



Projet de révision de la NIMP 26: Établissement et maintien de zones exemptes de mouches des fruits téphritides

PROJET DE RÉVISION DE LA NIMP 26 – Établissement et maintien de zones exemptes de mouches des fruits téphritides (2021-010)

État d'avancement du document

Cet encadré ne fait pas officiellement partie de la norme et il sera modifié par le secrétariat de la CIPV après l'adoption.	
Date du présent document	2025-11-28
Catégorie du document	Projet de révision de NIMP
Étape de la préparation du document	Version présentée à la 20 ^e session de la CMP (2026), pour adoption
Principales étapes	<p>2022-04 La CMP, à sa 16^e session, ajoute le thème <i>Révision de la NIMP 26</i> (Établissement de zones exemptes de mouches des fruits (Tephritidae)) (2021-010) au programme de travail, avec le niveau de priorité 2.</p> <p>2022-11 Le Comité des normes (CN) approuve la Spécification 75 (<i>Révision de la NIMP 26</i> (Établissement de zones exemptes de mouches des fruits (Tephritidae))).</p> <p>2023-07 Le Groupe de travail d'experts élabore le projet de norme révisée.</p> <p>2024-05 Le CN révisé le projet de texte et l'approuve en vue de sa présentation pour une première consultation.</p> <p>2024-07 Première consultation.</p> <p>2025-05 Le CN-7 révisé le projet de texte et l'approuve en vue de sa présentation pour une deuxième consultation.</p> <p>2025-07 Deuxième consultation.</p> <p>2025-10 La responsable révisé le projet de texte.</p> <p>2025-11 Le CN révisé le projet de texte et l'approuve en vue de son adoption.</p>
Responsables successifs	<p>2022-05 CN M^{me} Joanne WILSON (NZ, responsable principale)</p> <p>2022-05 CN M. Prudence ATTIPOE (GH, responsable adjoint)</p>
Notes	<p>Cette section figure dans les projets de texte communiqués pour consultation, mais sera supprimée avant l'adoption.</p> <p>2023-07 Le Groupe de travail d'experts ajoute «et maintien» au titre (ajout approuvé ultérieurement par le CN, 2024-05).</p> <p>2024-02 Révision éditoriale.</p> <p>2024-05 Révision éditoriale.</p> <p>2025-05 Modification du titre, à la suggestion du CN-7: remplacement de «mouches des fruits (<i>Tephritidae</i>)» par «mouches des fruits téphritides», étant donné que certaines mouches des fruits n'appartiennent pas à la famille des <i>Tephritidae</i></p> <p>2025-06 Révision éditoriale.</p> <p>2025-11 Révision éditoriale.</p>

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	6
Champ d'application	6
Bibliographie.....	6
Définitions 6	
Résumé de référence	7
CONTEXTE 7	
INCIDENCES SUR LA BIODIVERSITÉ ET L'ENVIRONNEMENT	7
Exigences générales	8
1. Ressources et infrastructure.....	8
2. Communication et mobilisation.....	8
3. Activités d'examen.....	8
4. Documentation et conservation des données.....	9
Exigences spécifiques.....	9
5. Préétablissement d'une zone exempte de mouches des fruits	9
6. Établissement d'une zone exempte de mouches des fruits	10
6.1 Surveillance pour l'établissement d'une zone exempte de mouches des fruits.....	10
6.2 Contrôles des déplacements d'articles réglementés	10
6.3 Établissement d'une zone tampon.....	10
6.4 Critères que doit remplir une zone exempte de mouches des fruits	11
6.5 Désignation officielle de la zone exempte de mouches des fruits.....	11
7. Maintien d'une zone exempte de mouches des fruits	11
7.1 Contrôles des déplacements d'articles réglementés	11
7.2 Surveillance pour le maintien de la zone exempte de mouches des fruits	12
7.3 Plan de mesures correctives	12
8. Suspension, rétablissement ou retrait d'une zone exempte de mouches des fruits.....	13
8.1 Suspension.....	13
8.2 Rétablissement	13
8.3 Retrait.....	13
ANNEXE 1: Surveillance spécifique des mouches des fruits (piégeage et échantillonnage de matériel hôte).....	14
1. Procédures de piégeage.....	14
1.2 Pièges et substances attractives	14
1.3 Densité des pièges	14
1.4 Installation des pièges	15
1.5 Entretien des pièges.....	15
1.6 Examen des pièges de mouches des fruits.....	16

2.	Procédure d'échantillonnage de matériel hôte.....	16
3.	Manipulation des échantillons d'hôtes et identification des espèces de mouches des fruits	16
4.	Assurance-qualité du piégeage et de l'échantillonnage de matériel hôte	17
ANNEXE 2: Plans de mesures correctives.....		18
1.	Généralités	18
2.	Mesures à prendre pour la mise en œuvre du plan de mesures correctives	18
2.1	Détermination de la situation d'un organisme nuisible lors de la détection.....	18
2.2	Suspension ou retrait d'une zone exempte de mouches des fruits	19
2.3	Mise en œuvre de mesures de lutte dans la zone affectée	19
2.4	Critères pour le rétablissement d'une zone exempte de mouches des fruits et mesures à prendre.....	19
2.5	Communication de changements concernant une zone exempte de mouches des fruits.....	20
ANNEXE 3: Mesures de lutte à mettre en place lorsqu'une population en âge de reproduction est détectée à l'intérieur d'une zone exempte de mouches des fruits.....		21
1.	Préétablissement d'une zone d'éradication.....	21
2.	Mesures de lutte.....	22
2.1	Production	22
2.2	Déplacement d'articles réglementés.....	23
2.3	Installations de conditionnement, d'entreposage, de transformation et de traitement	23
2.4	Vente à l'intérieur de la zone d'éradication	23
3.	Documentation et conservation des données	23
4.	Levée des mesures de lutte dans la zone d'éradication	24
PIÈCES JOINTES.....		25
Supports d'orientation pour une lecture complémentaire.....		25
PIÈCE JOINTE 1: Méthodes phytosanitaires de lutte contre les mouches des fruits (ancienne Annexe 3 de la NIMP 26, adoptée en 2015)		26
1.	Objectifs des stratégies de lutte contre les mouches des fruits	26
1.1	Suppression	26
1.2	Enrayement	26
1.3	Éradication	27
1.4	Exclusion.....	27
2.	Exigences pour l'application des méthodes phytosanitaires.....	27
2.1	Capacité d'identification des mouches des fruits	27
2.2	Connaissance de la biologie des mouches des fruits.....	27
2.3	Délimitation de la zone	27
2.4	Participation des parties prenantes	27
2.5	Sensibilisation du public	27
2.6	Plans opérationnels.....	28

3. Méthodes phytosanitaires employées dans les stratégies de lutte contre les mouches des fruits	28
3.1 Lutte mécanique et lutte culturale	28
3.2 Technique de l'application d'un appât insecticide	28
3.2.1 Application depuis le sol	29
3.2.2 Application par voie aérienne	29
3.3 Stations d'appâtage	29
3.4 Technique de l'annihilation des mâles	30
3.5 Piégeage de masse	30
3.6 Technique de l'insecte stérile	30
3.6.1 Lâcher de mouches des fruits stériles	31
3.6.2 Contrôle de la qualité des mouches des fruits stériles	31
3.7 Lutte biologique	31
3.8 Contrôle des mouvements d'articles réglementés	32
4. Matériel utilisé dans le cadre des méthodes phytosanitaires	32
5. Vérification et documentation	32
6. Références	32

PIÈCE JOINTE 2: Piégeage des mouches des fruits (ancien Appendice 1 de la NIMP 26, adopté en 2011)

