève de l'expertise de tous les Etats membres.

A terme, seules les substances actives inscrites sur la liste positive (ou Annexe I) pourront être utilisées dans la fabrication des produits biocides.

Après l'inscription à l'annexe 1 de la substance active, le dossier des spécialités commerciales correspondantes est examiné Etat par Etat, et les autorisations accordées sont nationales.

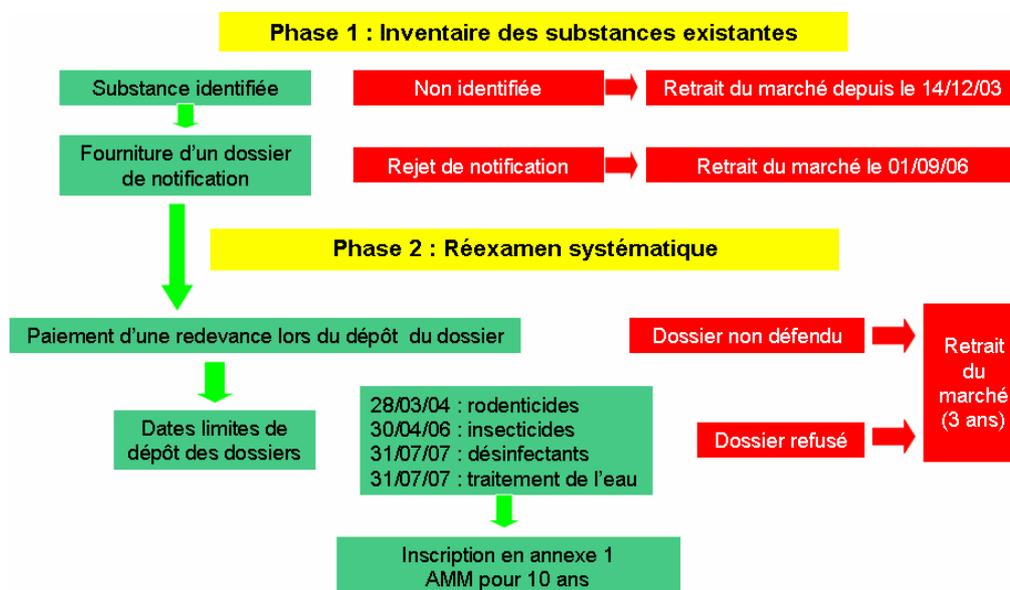
3.3.1.2.5 Conditions d'octroi des autorisations de mise sur le marché

Les États membres autorisent un produit biocide uniquement :

- o si ses substances actives sont inscrites sur la liste positive,
- o s'il est « sans » risque pour la santé humaine et pour l'environnement (risque limité et acceptable).

Un produit biocide classé comme toxique, cancérigène, mutagène ou toxique pour la reproduction, n'est pas autorisé en vue de sa commercialisation auprès du grand public. Il est alors réservé à un usage professionnel.

3.3.1.2.6 Calendrier d'application (schéma d'après G. Inizan, Bayer Pharma)



La directive 98/8 CE prévoit un examen de toutes les substances actives se trouvant déjà sur le marché à la date du 14 mai 2000 en tant que substances actives de produits biocides. Le programme de dix ans est divisé en **deux phases**. La première, qui a démarré en 2000, s'occupe de **l'identification des substances**, tandis que la deuxième, initiée en 2003, s'occupe de **l'évaluation de ces substances**.

La **phase 1** est la phase d'inventaire qui comprend l'identification (le recensement des substances existantes), et leur notification, c'est-à-dire le dépôt, par un fabricant ou un distributeur d'un dossier visant à « défendre » une molécule, pour son inscription sur la liste positive.

Les sociétés ont pour obligation de déclarer leur intention de défendre ou non une substance active. En cas de non-soutien, les molécules et les produits les contenant sont retirés du marché. Les motifs de non-notification sont multiples : raison économique (investissement non rentable compte tenu du marché) ; substance active déjà en fin de commercialisation ; capacité des laboratoires d'études limitées, etc...

La phase 1 est close depuis le 1 septembre 2006. Ainsi, est paru au JO du 1 août 2006, un avis aux producteurs, importateurs et distributeurs de substances actives et de produits biocides concernant l'obligation de retrait du marché, au 1^{er} septembre 2006, des produits biocides contenant des substances actives non notifiées.

Pour les substances notifiées, le calendrier d'examen des dossiers, ou **phase 2**, varie selon la catégorie de produits considérés. L'examen des substances actives existantes de produits biocides du type 8 (produits de protection du bois) et du type 14 (rodenticides) est prioritaire. Cependant, un retard important a été pris dans l'examen des substances, ainsi pour les rodenticides les décisions d'inscription, prévues pour l'été 2006, sont attendues pour début 2007.

3.3.1.2.7 Cas des produits insecticides

La date limite de notification des substances insecticides et acaricides (type 18) a été fixée au 30 avril 2006. Pour les matières actives n'ayant pas fait l'objet d'une demande d'inscription, il a été accordé un délai jusqu'au 14 septembre 2006 afin de permettre à une société autre que celle commercialisant actuellement une substance active de présenter un dossier d'inscription.