1. Situations d'un organisme nuisible et types de prospection	33
2. Scénarios de piégeage	34
3. Matériel de piégeage	34
3.1 Attractifs	34
3.1.1 Attractifs spécifiques des mâles	35
3.1.2 Attractifs attirant plutôt les femelles	36
3.2 Substances qui tuent et conservent les insectes	42
3.3 Pièges pour mouches des fruits d'usage courant	42
3.3.1 Piège Cook et Cunningham	42
3.3.2 Piège ChamP	43
3.3.3 Piège «Easy trap»	43
3.3.4 Piège collant «en cape» jaune fluorescent	44
3.3.5 Piège Jackson, ou piège delta	44
3.3.6 Piège Lynfield	45
3.3.7 Piège McPhail	46
3.3.8 Piège entonnoir modifié	47
3.3.9 Piège multicolore «Multilure»	47
3.3.10 Piège sec à fond ouvert ou piège Phase IV	48
3.3.11 Piège sphérique rouge	49
3.3.12 Piège Sensus	49
3.3.13 Piège Steiner	50
3.3.14 Piège Tephri	50
3.3.15 Piège à panneau jaune et piège Rebell	51

4.	Procédures de piégeage.....	52
4.1	Répartition des pièges	52
4.2	Installation des pièges	52
4.3	Cartographie des pièges	53
4.4	Entretien et inspection des pièges	53
4.5	Registres de piégeage	54
4.6	Mouches par piège et par jour	54
5.	Densité des pièges	55
6.	Activités de supervision.....	60
7.	Bibliographie	61
PIÈCE JOINTE 3: Échantillonnage des fruits (ancien Appendice 2 de la NIMP 26, adopté en 2006).....		65

Adoption

[Un paragraphe sera ajouté ici après l'adoption.]

INTRODUCTION

Champ d'application

La présente norme donne des critères et des directives sur l'établissement et le maintien de zones exemptes de mouches des fruits téphritides revêtant une importance économique.

Si un pays exportateur a déclaré qu'une mouche des fruits était absente d'une zone donnée conformément à la NIMP 8 (*Détermination de la situation d'un organisme nuisible dans une zone*), les pays importateurs ne devraient pas exiger l'établissement d'une zone exempte de mouches des fruits à cet endroit – et par conséquent cette norme ne sera pas applicable – à moins d'avancer une justification technique.

Bibliographie

Références

La présente norme fait référence à d'autres normes internationales pour les mesures phytosanitaires (NIMP). Les NIMP sont publiées sur le Portail phytosanitaire international (PPI), à l'adresse www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms.

Pour approfondir le sujet

Des informations à l'appui de la mise en œuvre de cette norme peuvent être disponibles sur le PPI, à l'adresse suivante: www.ippc.int/fr/about/core-activities/capacity-development/guides-and-training-materials/.

Secrétariat de la CIPV. 2020. *Guide pour l'établissement et le maintien de zones exemptes – Comprendre les principales exigences relatives aux zones exemptes, lieux de production exempts, sites de production exempts et zones à faible prévalence d'organismes nuisibles*. Secrétariat de la CIPV. Rome, FAO. xx + 118 p. www.ippc.int/fr/publications/90620/.

Définitions

Les termes phytosanitaires employés dans la présente norme sont définis dans la NIMP 5 (*Glossaire des termes phytosanitaires*). Outre les définitions contenues dans la NIMP 5, les définitions ci-après s'appliquent dans la présente norme.

Fruits	Au sens botanique, y compris les fruits qui sont parfois appelés légumes (par exemple, les tomates ou les melons).
Matériel hôte	Toute partie d'un végétal que les mouches des fruits peuvent infester .
Mouche des fruits visée	Organisme nuisible désigné pour une zone exempte de mouches des fruits, que celles-ci appartiennent à une ou plusieurs espèces. L'expression «mouche des fruits visée» n'englobe pas les mouches des fruits stériles relâchées dans le cadre d'un programme reposant sur la technique de l'insecte stérile .
Population en âge de reproduction	Groupe de mouches des fruits de la même espèce qui se reproduisent entre elles et sont capables d'engendrer une progéniture viable au sein d'une zone . La détection d'un individu à un stade de développement immature (œuf, larve ou puppe), d'une femelle portant des œufs viables ou d'un

		nombre donné d'adultes est la preuve de l'existence d'une population en âge de reproduction.
Zone exempte de mouches des fruits	de	Zone dont l' organisation nationale pour la protection des végétaux (ONPV) a déclaré que la mouche des fruits visée était absente (conformément à la NIMP 8, y compris quand cette mouche des fruits a été éradiquée selon les modalités de la NIMP 9 (<i>Directives pour les programmes d'éradication des organismes nuisibles</i>) et que l' ONPV maintient officiellement en tant que zone exempte conformément à la présente norme . Une zone exempte de mouches des fruits est une mesure phytosanitaire .

Résumé de référence

La présente norme établit les exigences relatives aux zones exemptes de mouches des fruits en tant que mesure phytosanitaire qui peut servir à protéger les ressources végétales et à faciliter un commerce sans risque. Les organisations nationales pour la protection des végétaux devraient considérer une zone exempte de mouches des fruits comme une mesure phytosanitaire qui, mise en œuvre seule, suffit à gérer le risque phytosanitaire lié à une mouche des fruits visée.

Cette norme contient les exigences générales applicables aux programmes de zones exemptes de mouches des fruits en ce qui concerne les ressources et l'infrastructure, la communication et la mobilisation, les activités d'examen visant l'amélioration des programmes, ainsi que la documentation et la conservation des données aux fins de la transparence. Elle établit également les exigences que les ONPV doivent respecter lorsqu'elles préétablissent, établissent, maintiennent, suspendent, rétablissent ou retirent une zone exempte de mouches des fruits.

CONTEXTE

La présente norme, qui porte spécifiquement sur l'établissement et la maintien de zones exemptes de mouches des fruits, complète les exigences plus générales figurant dans la NIMP 4 (*Exigences pour l'établissement de zones indemnes*). Les mesures et les procédures phytosanitaires spécifiques exposées dans la présente norme ciblent les mouches des fruits appartenant à des espèces importantes sur le plan économique de l'ordre des diptères, de la famille *Tephritidae*, notamment des genres *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Carpomya* (synonyme: *Myiopardalis*), *Ceratitis*, *Dacus*, *Euleia*, *Rhagoletis*, *Strauzia* et *Zeugodacus*.

Une zone naturellement exempte de mouches des fruits peut le rester du fait de la présence d'obstacles physiques, de conditions climatiques défavorables ou de l'absence d'hôtes. Pour le maintien d'autres zones naturellement exemptes de mouches des fruits, il peut être nécessaire d'instaurer des restrictions sur les déplacements d'articles réglementés et des mesures similaires (si des mouches des fruits ont le potentiel de s'y établir). Une zone où des mouches des fruits sont présentes peut être rendue exempte grâce à un programme d'éradication (NIMP 9).

INCIDENCES SUR LA BIODIVERSITÉ ET L'ENVIRONNEMENT

La présente norme peut contribuer à la protection de la biodiversité et de l'environnement en empêchant l'introduction et la dissémination de mouches des fruits qui sont des organismes nuisibles réglementés. Cependant, éradiquer ou exclure les mouches des fruits peut aussi avoir des effets imprévus, comme la suppression d'une importante source d'aliments pour des ennemis naturels endémiques qui peuvent être présents dans la zone exempte de mouches des fruits. Lorsqu'ils établissent et maintiennent des zones exemptes de mouches des fruits, les pays sont encouragés à envisager les impacts environnementaux des mesures qu'ils sont en passe de choisir et d'appliquer les mesures et les procédures phytosanitaires qui ont le moins d'incidences sur la biodiversité et l'environnement.

EXIGENCES GÉNÉRALES

L'ONPV du pays exportateur devrait suivre les exigences définies dans la NIMP 4 ainsi que celles figurant la présente norme lorsqu'elle désigne ou maintient une zone exempte de mouches des fruits.

La décision d'établir une zone exempte de mouches des fruits peut se fonder sur différents facteurs, dont les suivants:

- la biologie et l'écologie de la mouche des fruits visée;
- la densité de population de la mouche des fruits visée dans la zone;
- les filières de dispersion de la mouche des fruits visée;
- la taille de la zone;
- l'isolement géographique de la zone;
- l'efficacité des méthodes de prospection disponibles;
- l'existence de méthodes d'éradication de la mouche des fruits visée.