Une liste définitive des substances pour lesquelles un dossier a été déposé au 14 septembre 2006 est disponible sur le site de la Commission Européenne (liste établie au **22 septembre 2006**, en anglais).

http://ec.europa.eu/environment/biocides/pdf/substances_2ndlist_in.pdf

Les produits qui contiennent des substances actives qui n'apparaissent pas sur cette liste sont progressivement retirés du marché. Les produits retirés du marché sont régulièrement publiés sur le site Officiel E-phy : <http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>

Pour les autres produits, les substances actives sont réévaluées par un Etat-membre rapporteur : c'est la phase 2 du calendrier.

Dans un deuxième temps, celui-ci décidera, avec les autres états membres, d'inscrire le produit ou non sur les listes positives : annexes I, IA et 1B de la Directive Biocide.

Le délai moyen d'examen d'un dossier de substance active par l'Etat Membre rapporteur est de 18 mois (recevabilité incluse). Les états membres ont 3 mois pour commenter les rapports d'évaluation rendu par le rapporteur après sa publication et c'est un comité de la Commission Européenne qui rend la décision finale d'inscription ou de non inscription, dans un délai non fixé par la réglementation.

Dés lors qu'une substance active est inscrite sur la liste positive, l'Autorité compétente (ministère de l'écologie) peut délivrer une AMM pour un produit, celle-ci est valable 10 ans.

Ainsi, pour les produits insecticides, on peut raisonnablement penser que ce processus de réévaluation des substances actives sera achevé, au mieux fin 2008.

3.3.1.2.8 Quels produits utilisés ?

Les produits autorisés et les produits retirés sont disponibles sur E-phy. Pour les spécialités retirées du marché, il est généralement prévu une période de transition avec un délai pour la distribution du produit et un délai pour son utilisation.

Attention ! un produit est retiré pour un usage donné, mais peut être autorisé pour un ou plusieurs autres usages.

3.3.2 Les familles de matières actives

Les traitements chimiques ont différents modes d'action :

- les **organophosphorés (adulticides)** agissent par contact, ingestion et inhalation. Ils sont de puissants inhibiteurs de l'acétylcholinestérase et bloquent ainsi le système nerveux de l'insecte. Celui-ci présente alors une hyperactivité, suivie de convulsions puis de paralysie et de mort.

Molécules : azaméthiphos, chlorpyrifos-éthyl, diazinon, dichlovos, malathion, diméthoate, fénitrothion, iodofenphos, protamphos, pyrimifos-méthyl....

- les **pyréthrinoïdes (adulticides)** agissent par contact et ingestion. Ils ne franchissent pas la barrière cutanée des mammifères.

Molécules : cyfluthrine, lamdacyhalotrine, cyperméthrine, deltaméthrine, depalléthrine ou bioallétrine, bioresméthrine, perméthrine, alphacyperméthrine ou alphaméthrine....

- les **carbamates (adulticides)** sont généralement associés à un attractif sexuel.

Molécule : méthomyl.

- les **inhibiteurs de synthèse (larvicides)** de la cuticule des larves bloquent la synthèse de la cuticule, qui perturbe l'éclosion des œufs de parents traités, les phases de mues de la larve et la formation de la puppe.

Molécules : cyromazine, triflumuron...

3.3.3 Critères de choix d'un insecticide

Les critères de choix d'un insecticide doivent intégrer deux paramètres essentiels :

- **Efficacité contre les insectes**
 - effet immédiat (abattement /mortalité / éloignement)
 - rémanence (persistance d'action dans le temps)
- **Absence de toxicité pour**
 - le(s) manipulateur(s)
 - les animaux d'élevage
 - les productions (résidus lait, œufs, viande)
 - l'environnement (abeilles, poissons)
 - la biodégradabilité

La rémanence d'un insecticide est variable suivant :

- **Les insectes**
 - selon l'espèce considérée
 - l'importance de l'infestation
 - larves et formes cachées dans les cloisons
- **Les insecticides**
 - concentration en matière active
 - influence de la lumière, la chaleur, de l'eau et du pH

- **Les locaux**

- nature des parois traitées
- orientation des bâtiments
- concentration d'animaux

3.3.4 Les méthodes d'application

Les principales méthodes d'application des insecticides de synthèse¹ en élevage sont la pulvérisation, la dispersion de granulés, l'application d'un badigeon, la nébulisation et la thermonébulisation.

3.3.4.1 La pulvérisation

La pulvérisation est réalisable avec des produits présentés sous forme liquide, sous forme de poudre ou de granulés, formulés à cet effet.

Elle peut concerner des insecticides adulticides ou des larvicides. Dans le cas des adulticides aucun produit n'est autorisé pour une utilisation en présence des animaux.

Pour une meilleure efficacité, la pulvérisation de produits adulticides sera réalisée sur des surfaces propres.

La solution à pulvériser est préparée par dilution de ces produits dans de l'eau. Le laboratoire fabricant recommande une quantité d'eau à utiliser pour la dilution (par exemple, 10 litres pour 20 g). Afin de ne pas perturber l'action du produit, on utilisera une eau « conforme » (Cf. normes consommation humaine)

Pour que ses propriétés ne soient pas altérées, la solution ne sera préparée qu'au moment de l'utilisation.