1. Ressources et infrastructure

Lorsqu'elle établit ou maintient une zone exempte de mouches des fruits, l'ONPV du pays exportateur devrait veiller à ce que soit en place une infrastructure ainsi que des capacités et des ressources opérationnelles permettant d'établir ou de maintenir la zone exempte de mouches des fruits, ou faire en sorte d'avoir immédiatement accès à cette infrastructure et ces ressources. Les capacités opérationnelles comprennent le personnel qualifié chargé de collecter et d'identifier rapidement des spécimens de la mouche des fruits visée.

Dans les cas où une entité est autorisée à entreprendre certaines activités (comme le diagnostic, l'application de traitements phytosanitaires ou les activités d'éradication) au nom d'une ONPV, ces activités devraient être menées conformément à la NIMP 45 (*Exigences applicables aux ONPV autorisant des entités à mener des actions phytosanitaires*). Les entités autorisées devraient faire l'objet d'un audit conformément à la NIMP 47 (*Audit dans le contexte phytosanitaire*).

2. Communication et mobilisation

Un facteur important qui détermine le succès d'un programme de zones exemptes de mouches des fruits est le soutien et la participation du public proche de la zone exempte, en particulier la communauté locale. Cette communauté comprend les producteurs de la zone, les personnes qui voyagent vers ou dans la zone, et les parties ayant des intérêts directs ou indirects. L'appui du public est particulièrement important dans les zones où le risque d'introduire la mouche des fruits visée est plus élevé. L'ONPV du pays exportateur peut mettre en œuvre un programme continu de sensibilisation du public et des parties prenantes. Il peut être utile d'informer le public et les parties prenantes en utilisant différents médias (par exemple presse écrite, radio, télévision, réseaux sociaux, internet). Cette information pourrait porter sur des sujets comme l'importance d'établir et de maintenir la zone exempte de mouches des fruits et l'importance d'éviter d'introduire ou de réintroduire la mouche des fruits visée par l'intermédiaire de matériel hôte potentiellement infesté. Le soutien du public et des parties prenantes est susceptible d'aboutir à une plus grande conformité aux différentes mesures utilisées pour établir une zone exempte de mouches des fruits et la maintenir telle.

3. Activités d'examen

Le programme relatif à la zone exempte de mouches des fruits devrait être conforme à toutes les sections de la présente norme et à ses annexes, y compris aux sections sur le contrôle réglementaire (section 7.1), les procédures de surveillance (piégeage, échantillonnage des fruits, par exemple – voir l'annexe 1) et la planification des mesures correctives (section 7.3).

Une fois la zone exempte de mouches des fruits établie, l'ONPV du pays exportateur devrait examiner régulièrement le programme de maintien de la zone exempte de mouches des fruits afin de vérifier son efficacité. L'examen devrait autoriser l'ONPV à déceler et corriger toute défaillance et à actualiser les procédures de façon à tenir compte de toute nouvelle information pertinente sur la mouche des fruits visée ou les filières associées.

4. Documentation et conservation des données

Les mesures phytosanitaires employées pour établir une zone exempte de mouches de fruits et la maintenir telle devraient être documentées de façon adéquate. Elles devraient être vérifiées et mises à jour régulièrement, et comprendre des mesures correctives, si nécessaire.

Des registres relatifs aux prospections, détections et incursions devraient être conservés pendant au moins 24 mois, en fonction de la biologie de la mouche des fruits visée.

EXIGENCES SPÉCIFIQUES

5. Préétablissement d'une zone exempte de mouches des fruits

En vue de l'établissement d'une zone exempte de mouches des fruits, l'ONPV du pays exportateur devrait:

- veiller à ce qu'un cadre réglementaire soit en place aux fins de l'établissement et du maintien de la zone exempte de mouches des fruits;
- décrire et délimiter la zone en question (cartes détaillées ou coordonnées indiquant les limites de la zone, les barrières naturelles, les endroits où des biens, des personnes ou des véhicules entrent dans la zone, l'emplacement des hôtes [commerciaux et non commerciaux] dans la zone et, le cas échéant, la zone tampon);
- spécifier l'espèce de mouche des fruits visée, décrire sa biologie et son écologie (abondance saisonnière, répartition, séquence de l'hôte) dans la zone considérée et dans les zones adjacentes, et déterminer des méthodes de diagnostics valides;
- dresser la liste des hôtes de la mouche des fruits visée dans la zone proposée conformément aux critères définis dans la NIMP 37 (*Détermination du statut d'hôte des fruits à l'égard des mouches des fruits (Tephritidae)*);
- décrire les filières d'entrée potentielles de la mouche des fruits visée dans la zone proposée (par exemple, déplacement des hôtes et d'autres articles réglementés, dissémination naturelle);
- décrire les conditions climatiques annuelles de la zone proposée (température, précipitations, humidité relative, vitesse et direction des vents dominants, par exemple) et l'effet potentiel de ces conditions sur l'établissement et la propagation de la mouche des fruits visée.

D'autres informations peuvent être utiles lors de l'établissement d'une zone exempte de mouches des fruits, notamment:

- les dossiers relatifs aux détections et aux prospections s'agissant de la mouche des fruits visée dans la zone exempte de mouches des fruits proposée;
- les résultats des mesures phytosanitaires prises à la suite des détections de la mouche des fruits visée dans la zone;
- la connaissance des hôtes de la zone, notamment de leurs schémas de croissance à différentes saisons ou dans différentes conditions climatiques;
- une carte des zones qui présentent un risque élevé d'infestation par la mouche des fruits visée à des moments particuliers de l'année, en fonction des stades de maturation des fruits;
- une liste des autres espèces de mouches des fruits qui peuvent être présentes dans la zone, indépendamment de leur importance économique, afin de faciliter l'identification;
- une comparaison avec d'autres zones analogues exemptes de mouches des fruits.

6. Établissement d'une zone exempte de mouches des fruits

6.1 Surveillance pour l'établissement d'une zone exempte de mouches des fruits

Une surveillance générale peut suffire lorsque la mouche des fruits visée n'a jamais été introduite ni dans la zone proposée en tant que zone exempte de mouches des fruits ni dans les zones limitrophes (en raison, par exemple, des obstacles naturels ou des conditions environnementales), et si elle n'a jamais été signalée dans la zone proposée en tant que zone exempte de mouches des fruits.

Lorsque ce n'est pas le cas, l'ONPV du pays exportateur devrait effectuer une surveillance spécifique pour confirmer le statut de la mouche des fruits visée dans la zone exempte proposée. Cette surveillance devrait être effectuée conformément aux directives de l'annexe 1 et conformément aux exigences relatives à un programme de prospections de repérage qui figurent dans la NIMP 6 (*Surveillance*). Pour les espèces qui répondent fortement aux substances attractives, le piégeage devrait être utilisé pour déterminer la présence ou l'absence de mouches des fruits dans la zone avec un niveau de confiance donné. L'échantillonnage des fruits peut être utilisé pour appuyer le programme de piégeage, en particulier si le piégeage est moins efficace (par exemple, si l'espèce répond faiblement aux substances attractives). Dans les cas où d'autres parties de la plante (par exemple, les fleurs) peuvent être infestées par la mouche des fruits, ces parties devraient être échantillonnées. Si l'espèce ne répond pas aux substances attractives, l'échantillonnage de matériel hôte peut être utilisé au lieu du piégeage. En cas de recours à une surveillance spécifique durant l'établissement de la zone exempte de mouches des fruits, elle devrait se poursuivre sur une période déterminée par:

- la biologie et l'écologie de la mouche des fruits visée;
- les conditions climatiques de la zone;
- la disponibilité de matériel hôte (par exemple, fruits, fleurs);
- la sensibilité de la méthode de prospection utilisée (par exemple, efficacité du réseau de piégeage pour la détection de la mouche des fruits visée).

Pour effectuer une surveillance spécifique, l'ONPV du pays exportateur devrait disposer:

- de personnel formé pour collecter des échantillons (par exemple, fruits, mouches des fruits) en temps voulu;
- d'un accès à du personnel qualifié et à des installations de laboratoire dotées de l'équipement nécessaire à l'identification rapide des spécimens de la mouche des fruits visée.