Afin d'éviter le gaspillage de produit et les échecs de traitement, il est indispensable de calculer au préalable la quantité de produit pur à utiliser en fonction de la surface à traiter, en respectant les recommandations du laboratoire fabricant.

❖ Exemple

Traitement contre les ténébrions avec un insecticide adulticide appliqué par pulvérisation, à raison de 20 g de produit pur dilué dans 10 l d'eau pour 100 m² (recommandations du laboratoire), sur 1,50 m de haut, dans un poulailler de 80 m de long et 15 m de large.

Calcul de la surface à traiter (y compris portes et portails) :

- Parois latérales : $(80 \text{ m} \times 1,50 \text{ m}) \times 2 = 240 \text{ m}^2$
- Pignons : $(15 \text{ m} \times 1,50 \text{ m}) \times 2 = 45 \text{ m}^2$

Soit $240 \text{ m}^2 + 45 \text{ m}^2 = 285 \text{ m}^2$

Calcul de la quantité de produit pur à utiliser :

$20 \text{ g} \times 285 \text{ m}^2 / 100 \text{ m}^2 = 57 \text{ g}$ arrondis à 60 g.

Cette quantité sera diluée dans la quantité d'eau recommandée, soit $10 \text{ l} \times 60 \text{ g} / 20 \text{ g} = 30 \text{ l}$.

Dans le cas du traitement de surfaces verticales, il importe surtout que la solution soit bien répartie sur les parois et ne ruisselle pas trop ce qui évite de gaspiller du produit.

¹ Produits pour le traitement des logements des animaux domestiques

3.3.4.2 *La dispersion de granulés*

Cette méthode d'application, utilisée pour les granulés attractifs insecticides et certains produits larvicides, est très simple à mettre en œuvre puisqu'il s'agit de répandre les granulés sur la surface à traiter (par exemple, sol des couloirs en élevage de poudeuses ou de porcs pour les granulés attractifs, fosses à déjections pour les granulés larvicides). On s'assurera de respecter les doses recommandées (par exemple, 250 g de granulés larvicides pour 10 m² de lisier).

3.3.4.3 *L'application de badigeon*

Certains granulés attractifs et poudres insecticides peuvent être dilués dans de l'eau pour être appliqués en badigeon (au pinceau ou au rouleau à peinture) en bande sur les murs, les plafonds ou les encadrements de fenêtres ou d'ouvertures, aux endroits où les mouches se posent habituellement.

3.3.4.4 *La nébulisation*

Les produits adulticides applicables en pulvérisation peuvent également être utilisés en nébulisation dans des locaux peu importants pour un traitement de l'ensemble du volume (par exemple dans les salles en élevage de porcs).

Les gouttelettes seront cependant de taille plus importante que celles obtenues par thermonébulisation (voir ci-dessous) et le brouillard ainsi formé risque de se déposer sur le sol sans contact suffisant avec les surfaces à traiter si le volume est trop important (à voir en fonction de l'appareil utilisé).

Aucun insecticide utilisable par cette méthode ne peut être appliqué en présence des animaux.

3.3.4.5 *La thermonébulisation*

Certains produits adulticides sont applicables en thermonébulisation pour un traitement du volume d'un bâtiment fermé avec un brouillard de bonne qualité, permettant un contact suffisant avec les surfaces à traiter. Cette méthode est principalement utilisée en élevages hors-sol.

Seuls les produits formulés à cet effet peuvent être utilisés par le biais de cette technique.

Aucun insecticide utilisable par cette méthode ne peut être appliqué en présence des animaux.

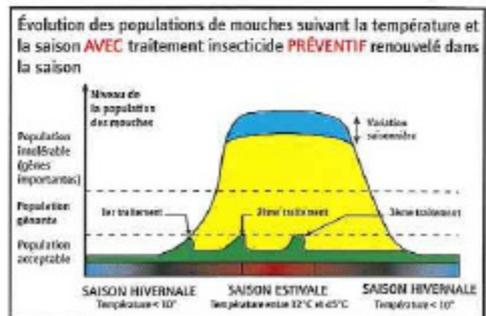
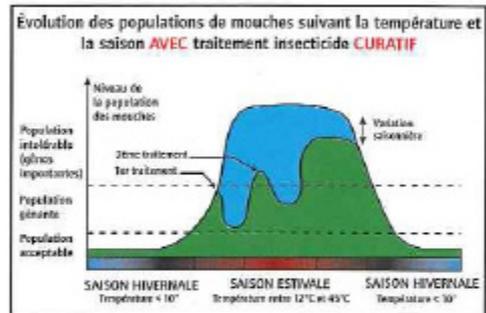
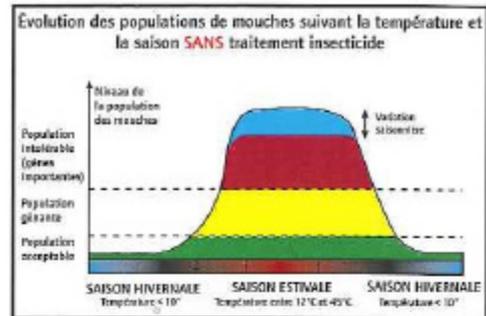
Afin d'éviter une intoxication des animaux suite au traitement, il est judicieux de placer une bâche sous l'orifice de la tuyère afin de récupérer le produit qui aurait éventuellement tendance à couler à terre lors du fonctionnement de l'appareil.

Pour éviter le gaspillage de produit et les échecs de traitement, il est indispensable de calculer au préalable la quantité de produit pur à utiliser en fonction du volume à traiter, en respectant les recommandations du laboratoire fabricant.

Pour conserver toute l'efficacité du traitement, on retiendra de ne pas mélanger l'insecticide à un autre produit (désinfectant notamment) lors de l'application.

3.3.5 Pour un traitement efficace

1. **Traiter tôt**
2. Traiter tous les locaux avant infestation
3. Traiter des locaux propres : de préférence après désinfection ou pendant le vide sanitaire
4. Utiliser des produits homologués (AMM)
5. Respecter les doses d'emploi
6. Eliminer ou traiter les sources de réinfestation
7. Ne pas mélanger les insecticides entre eux ou avec d'autres produits
8. Traiter en même temps les bâtiments et les animaux avec les produits adaptés
9. Renouveler régulièrement les traitements dans la saison.



Traiter tôt pour enrayer la dynamique d'infestation

3.3.6 Les échecs de traitement et l'alternance de matières actives

Avant d'évoquer un échec de traitement, il est important de s'assurer que l'ensemble des procédures d'application de traitement insecticide ont bien été respectées.

La maîtrise des insectes en élevage se traduit aujourd'hui par une stratégie quasiment incontournable, la lutte :

- contre les larves, avec des produits qui bloquent le développement vers le stade d'adultes.
- contre les insectes adultes, avec des produits qui agissent par contact et tuent l'insecte via son système nerveux.

Compte tenu qu'il n'y a pas de nouvelles matières actives sur le marché depuis plusieurs années, le temps où l'application d'une matière active sur les parois d'un bâtiment limitait le nombre d'insectes sur plusieurs mois est révolu.

L'alternance des matières actives est devenue incontournable dans les protocoles de lutte contre les insectes, car cela permet d'éviter les phénomènes de résistance plus particulièrement pour les produits à base de pyréthrinoïdes.

Pour éviter les échecs de traitement il est indispensable, voire obligatoire, de mettre en œuvre simultanément :

- le nettoyage et la propreté des locaux
- le traitement des larves
- l'application d'insecticides sur les parois
- le traitement des animaux.

Enfin, il faut rappeler que le cycle court de reproduction des mouches favorise des phénomènes de résistance liés à trois principaux mécanismes :

- modification de la perméabilité de la cuticule de l'insecte, qui diminue la pénétration de l'insecticide dans l'organisme.
- modification du métabolisme de l'animal. L'insecticide peut être stocké ou dégradé, voire rejeté par le métabolisme.
- modification de la sensibilité des cellules cibles de l'insecte à l'insecticide : résistance des cellules nerveuses, sécrétions d'enzymes..

Avant de conclure à des problèmes de résistance, il faut être sûr qu'il ne s'agit pas d'un échec de traitement lié au non respect des protocoles d'application.

3.3.7 Le traitement des logement d'animaux



La liste des produits autorisés est disponible sur le site officiel : <http://e-phy.agriculture.gouv.fr>.
Usages/ Logement d'animaux domestiques / Désinsectisation (voir également en annexe).

Sur les parois :

- Utiliser un produit **adulticide homologué** (AMM), prévu pour une application murale,
- Appliquer le produit sur des parois propres,
- **Traiter en l'absence des animaux**,
- Ne pas mélanger différents produits,
- Préparer la solution au moment de l'utilisation,
- Respecter les dosage recommandés,
- Porter les équipements de protection adéquats,
- Ne pas pulvériser la solution sur les aliments,
- Alternner en cas de résistance, après avoir vérifié que celle-ci n'est pas liée à un mauvais respect des conditions d'emploi.

Sur la litière :

- Utiliser un produit **larvicide homologué** (AMM), prévu pour une application sur les litières.

- ❖ *Rythme d'emploi : pour le traitement des mouches, toutes les 6 à 8 semaines.*

3.3.8 Le traitement des stockages de déjections et des litières



La liste des produits autorisés est disponible sur le site officiel : <http://e-phy.agriculture.gouv.fr>.
Usages/ Logement d'animaux domestiques / Désinsectisation (voir également en annexe).

- Utiliser un produit **homologué** (AMM),
- Préférer un **produit spécifique larvicide**, perturbant le développement des larves,.

- ❖ *Rythme d'emploi : pour le traitement des mouches, toutes les 3 à 6 semaines, suivant les conditions extérieures et les apports de déjections ou de litières.*

3.3.9 Le traitement des animaux



La liste des produits autorisés pour le traitement des animaux est disponible sur le site Internet : <http://www.anmv.afssa.fr>

Les produits pour le traitement des animaux sont soumis à ordonnance et relève de la compétence vétérinaire.

- **Utiliser un produit avec une AMM, applicable en « pour-on » ou en pulvérisation,**
 - Porter les équipements de protection adéquats,
 - Pulvérisation : préparer la solution au moment de l'utilisation,
 - Respecter les dosage recommandés.
-
- ❖ *Rythme d'emploi : pour le traitement des mouches, toutes les 4 à 10 semaines (suivant le produit).*

3.3.10 Les équipements de protection des opérateurs

Ces équipements, communément appelés EPI (Equipement de Protection Individuel), sont destinés à la protection des utilisateurs de produits contenant des matières actives reconnues dangereuses pour la santé humaine.