6.2 Contrôles des déplacements d'articles réglementés

Des contrôles des déplacements d'articles réglementés devraient être mis en place pour éviter l'entrée et l'établissement de la mouche des fruits visée dans la zone exempte de mouches des fruits proposée. Ces contrôles sont fonction des risques phytosanitaires évalués (après identification des filières) et devraient comporter:

- une réglementation portant sur l'espèce de mouche des fruits visée;
- l'instauration de restrictions de déplacement nationales, d'exigences phytosanitaires à l'importation ou d'autres mesures visant à contrôler le déplacement d'articles réglementés vers la zone proposée en tant que zone exempte de mouches des fruits ou leur transit par celle-ci;
- une inspection des articles réglementés et un examen des documents correspondants;
- s'il y a lieu en cas de non-conformité, la mise en œuvre d'une action phytosanitaire adaptée (traitement, refus, destruction, par exemple).

6.3 Établissement d'une zone tampon

Si l'isolement géographique de la zone proposée en tant que zone exempte de mouches des fruits n'est pas suffisant pour prévenir la propagation naturelle de la mouche des fruits visée dans cette zone, l'ONPV du pays exportateur devrait envisager d'établir une zone tampon. La population de la mouche des fruits visée dans la zone tampon devrait être maintenue au niveau de tolérance spécifié ou en deçà, ce qui devrait être vérifié par une surveillance. L'ONPV du pays exportateur devrait indiquer, cartes à

l'appui, les limites de la zone tampon. Les facteurs à prendre en compte pour la détermination des limites de la zone tampon sont notamment les suivants:

- la biologie et l'écologie de la mouche des fruits visée;
- le taux et le périmètre de dispersion de la mouche des fruits visée;
- la densité de population de la mouche des fruits visée dans les zones avoisinantes;
- la présence d'ennemis naturels qui pourraient réduire la population de la mouche des fruits visée;
- la présence d'hôtes, la phénologie des hôtes, les systèmes de culture, la végétation naturelle;
- les conditions climatiques;
- la géographie;
- la probabilité d'une dissémination assistée par des filières définies et des options de contrôle pour ces filières;
- la mise en œuvre d'un système de surveillance;
- les stratégies de lutte contre l'organisme nuisible qui peuvent être employées.

6.4 Critères que doit remplir une zone exempte de mouches des fruits

Pour qu'une zone remplisse les critères de zone exempte de mouches des fruits, il devrait exister des éléments de preuve vérifiables, recueillis pendant une période donnée, attestant que la mouche des fruits visée n'est pas présente dans la zone. La période devrait être déterminée sur la base d'informations scientifiques, notamment:

- la sensibilité du piégeage;
- le nombre de descendants par femelle et le nombre de générations par an;
- les conditions environnementales, y compris la température (en utilisant par exemple des modèles degré-jour);
- le niveau de confiance demandé par l'ONPV du pays importateur.

Les détections de mouches des fruits stériles n'ont pas d'incidence sur l'établissement d'une zone exempte de mouches des fruits, étant donné que ces individus ne correspondent pas à la «mouche des fruits visée» (voir les définitions).

6.5 Désignation officielle de la zone exempte de mouches des fruits

L'ONPV du pays exportateur peut déclarer une zone exempte de mouches des fruits lorsqu'elle a été établie conformément à la présente norme et qu'un programme de maintien est en place.

7. Maintien d'une zone exempte de mouches des fruits

L'ONPV du pays exportateur devrait élaborer et mettre en œuvre un programme visant à assurer le maintien de la zone exempte de mouches des fruits. Ce programme devrait être fondé sur les risques et comporter au moins les éléments suivants:

- un cadre réglementaire visant à contrôler les déplacements d'articles réglementés;
- une surveillance et une collecte de données pertinentes pour maintenir la zone exempte de mouches des fruits, y compris un cadre pour le signalement des détections de la mouche des fruits visée;
- un plan de mesures correctives, assorti de dispositions encadrant la suspension ou le rétablissement de la zone exempte de mouches des fruits conformément à la présente norme.

7.1 Contrôles des déplacements d'articles réglementés

Les contrôles des déplacements d'articles réglementés à mettre en place sont les mêmes que pour l'établissement de la zone exempte de mouches des fruits (voir la section 6.2).

7.2 Surveillance pour le maintien de la zone exempte de mouches des fruits

Après l'établissement de la zone exempte de mouches des fruits, le programme de surveillance devrait être poursuivi à un niveau jugé comme apportant un niveau de confiance suffisant s'agissant du maintien de la zone exempte de mouches des fruits. Les registres de surveillance devraient être bien gérés. Les ONPV des pays importateurs concernés devraient avoir accès aux rapports sur les activités de surveillance à leur demande.

Pour obtenir de plus amples informations sur la surveillance, voir la section 6.1 et l'annexe 1.

7.3 Plan de mesures correctives

L'ONPV du pays exportateur devrait élaborer un plan de mesures correctives sur les questions relatives aux incursions, aux interceptions et au maintien. Ce plan devrait être mis en œuvre si la mouche des fruits visée est détectée dans la zone exempte de mouches des fruits, si la mouche des fruits visée est interceptée dans du matériel hôte provenant de cette zone (voir l'annexe 2), ou si des procédures se révèlent inadéquates pour maintenir la zone exempte de mouches des fruits. Ce plan devrait couvrir les aspects suivants:

- à quel moment la zone exempte de mouches des fruits – en totalité ou en partie – devrait être suspendue;
- le fait de notifier aux parties concernées et aux ONPV que l'intégralité de la zone exempte de mouches des fruits ou une partie de celle-ci a été suspendue (conformément à la NIMP 17 (*Signalement d'organismes nuisibles*));
- l'intervention appropriée face à une incursion, en fonction de la biologie et de l'écologie de la mouche des fruits visée et des caractéristiques de la zone exempte (en totalité ou en partie) de mouches des fruits, notamment:
 - lorsque cela est possible, déceler et traiter les causes de l'incursion;
 - évaluer l'ampleur de la zone infestée au moyen d'enquêtes de délimitation (piégeage et échantillonnage de matériel hôte) et déterminer si la mouche des fruits visée a établi une population;
 - éradiquer la mouche des fruits (voir l'annexe 3);
 - si une population en âge de reproduction est découverte, accroître la surveillance afin de connaître l'efficacité des mesures d'éradication dans la zone infestée et toute zone tampon et, par conséquent, de déterminer si la zone exempte de mouches des fruits peut être rétablie;
 - imposer un contrôle des déplacements de matériel hôte;
 - communiquer et collaborer avec les parties prenantes concernées;
- les interventions appropriées en cas d'interceptions de la mouche des fruits visée dans des envois provenant de la zone exempte de mouches des fruits, notamment:
 - quand cela est possible, déterminer la cause de l'interception (enquête de retraçage) et y remédier.

Le plan de mesures correctives peut comprendre des mesures provisoires proportionnées au regard du nombre de détections sur une période donnée, établies d'un commun accord par les ONPV concernées pour permettre la poursuite des échanges commerciaux. Dans certains cas, l'ONPV du pays exportateur peut considérer que la mouche des fruits visée n'est pas en mesure d'établir une population permanente en âge de reproduction au sein de la zone exempte de mouches des fruits, par exemple si la mouche des fruits meurt normalement l'hiver et qu'une population en âge de reproduction est découverte peu avant cette saison. En pareil cas, les ONPV concernées peuvent convenir qu'aucune action n'est nécessaire, à moins qu'une évaluation scientifique ne montre que la présence de la mouche des fruits visée entraîne un risque inacceptable pour le commerce.

Le plan de mesures correctives devrait être amorcé dès que possible après l'identification confirmée de la mouche des fruits visée.

8. Suspension, rétablissement ou retrait d'une zone exempte de mouches des fruits

8.1 Suspension

La zone exempte de mouches des fruits devrait être suspendue, en totalité ou en partie, lorsque la présence d'une population en âge de reproduction de la mouche des fruits visée est déterminée selon l'un des critères suivants:

- la détection d'un individu à un stade immature;
- la détection d'une femelle portant des œufs viables;
- la détection d'un nombre donné d'adultes (à l'exclusion des adultes stériles);
- ou l'interception d'envois provenant de la zone exempte de mouches des fruits.

Le nombre d'adultes devant être capturés pour indiquer la présence d'une population en âge de reproduction peut être défini à l'avance par l'ONPV du pays exportateur. Ce nombre dépendra de la biologie et de l'écologie de la mouche des fruits visée, de la sensibilité du piégeage (déterminée par la densité des pièges et la réponse de la mouche des fruits visée aux substances attractives), de la distance et du temps entre les détections, du climat, de la saison et de la situation géographique. D'autres informations obtenues, telles que celles issues de la modélisation, peuvent également être utilisées pour déterminer la présence d'une population en âge de reproduction.

La zone exempte de mouches des fruits devrait être suspendue, en totalité ou en partie, si des procédures n'ont pas été mises en œuvre correctement (mesures inadéquates, comme le piégeage, les contrôles des déplacements ou les traitements, par exemple, nécessaires pour gérer la mouche des fruits visée à l'intérieur de la zone exempte de mouches des fruits).

En cas de détection, le plan de mesures correctives devrait être mis en œuvre conformément aux indications de la présente norme (voir l'annexe 2). Si la présence d'une population en âge de reproduction qui présente un risque pour le commerce est confirmée, une notification devrait être transmise aux ONPV des pays importateurs concernés conformément à la NIMP 17. Si la zone exempte de mouches des fruits a été suspendue, la notification devrait inclure les critères relatifs à la levée de la suspension.

8.2 Rétablissement

Le rétablissement d'une zone exempte de mouches des fruits devrait reposer sur les mêmes exigences que l'établissement (section 6), dans les conditions suivantes:

- il n'y a eu aucune autre détection de la mouche des fruits visée (autre que des mouches des fruits stériles) dans la zone suspendue pour une période donnée;
- dans le cas d'une défaillance des procédures, la défaillance a été corrigée et les conséquences ont été atténuées.

La période devrait tenir compte de la biologie et de l'écologie de l'espèce, des conditions environnementales et de l'efficacité du système de surveillance (voir l'annexe 1).

L'ONPV du pays exportateur devrait notifier les ONPV des pays importateurs concernés lorsque la zone exempte de mouches des fruits a été rétablie, conformément à la NIMP 17.

8.3 Retrait

Si la mouche des fruits visée s'établit dans tout ou partie de la zone exempte de mouches des fruits et si l'éradication n'est pas poursuivie, l'ONPV du pays exportateur devrait soit retirer l'ensemble de la zone exempte de mouches des fruits, soit modifier ses limites de façon à en écarter la zone touchée.

Le cas échéant, l'ONPV du pays exportateur doit notifier les ONPV des pays importateurs concernés, conformément à la NIMP 17, ainsi que les parties prenantes nationales.

La présente annexe constitue une partie prescriptive de la norme.

ANNEXE 1: Surveillance spécifique des mouches des fruits (piégeage et échantillonnage de matériel hôte)

La présente annexe contient des informations générales sur la surveillance spécifique des mouches des fruits.

Le piégeage utilisant des substances attractives (comme des leurres) est généralement la méthode de surveillance la plus efficace. Cependant, certaines mouches des fruits visées ne répondent pas aux leurres ou n'y répondent que faiblement.

Le piégeage ne devrait être employé comme méthode unique de prospection pour les mouches des fruits que s'il peut apporter l'assurance qu'une zone exempte de mouches des fruits n'abrite pas de population en âge de reproduction, s'il permet de détecter rapidement toute nouvelle population en âge de reproduction, et s'il peut appuyer une intervention en cas d'incursion et le rétablissement de la zone exempte, le cas échéant. Si le piégeage n'apporte pas une confiance suffisante, il peut être associé à un échantillonnage de matériel hôte. L'échantillonnage de matériel hôte peut être utilisé seul si le piégeage n'est pas envisageable.

1. Procédures de piégeage

Les procédures de piégeage devraient contenir suffisamment d'informations pour apporter l'assurance que, lorsque les procédures sont suivies, le réseau de piégeage fonctionnera comme prévu. Les facteurs à prendre en compte lors de l'élaboration des procédures sont les suivants:

- la biologie et l'écologie de la mouche des fruits visée;
- les conditions dans la zone de prospection (climat, environnement, géographie);
- les types de pièges et les substances attractives;
- la densité des pièges (nombre de pièges par unité de surface), la distribution et le roulement entre les hôtes;
- la présence d'hôtes de la mouche des fruits visée;
- l'entretien des pièges (maintenance des pièges);
- l'examen des pièges et la collecte des spécimens;
- la conservation des données (y compris des registres consignants l'emplacement des pièges, les examens et la collecte de spécimens);
- les capacités et les aptitudes de diagnostic des ONPV pour identifier l'espèce de mouches des fruits visée;
- l'assurance-qualité pour toutes les procédures.

1.2 Pièges et substances attractives

Le type de piège choisi devrait être adapté à la mouche des fruits visée, aux conditions environnementales et à la nature de la substance attractive.

Lors du piégeage de plusieurs espèces de mouches des fruits, plusieurs substances attractives peuvent être utilisées. Cependant, le potentiel d'interférence et de contamination croisée entre les substances attractives, et la réduction de l'efficacité des pièges qui en résulte, devraient être pris en considération.

1.3 Densité des pièges

La densité des pièges (nombre de pièges par unité de surface) est un élément essentiel des prospections efficaces pour les mouches des fruits. Elle devrait être fondée sur:

- l'efficacité du piège (y compris de la substance attractive) s'agissant de détecter la mouche des fruits visée;
- les pratiques culturales appliquées à l'hôte;

- les ressources disponibles;
- la géographie de la zone;
- le climat;
- le moment de l'année;
- les pratiques existantes de lutte contre les organismes nuisibles;
- tout autre facteur qui peut influencer sur l'efficacité de la prospection.

La densité des pièges peut varier selon la phase du programme relatif à la zone exempte de mouches des fruits, la densité exigée pendant la phase d'établissement de la zone étant différente de celle exigée au cours de la phase de maintien.

1.4 Installation des pièges

Les pièges devraient être placés aux endroits où ils sont le plus susceptibles de détecter une population en âge de reproduction. Ils devraient se concentrer à des endroits qui sont favorables à la reproduction des mouches des fruits et à de potentielles incursions. L'emplacement exact des pièges au sein d'un réseau devrait être guidé par:

- le climat, l'environnement, la géographie et l'accessibilité de la zone;
- la présence d'hôtes et leur répartition;
- les pratiques de gestion des cultures commerciales;
- la biologie et l'écologie de la mouche des fruits visée.

L'emplacement des pièges, y compris le roulement entre les hôtes, devrait être en accord avec la maturation progressive des fruits sur ces hôtes. Dans les zones de production commerciale, les producteurs devraient tenir compte de l'emplacement des pièges lorsqu'ils mènent des actions de lutte contre les organismes nuisibles, notamment lorsqu'ils appliquent des pesticides (ou d'autres produits chimiques). Les ONPV devraient aussi prendre en considération les pratiques commerciales de lutte contre les organismes nuisibles lorsqu'elles interprètent les résultats du programme de piégeage et réfléchir à la question de savoir si ces pratiques entraînent des résultats faussement négatifs.

Lorsque cela est faisable, les coordonnées géographiques des pièges déployés devraient être enregistrées afin de faciliter la gestion du réseau de piégeage.

1.5 Entretien des pièges

La fréquence d'entretien des pièges (maintenance des pièges et régénération des leurres et des appâts) pendant la période de piégeage devrait être déterminée par:

- la longévité des substances attractives (persistance de la substance) et des substances qui tuent les insectes;
- le nombre de mouches des fruits que le piège peut contenir;
- le taux de capture des espèces visées et non visées;
- l'emplacement des pièges;
- la biologie et l'écologie de la mouche des fruits visée;
- les considérations économiques;
- les conditions environnementales.

Les pièges devraient être remplacés lorsqu'ils sont endommagés.