3.3.10.1 Pourquoi se protéger ?

- parce que les produits d'origine chimique sont pour la plupart nocifs pour la santé humaine,
- pour éviter tout problème de santé à court, moyen au long terme après une exposition ou des expositions prolongées ou répétées, avec des effets pouvant être dévastateurs.

3.3.10.2 Qui protéger ?

- toutes les personnes étant amenées à manipuler, préparer, appliquer les produits à risques,
- chef d'entreprise et salariés.

3.3.10.3 Quand se protéger ?

Dès que le risque de contact avec les produits est possible, donc :

- lors de la manipulation des contenants,
- à la préparation des solutions,
- à l'application,
- lors du nettoyage et rinçage du matériel d'application.
- si pénétration dans les locaux traités, depuis peu, ou en traitement.

3.3.10.4 Que faut-il protéger ?

Les voies d'absorption sont : le contact, l'ingestion et l'inhalation.

Pour ce qui est de l'ingestion il va s'en dire qu'aucune protection physique de l'utilisateur n'existe si ce n'est le bon sens. Toutefois, il est important que les produits dangereux ne soient pas accessibles aux personnes étrangères au site, et surtout les enfants, et ceci ne peut être réalisé que par la mise sous clef des produits dans un local ou une armoire spécifique. L'opérateur ne doit ni fumer, ni manger, ni boire pendant le traitement.

VOIE D'ABSORPTION	A PROTEGER	MOYENS DE PROTECTION
CONTACT	PEAU	
	Mains	Gants
	Corps	Combinaisons
	Visage	Ecran, cagoule, combinaison à capuche...
	Yeux	Lunettes, lunettes masque, masque.
	Pieds	Bottes résistantes.
INHALATION	VOIES RESPIRATOIRES	Masques respiratoires, cartouches adaptées

3.3.10.5 Comment bien choisir ses protections ?

C'est le produit qui détermine les protections nécessaires.

- dans un premier temps il faut savoir lire l'étiquette du produit utilisé pour connaître sa classification en terme de toxicité, ce sont les pictogrammes,
- par la lecture des phrases de risque de l'étiquette,
- par la lecture de la fiche de sécurité du produit.

Le port de protections ne suffit pas à se protéger si ces dernières ne sont pas adaptées.
Les équipements de protection répondent à des normes d'utilisation il faut donc s'y référer.

Il convient de choisir les protections **adaptées** :

- au produit utilisé
- à la méthode d'application
- aux protections existantes (cabine de tracteur...).

La variété de cas pouvant être rencontrés ne permet pas ici de donner une solution globale.

L' «à peu près » ne doit pas être la règle = renseignez vous ! (fournisseur, MSA...)

Dans le doute, mieux vaut se surprotéger.

3.3.10.6 *Entretien et suivi des protections.*

Toutes les protections s'altèrent avec le temps et n'assurent donc plus leur rôle.

Il convient donc d'en prendre soin :

- dans leur rangement = jamais à proximité des produits toxiques.
- dans leur entretien = rinçage, nettoyage, désinfection....
- dans le suivi de leur utilisation et du renouvellement.

3.4 Stratégies de lutte par type de production

L'identification des insectes cibles est un préalable indispensable à tout traitement raisonné : on tiendra compte du cycle de développement du parasite, de son abondance saisonnière et de son régime alimentaire, qui est lui-même fonction du stade de développement (larve et adulte).

Quel que soit le type de production, la lutte contre les insectes doit s'insérer dans un schéma d'hygiène générale du bâtiment d'élevage et de son environnement proche, en suivant les règles de prévention développées au chapitre 2.

La lutte chimique implique le respect de certaines règles pour optimiser les résultats attendus par les éleveurs, et qui ont été exposées précédemment.

Le maintien de la population des insectes à un seuil acceptable dans un élevage nécessite généralement un traitement préventif précoce avec un renouvellement à intervalles réguliers, afin d'agir sur tous les stades du développement des insectes.

Où, quand, comment traiter, sont les trois principales questions qu'il convient de se poser pour réussir son traitement.

Annexes

- Annexe 1 – Insecticides / logement d'animaux domestiques / Usage en retrait avec délai de distribution et d'utilisation au 15 mars 2007
- Annexe 2 – Insecticides / logement d'animaux domestiques / usage autorisé au 15 mars 2007

Annexe 1 – Insecticides / logement d’animaux domestiques / Usage en retrait avec délai de distribution et d’utilisation au 15 mars 2007

Spécialité	Société	Substance	Dose d'emploi	Unité	Date référence	Délai de distribution	Délai d'utilisation
<u>A M X S 2000</u>	PRODUITS INDUSTRIELS ET AGRICOLES	Chlorure de benzalkonium 100 G/L+Permethrine 50 G/L+Terpineol 650 G/L	sans		<u>28/06/2006</u>		30/06/2007
<i>Non renouvellement de la préparation</i>							
<u>AGRI SECT ORGA</u>	LABORATOIRES CEETAL	Diméthoate 250 G/L+Fenitrothion 100 G/L	0.003	L/M2	<u>28/06/2006</u>	31/12/2006	31/12/2007
<i>Non renouvellement de la préparation</i>							
<u>B 401</u>	SWARM	Bacillus thuringiensis 7 3500 UAAK/MG	5.000	%	<u>28/06/2006</u>	31/12/2006	31/12/2007
<i>Non renouvellement de la préparation</i>							
<u>DETIA GAS EX-T</u>	TECHMO HYGIENE	Phosphore d'aluminium 57 %	3.000	G/M3	<u>28/06/2006</u>		30/06/2007
<i>Non renouvellement de la préparation</i>							
<u>NUVAN TOTAL</u>	CIBA GEIGY	Dichlorvos 70 G/L	0.001	L/M3	<u>28/06/2006</u>		30/06/2007
<i>Non renouvellement de la préparation</i>							
<u>OCCI MOUCHES</u>	LOGISSAIN	Deltamethrine 7,5	0.001	L/M2	<u>28/06/2006</u>		30/06/2007

<u>ETABLES K'OTHRINE</u>	LABO JAECK	G/L					
<i>Non renouvellement de la préparation</i>							
<u>POUDRE INSECTICIDE ELECO</u>	CAUSSADE SAS	Perméthrine 0,5 %	20.000	G/M2	28/06/2006	31/12/2006	31/12/2007
<i>Non renouvellement de la préparation</i>							
<u>REGANOR</u>	LABORATOIRES A.C.I.	Azametiphos 1 %	2.500	G/M2	28/06/2006		30/06/2007
<i>Non renouvellement de la préparation</i>							
<u>TERPTOL INSECTICIDE DK</u>	PUEL GEORGES	Deltamethrine 1,88 G/L	5.000	G/M2	28/06/2006		30/06/2007
<i>Non renouvellement de la préparation</i>							

Source : <http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>

Annexe2 – Insecticides / logement d’animaux domestiques / usage autorisé au 15 mars 2007

Spécialité	Société	Substance	Dose d'emploi	Unité	Date référence
<u>ACTO 10 PM</u>	AGRIPHAR SA	Cyperméthrine 10 %	0.400	G/M2	<u>06/11/1998</u>
<u>ACTOGARD</u>	NOVARTIS SANTE ANIMALE SA	Azametiphos 50 %	2.000	G/M2	<u>29/06/2006</u>
<u>ADHOC</u>	SYNGENTA AGRO S.A.S	Lambda cyhalothrine 10 % sans		KG/M2	<u>07/02/2003</u>
<u>AGRI SECT DELTA</u>	LABORATOIRES CEETAL	Deltamethrine 7,5 G/L	0.001	L/M2	<u>01/10/1995</u>
<u>ALFACRON 10 PLUS</u>	NOVARTIS SANTE ANIMALE SA	Azametiphos 10 %	10.000	G/M2	<u>25/09/2006</u>
<u>ALFACRON 10 PM</u>	NOVARTIS SANTE ANIMALE SA	Azametiphos 10 %	10.000	G/M2	<u>05/11/1999</u>
<u>ALTINSEC</u>	SOGEVAL	Alphaméthrine 15 G/L	0.001	L/M2	<u>06/04/2001</u>
<u>APADOR</u>	BAYER PHARMA DIVISION SANTE ANIMALE	Méthomyl 1 %	2.200	G/M2	<u>01/12/1997</u>

<u>BAYCIDAL WP 25</u>	BAYER CROPSCIENCE FRANCE	Triflumuron 25 %	2.000	G/M2	01/12/1994
<u>BLANC LHOMME LEFORT</u>	C P JARDIN	Chlorpyriphos-éthyl 0,6 %	100.000	G/M2	05/11/1999
<u>CAPSIDION</u>	SOGEVAL	Diazinon 240 G/L	0.004	L/M2	01/11/1997
<u>COOPEX POUFRE MOUILLABLE LA</u>	VIKEM-KWIZDA	Perméthrine 25 %	0.250	G/M2	01/10/2004
<u>DELTANE 25 SC</u>	L.A.R.C.	Deltamethrine 25 G/L	sans	L/M2	01/12/1996
<u>DEOSAN SURFACLINE</u>	DIVERSEY	Alphaméthrine 15 G/L	15.000	G/L	01/04/1991
<u>DETIA BAG BLANKET</u>	DETIA DEGESCH GMBH	Phosphure d'aluminium 57 %	3.000	G/M3	06/10/2000
<u>DETIA GAS EX B</u>	DETIA DEGESCH GMBH	Phosphure d'aluminium 57 %	3.000	G/M3	03/12/1999
<u>DETIA GAS EX-P</u>	TECHMO HYGIENE	Phosphure d'aluminium 57 %	3.000	G/M3	01/12/1994
<u>DEVICE-PM</u>	CROMPTON (UNIROYALCHEMICAL)	Diflubenzuron 25 %	2.000	G/M2	31/03/2000