Lors de l'entretien des pièges, des mesures devraient être prises pour éviter une contamination croisée entre différents types de substances attractives (cuelure et méthyle eugénol, par exemple). La contamination croisée peut réduire l'efficacité des pièges et retarder les mesures correctives. Certaines substances attractives sont hautement volatiles, et il faut prendre soin de ne pas compromettre leur

efficacité ou la sécurité de l'opérateur lors de leur stockage, de leur emballage, de leur manipulation ou de leur élimination. Les pièges utilisés doivent être collectés, vérifiés puis éliminés en toute sécurité.

1.6 Examen des pièges de mouches des fruits

La fréquence à laquelle les pièges sont examinés à la recherche de mouches des fruits devrait être déterminée et ajustée en fonction:

- des conditions environnementales dans la zone;
- du taux de capture probable;
- de la biologie et de l'écologie de la mouche des fruits visée.

2. Procédure d'échantillonnage de matériel hôte

Afin de maximiser la capacité de détecter les populations en âge de reproduction, les procédures d'échantillonnage des hôtes dans le cadre d'une prospection de la mouche des fruits visée devraient prendre en considération:

- la détermination de la situation de l'hôte (conformément à la NIMP 37);
- les facteurs relatifs à l'hôte privilégié par la mouche des fruits visée:
 - le taux d'infestation;
 - l'effet de la maturité des fruits sur l'infestation;
 - les signes ou symptômes d'infestation du matériel hôte;
- les zones susceptibles de présenter un risque d'infestation:
 - les cours et jardins;
 - les lieux de production abandonnés;
 - les sites de collecte des déchets de l'hôte;
 - les marchés aux fruits;
 - les installations de conditionnement, d'entreposage, de transformation et de traitement de l'hôte;
 - les sites à forte concentration d'hôtes cultivés ou sauvages;
 - selon qu'il convient, les endroits où des biens, des personnes ou des véhicules entrent dans la zone exempte de mouches des fruits;
- la taille et la sélection des échantillons, notamment s'agissant:
 - du niveau de confiance statistique requis;
 - de la disponibilité d'hôtes dans la zone de prospection;
 - de l'échantillonnage des hôtes présentant des symptômes de dommages causés par les mouches des fruits (fruits refoulés au niveau des installations de conditionnement), le cas échéant.

3. Manipulation des échantillons d'hôtes et identification des espèces de mouches des fruits

Les échantillons de matériel hôte et le contenu des pièges devraient être étiquetés, transportés et conservés avec des dispositifs de sécurité adéquats afin d'éviter les mélanges de matériel hôte ou d'individus capturés et de protéger l'intégrité physique des contenus. Les échantillons de matériel hôte devraient être manipulés, transportés et conservés dans des conditions adéquates pour le maintien de la viabilité à tous les stades immatures des mouches des fruits dans le matériel hôte infesté aux fins de leur identification.

Les échantillons de matériel hôte recueillis sur le terrain et les spécimens récupérés dans les pièges devraient être apportés à une installation sécurisée où les mouches des fruits seront récupérées et les espèces identifiées. Les échantillons d'hôtes peuvent être disséqués, écrasés ou passés au crible

immédiatement ou ils peuvent être conservés jusqu'au développement d'une mouche des fruits à un stade identifiable.

Des informations sur l'échantillon recueilli devraient être enregistrées, notamment:

- la date et le lieu de collecte de l'échantillon;
- le type d'échantillon recueilli (échantillon de matériel hôte ou prélevé sur le piège);
- le type de piège et le type de substance attractive, selon qu'il convient;
- le nombre, le sexe et le stade de développement des différentes mouches des fruits;
- les informations sur l'hôte (espèce et nombre de plantes hôtes);
- l'état de l'échantillon (frais ou en décomposition);
- le nom et les coordonnées de la personne qui a recueilli l'échantillon;
- toute autre observation pertinente (par exemple, la densité des pièges, la quantité des échantillons, la fréquence des résultats).

Les spécimens peuvent être identifiés au moyen de techniques moléculaires à n'importe quel stade de développement, selon l'espèce, ou ils peuvent être portés à l'âge adulte puis identifiés par des techniques morphologiques. Les individus immatures devraient être élevés jusqu'à atteindre un stade de développement qui permette leur identification grâce à la technologie (moléculaire ou morphologique) dont dispose l'ONPV.

Les protocoles de diagnostic adoptés comme annexes à la NIMP 27 (*Protocoles de diagnostic pour les organismes nuisibles réglementés*) sont disponibles pour le diagnostic des organismes nuisibles.

Une fois les résultats consignés, les échantillons et les spécimens devraient être éliminés en toute sécurité.

4. Assurance-qualité du piégeage et de l'échantillonnage de matériel hôte

L'ONPV du pays exportateur peut mettre en place une stratégie d'assurance-qualité pour la prospection afin de confirmer que tous les protocoles de piégeage et d'échantillonnage de matériel hôte ont été respectés et de consigner les informations. Les principales composantes de la stratégie d'assurance-qualité peuvent comprendre la vérification des ingrédients contenus dans les substances attractives et de leur efficacité, la mise en place et la récupération de mouches des fruits stériles pour évaluer l'efficacité des pièges, des examens réguliers des documents de prospection, des contrôles du positionnement et de l'entretien des pièges et de l'échantillonnage de matériel hôte, et la confirmation des compétences de diagnostic.

La présente annexe constitue une partie prescriptive de la norme.

ANNEXE 2: Plans de mesures correctives

1. Généralités

Si la mouche des fruits visée est détectée dans une zone exempte de mouches des fruits ou dans du matériel hôte provenant de cette zone, l'ONPV du pays exportateur devrait mettre en œuvre un plan de mesures correctives. Cependant, aucune action n'est nécessaire si la détection ne concerne que des mouches des fruits stériles.

Si la mouche des fruits visée qui a été détectée n'est pas capable d'établir une population permanente (situation «Présence: à titre transitoire» d'après la NIMP 8), il se peut qu'il ne soit pas nécessaire de prendre une quelconque mesure. Cependant, si la présence de la mouche des fruits visée entraîne un risque inacceptable pour le commerce, une prospection de délimitation devrait être réalisée immédiatement après la détection.

Une fois qu'il a été déterminé que la détection concerne une population en âge de reproduction, l'objectif du plan de mesures correctives devrait être d'éradiquer la mouche des fruits visée pour permettre de rétablir la zone exempte de mouches des fruits.

Le plan de mesures correctives devrait prendre en compte:

- la biologie et l'écologie de la mouche des fruits visée;
- les conditions environnementales dans la zone exempte de mouches des fruits (climat, géographie, etc.);
- la distribution de la mouche des fruits visée au sein de la zone exempte de mouches des fruits;
- la distribution des hôtes au sein de la zone exempte de mouches des fruits.

Pour en savoir plus, voir la NIMP 9.

Avant la mise en œuvre du plan de mesures correctives, l'ONPV du pays exportateur devrait veiller à ce que les éléments suivants soient en place:

- un cadre réglementaire dans lequel le plan de mesures correctives peut être mis en œuvre;
- des critères techniques pour la détermination de la présence d'une population en âge de reproduction;
- des critères techniques pour:
 - la sélection des paramètres de la prospection (piégeage ou échantillonnage de matériel hôte);
 - l'application des mesures correctives en vue de l'éradication;
 - l'établissement de mesures réglementaires;
- la disponibilité de ressources opérationnelles et de compétences techniques suffisantes;
- les capacités de diagnostic concernant les organismes nuisibles et l'aptitude à identifier la mouche des fruits ciblée;
- une communication efficace au sein de l'ONPV du pays exportateur et avec les ONPV des pays importateurs.

2. Mesures à prendre pour la mise en œuvre du plan de mesures correctives

2.1 Détermination de la situation d'un organisme nuisible lors de la détection

En cas de détection d'une présence de la mouche des fruits visée pouvant constituer une population en âge de reproduction non transitoire (l'une des autres catégories «présent» mentionnées dans la NIMP 8), une prospection de délimitation devrait être réalisée immédiatement après la détection. La prospection

de délimitation peut comprendre la mise en place de pièges supplémentaires et une fréquence plus élevée des examens de pièges et des activités d'échantillonnage de matériel hôte.