REGISTRATIONS LTD						
<u>DIPTORAZINE K OTHRINE 1000</u>	NEOLAIT	Deltamethrine 7,5 G/L	0.001	L/M2	07/06/2002	
<u>DIPTOSOL</u>	NEOLAIT	Trichlorfon 300 G/KG	5.000	G/M2	07/06/2002	
<u>DIVOTHRINE</u>	JOHNSON DIVERSEY	Deltamethrine 7,5 G/L	0.001	L/M2	01/10/1997	
<u>DROSOKILL EL</u>	GROUPE ETOILE	Deltamethrine 7,5 G/L	0.001	L/M2	01/04/1997	
<u>DUPHACID</u>	CROMPTON UNIROYAL CHEMICAL REGISTRATIONS LTD	Diflubenzuron 10 %			30/11/2002	
<u>ESTIVOL</u>	NOVARTIS SANTE ANIMALE SA	Azametiphos 10 %	10.000	G/M2	01/12/2000	
<u>FATAL ATTRACTION</u>	DEMASER	Méthomyl 0,98 %+(z)-9- tricosene 0,024 %	2.500	G/M2	01/12/1997	
<u>FERMONE</u>	DEMASER	Méthomyl 1 %+(z)-9- tricosene 0,025 %	2.500	G/M2	05/02/1998	
<u>FLYSTOP</u>	CENTRE TECHNIQUE D'HYGIENE	Trichlorfon 30 %	5.000	G/M2	02/04/1998	

<u>FUMITHRINE 4.4</u>	L C B	Perméthrine 4 %	0.120	G/M3	01/02/2001
<u>GEODE SMASH KILLER</u>	GEODE CHEMICALS ET LABORATOIRES SPRL	Perméthrine 100 G/L			03/12/1999
<u>GOLDEN MALRIN MURAL</u>	SANOFI SANTE NUTRITION ANIMALE	Propetamphos 10 %	10.000	G/M2	05/11/1999
<u>GOLDEN MALRIN MUSCAMONE</u>	NOVARTIS SANTE ANIMALE SA	Méthomyl 1 %+(z)-9-tricosene 0,025 %	2.500	G/M2	01/02/2001
<u>HOKOEX</u>	HOKOCHIMIE	Cyromazine 2 %	25.000	G/M2	01/10/2004
<u>HYGECO</u>	SANTEL	Méthomyl 1 %+Muscanone 0,025 %	sans	VOIR PARTICULARITES D'EMPLOI	01/12/1997
<u>INSECT'CAD</u>	HYGIENE SUD EST	Deltamethrine 1,88 G/L	5.000	G/M2	01/06/1993
<u>INSECTIPIN</u>	ACTION PIN	Chlorpyriphos-éthyl 125 G/L	4.000	G/M2	01/11/1997
<u>K OTHRINE 2,5 PM</u>	BAYER CROPSCIENCE FRANCE	Deltamethrine 2,5 %	0.300	G/M2	01/12/2000
<u>K OTHRINE FLOW 7,5</u>	BAYER CROPSCIENCE	Deltamethrine 7,5 G/L	0.001	L/M2	08/12/2003

FRANCE						
<u>K-OTHRINE CE 25</u>	BAYER CROPSCIENCE FRANCE	Deltamethrine 25 G/L	sans	L/M2	31/03/2000	
<u>KENDO</u>	SYNGENTA AGRO S.A.S	Lambda cyhalothrine 10 %	sans	KG/M2	07/02/2003	
<u>KILLSTOP</u>	CENTRE TECHNIQUE D'HYGIENE	Cyfluthrine 10 %	0.200	G/M2	02/04/1998	
<u>KITINEX</u>	CROMPTON UNIROYAL CHEMICAL REGISTRATION LTD	Diflubenzuron 10 %		DOSE NON PRECISEE	01/12/2000	
<u>KO MOUCHE DF</u>	BAYER CROPSCIENCE FRANCE	Diméthoate 250 G/L+Fenitrothion 100 G/L	0.003	L/M2	07/06/2002	
<u>LARVICIDE DIPT</u>	CODISLAIT	Triflumuron 25 %	2.000	G/M2	03/12/2002	
<u>LARVISTOP</u>	CENTRE TECHNIQUE D'HYGIENE	Triflumuron 25 %	2.000	G/M2	02/04/1998	
<u>LEXAN PREMIER</u>	VIKEM-KWIZDA	Chlorpyriphos-éthyl 18,49 %+Zetacypermethrine 1,95 %+(z)-9-tricosene 0,1 %	2.000	ML/M2	03/12/2002	

<u>LURECTRON GRANULE</u>	DENKA INTERNATIONAL B.V	Méthomyl 1 %	sans	VOIR PARTICULARITES D'EMPLOI	06/02/2004
<u>LURECTRON MORT ASTICOT</u>	DENKA INTERNATIONAL B.V	Trichlorfon 80 %	5.000	G/M2	01/10/1994
<u>MEFISTO</u>	SOGEVAL	Octyldecyldimethylammonium chlorure 37,5 G/L+Chlorure de didecyl dimethyl ammonium 18,75 G/L+Chlorure d'alkyl dimethyl benzyl ammonium 2.000 50 G/L+Glutaraldehyde 62,5 G/L+Permethrine 20 G/L+Chlorure de dioctyldimethyl ammonium 18,75 G/L		L/HL	04/12/1998
<u>MERI MULS 80</u>	MERIEL LABORATOIRE	Dichlorvos 25 G/L+Huile de pin 100 G/L+Malathion 150 G/L	0.010	L/M2	07/06/2002
<u>MOSCACID</u>	ZAPI INDUSTRIE CHIMICHE S.P.A	(z)-9-tricosene 0,05 %+Méthomyl 1 %		VOIR PARTICULARITES D'EMPLOI	08/12/2003