Le résultat de la prospection de délimitation déterminera les mesures correctives nécessaires. Dans les cas où une population établie est présente, une prospection de délimitation est également utilisée pour déterminer la taille de la zone infestée en vue de l'éradication de la mouche des fruits visée.

2.2 Suspension ou retrait d'une zone exempte de mouches des fruits

Si une population en âge de reproduction s'est établie (c'est-à-dire si un ou plusieurs des critères définis aux sections 8.1 ou 8.3 du corps de la présente norme sont réunis), la zone affectée devrait être suspendue ou retirée de la zone exempte de mouches des fruits. La zone touchée – y compris la zone infestée et, si nécessaire, une zone tampon – peut correspondre à tout ou partie de la zone exempte de mouches des fruits. Dans la plupart des cas, la zone touchée peut être délimitée au moyen d'un rayon de suspension qui dépend de la biologie et de l'écologie de la mouche des fruits visée. Le même rayon peut être appliqué à toutes les zones exemptes de mouches des fruits pour une même mouche des fruits visée, à moins que des données scientifiques ne justifient un écart.

2.3 Mise en œuvre de mesures de lutte dans la zone affectée

Des mesures correctives spécifiques devraient être appliquées immédiatement pour éradiquer la mouche des fruits visée de la zone affectée, et être communiquées de manière adéquate aux parties prenantes. Ces mesures peuvent notamment comporter les suivantes:

- récolte et destruction, traitement ou élimination des fruits hôtes;
- élimination des fruits hôtes tombés au sol;
- destruction d'autre matériel hôte (fleurs, par exemple);
- traitements du sol (chimiques ou physiques);
- application d'insecticides, notamment par des traitements par appâts insecticides sélectifs;
- contrôles biologiques;
- technique d'annihilation des mâles;
- lâcher de mouches stériles;
- piégeage de masse.

Des mesures phytosanitaires devraient être immédiatement mises en œuvre pour contrôler les déplacements d'articles réglementés susceptibles d'héberger la mouche des fruits visée. Ces mesures peuvent inclure, le cas échéant, la désinfestation du matériel hôte et la mise en place de barrages routiers pour empêcher les déplacements de matériel hôte infesté de la zone affectée vers le reste de la zone exempte de mouches des fruits. D'autres mesures peuvent être appliquées, par exemple des prospections accrues, la mise en place de pièges supplémentaires ou le fait que les envois de matériel hôte provenant de la zone affectée fassent l'objet d'un traitement phytosanitaire. Des mesures provisoires (traitements phytosanitaires, approches systémiques, par exemple) peuvent être établies de concert avec les pays importateurs avant qu'une population en âge de reproduction ne s'établisse au sein de la zone exempte de mouches des fruits afin de réduire à un niveau minimum les perturbations des échanges commerciaux.

Des détails sur les mesures de lutte pour une population en âge de reproduction au sein d'une zone exempte de mouches des fruits sont donnés à l'annexe 3.

2.4 Critères pour le rétablissement d'une zone exempte de mouches des fruits et mesures à prendre

Les critères permettant de déterminer la réussite d'une éradication de la zone touchée sont spécifiés à la section 8.2 du corps de la présente norme et devraient être inclus dans le plan de mesures correctives pour la mouche des fruits visée. Le délai nécessaire avant que l'éradication puisse être déclarée officiellement dépend de la biologie et de l'écologie de la mouche des fruits visée, des conditions environnementales et de l'efficacité de la surveillance mise en place pour détecter la mouche des fruits

visée. Une fois les critères remplis, l'ONPV du pays exportateur devrait rétablir la zone exempte de mouches des fruits et les niveaux de surveillance en vue du maintien de ce statut.

2.5 Communication de changements concernant une zone exempte de mouches des fruits

L'ONPV du pays exportateur devrait continuer à informer toutes les parties concernées des changements intervenus dans la zone exempte de mouches des fruits, selon qu'il convient. Cela comprend les ONPV des pays importateurs concernés, les entités autorisées à mener des activités pertinentes au nom de l'ONPV du pays exportateur (voir la NIMP 45), et les parties prenantes nationales. Les obligations de signalement des organismes nuisibles devraient être remplies (voir la NIMP 17).

La présente annexe constitue une partie prescriptive de la norme.

ANNEXE 3: Mesures de lutte à mettre en place lorsqu'une population en âge de reproduction est détectée à l'intérieur d'une zone exempte de mouches des fruits

L'objectif des mesures de lutte devrait être d'éradiquer la population de la mouche des fruits visée et de rétablir la zone exempte de mouches des fruits, de protéger la zone exempte entourant la zone affectée, et de satisfaire aux prescriptions phytosanitaires à l'importation des pays importateurs. La zone dans laquelle les mesures de lutte seront appliquées est appelée «zone d'éradication». Il est nécessaire de prendre des mesures de lutte, car les déplacements d'articles réglementés en provenance d'une zone d'éradication ou en transit dans une telle zone posent un risque de dissémination de la mouche des fruits visée.

Si l'éradication n'est pas possible, l'intégralité de la zone exempte de mouches des fruits devrait être retirée ou ses limites devraient être modifiées afin d'en écarter la partie touchée.

1. Préétablissement d'une zone d'éradication

La zone d'éradication devrait être plus vaste que la zone infestée.

La taille de la zone d'éradication (voir la figure 1) devrait être fondée sur une évaluation technique et cette partie de la zone exempte de mouches des fruits devrait être suspendue jusqu'à ce que l'efficacité de l'éradication ait été démontrée.

Une limite déterminant la taille minimale de la zone d'éradication devrait être tracée – son centre étant la population effectivement détectée de la mouche des fruits visée et son rayon étant assez important pour couvrir la zone soupçonnée d'être infestée et une certaine distance au-delà de celle-ci, comme défini par l'ONPV du pays exportateur. Dans le cas où plusieurs populations sont détectées, plusieurs limites peuvent être tracées, comme on peut le voir dans la figure 1 (ils peuvent éventuellement se chevaucher).

Si nécessaire, pour des raisons pratiques, l'ONPV du pays exportateur peut décider d'adapter la zone d'éradication, de façon à respecter des frontières administratives ou la topographie.

Une carte avec des coordonnées géographiques devrait être utilisée pour délimiter la zone d'éradication et permettre de la situer. Des panneaux de signalisation peuvent être placés le long des frontières et des voies de circulation terrestres afin d'avertir le public, et des bulletins peuvent être publiés pour sensibiliser la population concernée.