<u>MOUXINE APPAT</u>	NEODIS	Méthomyl 0,98 %+(z)-9-tricosene 0,024 %			VOIR PARTICULARITES D'EMPLOI	08/02/2002
<u>MOUXINE BIPHASE</u>	NEODIS	Chlorpyriphos-éthyl 200 G/L+Zetacypermethrine 20 G/L	2.000	ML/M2		03/12/2002
<u>MOUXINE MURAL</u>	NEODIS	Perméthrine 25 %	0.250	G/M2		08/02/2002
<u>NEPOREX</u>	NOVARTIS SANTE ANIMALE SA	Cyromazine 2 %	25.000	G/M2		01/10/2004
<u>OCCI 300</u>	LOGISSAIN LABO JAECK	Diméthoate 250 G/L+Fenitrothion 100 G/L	0.003	L/M2		01/11/1996
<u>OCCI ETABLE</u>	LOGISSAIN LABO JAECK	Deltamethrine 1,88 G/L	5.000	G/M2		05/11/1999
<u>PANINSEC'ITE</u>	GEODE CHEMICALS ET LABORATOIRES SPRL	Perméthrine 100 G/L				04/06/1998
<u>PARAMOUCHE</u>	LABORATOIRES A.C.I.	Perméthrine 100 G/L				03/12/1999
<i>Voir condition d'emploi</i>						
<u>PARASECT ELEVAGE</u>	LABORATOIRES A.C.I.	Diméthoate 250	0.003	L/M2		01/04/1996

3		G/L+Fenitrothion 100 G/L			
<u>PIRIMOUCHE NF</u>	COMPAGNIE GENERALE DES INSECTICIDES	Pyrimiphos-méthyl 250 G/L	0.004	L/M2	08/12/2003
<u>QUICK BAYT</u>	BAYER ENVIRONMENTAL SCIENCE SA	Imidaclopride 0,5 %	2.000	G/M2	06/10/2003
<u>QUINO BLANC D 438</u>	NEODIS	Chlorpyriphos-éthyl 0,6 %	100.000	G/M2	08/12/2003
<u>RENEGADE</u>	BASF AGRO SAS	Alphaméthrine 15 G/L	0.001	L/M2	01/02/2001
<u>RUBIDOR</u>	NOVARTIS SANTE ANIMALE SA	Azametiphos 1 %	2.500	G/M2	01/10/1999
<u>SANITERPEN INSECTICIDE DK</u>	ACTION PIN	Deltamethrine 1,88 G/L	5.000	G/M2	01/02/2001
<u>SNIP</u>	NOVARTIS SANTE ANIMALE SA	Azametiphos 1 %	2.500	G/M2	03/12/2002
<u>SOCATRINE 10</u>	SCHERING-PLOUGH VETERINAIRE	Deltamethrine 10 G/L	0.001	L/M2	02/04/1998
<u>SOLFAC 10</u>	BAYER PHARMA	Cyfluthrine 10 %	0.200	G/M2	01/02/2001

SANTE ANIMALE						
<u>SOLFAC THERMONEBULISATI ON</u>	BAYER ENVIRONMENTAL SCIENCE SA	Cyfluthrine 5 %	sans	L/M3	08/12/2003	
<u>STAFLEX</u>	SOGEVAL	Méthomyl 1 % + Muscanone 0,025 %	40.000	G/M2	06/10/2003	
<u>STIMUKILL</u>	TROY FRANCE	Méthomyl 0,98 % + (z)-9- tricosene 0,024 %		VOIR PARTICULAR ITES D'EMPLOI	01/12/1997	
<u>STOMOPHOS</u>	SCHERING-PLOUGH VETERINAIRE	Pyrimiphos-méthyl 250 G/L	0.004	L/M2	05/02/1998	
<u>STOMOXINE MURAL</u>	SCHERING-PLOUGH VETERINAIRE	Perméthrine 25 %	0.250	G/M2	05/11/1999	
<u>TAILSPIN</u>	DEMASER	Méthomyl 1 % + (z)-9- tricosene 0,025 %	2.500	G/M2	05/02/1998	
<u>TENEBREX</u>	SANOFI SANTE NUTRITION ANIMALE	Propetamphos 20 %	2.500	G/M2	01/12/1991	
<u>THERMOPRO</u>	CENTRE TECHNIQUE	Cyfluthrine 5 %	sans	L/M3	02/04/1998	

D'HYGIENE						
<u>TOPKILL</u>	GEODE CHEMICALS ET LABORATOIRES SPRL	Perméthrine 100 G/L				VOIR PARTICULARITES D'EMPLOI 04/06/2004
<u>TRAK-MITE</u>	SOGEVAL	Dichlorvos 9 G/L+Perméthrine 4 G/L	16.000	G/M2		06/10/2003
<u>VELDON</u>	NOVARTIS SANTE ANIMALE SA	Azametiphos 10 %	10.000	G/M2		01/10/1999
<u>VILMORIN BLANC V</u>	OXADIS	Chlorpyriphos-éthyl 0,6 %	100.000	G/M2		01/10/1991

Source : <http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>