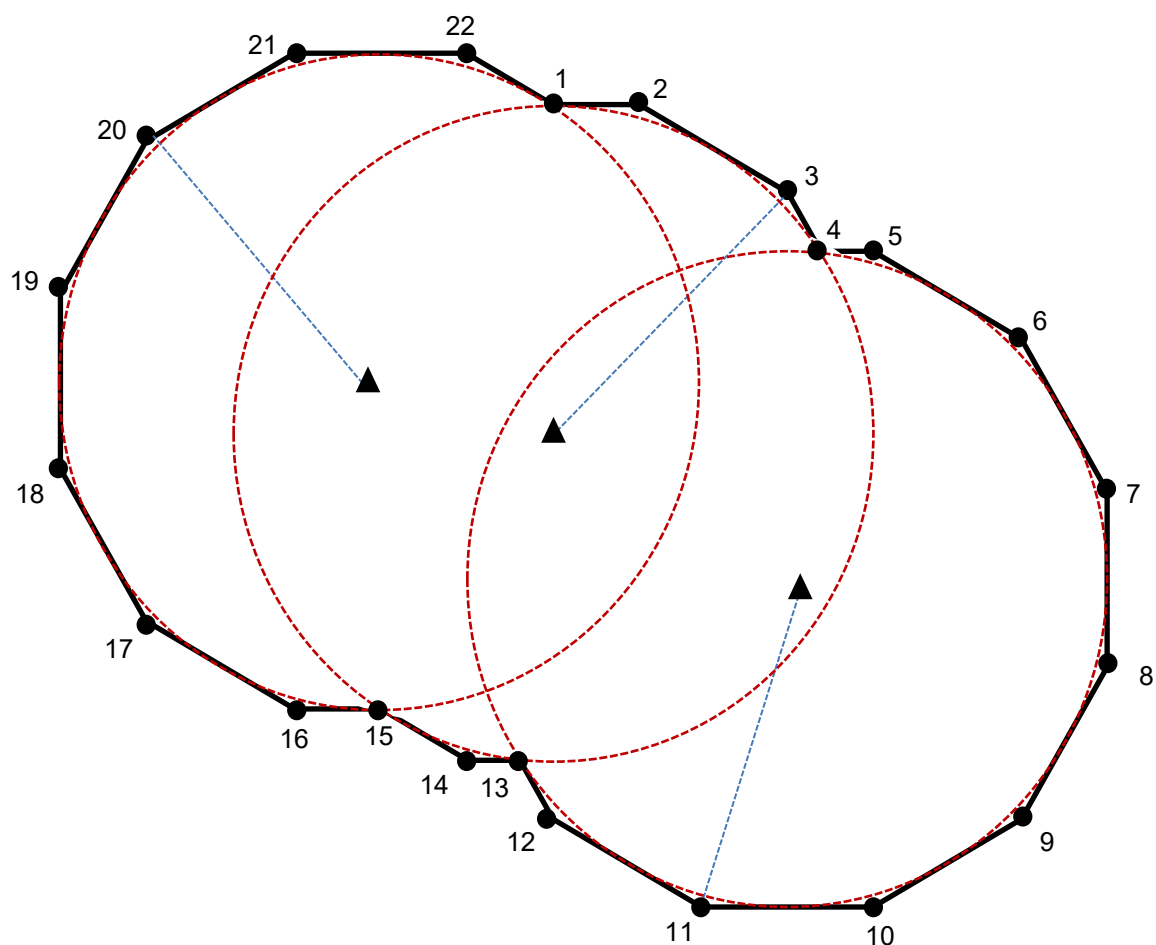


Figure 1. Exemple de cercles délimitant la zone d'éradication autour de trois populations d'organismes nuisibles détectées.

Notes: Les centres des trois populations détectées de mouches des fruits sont marqués par des triangles (▲), chacun entouré d'un cercle délimitant la population (pointillés rouges). Les cercles pleins (●) et les nombres qui y sont associés indiquent les lieux avec des coordonnées géoréférencées, et la ligne noire délimite l'ensemble de la zone d'éradication.

2. Mesures de lutte

Chaque étape de la filière de production (culture, tri, conditionnement, transport, distribution, etc.) peut conduire à l'entrée de la mouche des fruits visée depuis la zone d'éradication dans la zone exempte de mouches des fruits. Des mesures de lutte appropriées devraient être prises pour gérer le risque que constitue l'organisme nuisible pour la zone exempte de mouches des fruits environnante et pour les éventuels pays importateurs.

On trouvera dans les sections ci-après une description des mesures de lutte prises à chaque étape de la filière de production.

2.1 Production

Pendant la période de production, à l'intérieur de la zone d'éradication, l'ONPV du pays exportateur peut exiger l'application de mesures de lutte pour éviter l'infestation, par exemple la lutte mécanique et la lutte culturale (par exemple, élimination et destruction des fruits hôtes, submersion des sols et labour), le traitement chimique des sols, l'ensachage des fruits, les appâts insecticides, les stations d'appâtage, la technique d'annihilation des mâles, le piégeage de masse, la technique de l'insecte stérile et la lutte biologique.

2.2 Déplacement d'articles réglementés

Pour éviter la dissémination de la mouche des fruits visée, le déplacement d'articles réglementés (fruits hôtes, terre, équipement contaminé et déchets, par exemple) dans la zone d'éradication, que ce soit à destination, en provenance, au travers ou à l'intérieur de celle-ci, devrait être effectué dans des conditions de transport qui permettent d'éviter les contaminations et les infestations. Il pourrait être demandé, par exemple, à des usines de conditionnement d'ensacher des fruits, et à des transporteurs d'utiliser des protections contre les insectes, de couvrir les chargements ou d'avoir recours à des moyens de transport complètement fermés. Est également visé le déplacement d'articles réglementés aux fins de certification phytosanitaire.

2.3 Installations de conditionnement, d'entreposage, de transformation et de traitement

Les installations de conditionnement, d'entreposage, de transformation ou de traitement peuvent être situées à l'intérieur de la zone d'éradication ou de la zone exempte de mouches des fruits. Des mesures de lutte destinées à prévenir l'entrée de la mouche des fruits visée depuis la zone d'éradication dans la zone exempte de mouches des fruits devraient être considérées pour chaque type d'installation. L'ONPV du pays exportateur devrait avoir un aperçu clair de toutes les installations situées dans la zone exempte de mouches des fruits et dans la zone d'éradication. L'ONPV devrait exiger que toutes les installations à l'intérieur de la zone exempte de mouches des fruits et de la zone d'éradication soient enregistrées et auditées. Elle devrait également exiger que les installations soient dotées de mesures de lutte appropriées pour faire ce qui suit:

- maintenir la traçabilité du matériel hôte;
- empêcher la mouche des fruits visée d'entrer dans l'installation ou de s'en échapper;
- surveiller régulièrement la présence ou l'absence de la mouche des fruits visée dans l'installation ou à proximité;
- éliminer les mouches des fruits si elles sont détectées dans l'installation ou autour de celle-ci;
- éviter le mélange de matériel hôte provenant de zones associées à des statuts différents au regard de l'éventuelle présence d'organismes nuisibles (par la mise à l'écart des envois et la protection contre les insectes pour prévenir la contamination);
- éliminer en toute sécurité le matériel hôte rejeté;
- veiller à ce que tout emballage, conteneur ou moyen de transport soit résistant aux insectes et propres.

2.4 Vente à l'intérieur de la zone d'éradication

Le matériel hôte vendu à l'intérieur de la zone d'éradication peut présenter un risque d'infestation s'il est exposé avant d'être vendu (par exemple sur les étals d'un marché en plein air) et peut donc nécessiter une protection physique pour éviter la dissémination de la mouche des fruits visée pendant que ce matériel est exposé et pendant son entreposage. S'il présente un risque d'infestation et n'est pas physiquement protégé, le matériel hôte ne devrait pas être déplacé en dehors de la zone d'éradication après avoir été exposé.

3. Documentation et conservation des données

Les mesures de lutte appliquées dans la zone d'éradication, notamment les mesures correctives, devraient faire l'objet d'une documentation tenue de manière adéquate et être révisées et actualisées (voir aussi la NIMP 4); ces informations devraient être conservées pendant au moins 24 mois. Les ONPV des pays importateurs concernés devraient avoir accès à cette documentation sur demande.

4. Levée des mesures de lutte dans la zone d'éradication

Pour être considérée comme réussie, l'éradication de la mouche des fruits visée dans la zone d'éradication devrait répondre aux critères de rétablissement du statut de zone exempte de la mouche des fruits après la détection d'une population en âge de reproduction, conformément à la présente norme (voir la section 8.2 du corps de la norme).

Toute mesure de lutte qui pourrait nuire sensiblement à l'efficacité du réseau de surveillance devrait être supprimée pour une période donnée avant que l'éradication ne soit déclarée. Les autres mesures de lutte devraient rester en vigueur jusqu'à ce que l'éradication soit déclarée. Si l'éradication est réussie, les mesures de lutte dans la zone d'éradication peuvent être levées et la zone exempte de mouches des fruits peut être rétablie. Si l'éradication n'est pas réussie, l'ensemble de la zone exempte de mouches des fruits devrait être retirée ou ses limites devraient être modifiées de façon à ce que la partie touchée en soit écartée. Les ONPV des pays importateurs concernés devraient être notifiés, ainsi que les autres parties concernées.

PIÈCES JOINTES

Supports d'orientation pour une lecture complémentaire

Il est entendu que l'annexe 3, l'appendice 1 et l'appendice 2 de la NIMP 26, tels qu'adoptés en 2015, sont déplacés dans les supports d'orientation afin qu'ils puissent être actualisés plus facilement. Afin de veiller à ce que ces informations ne soient pas perdues pendant la période intérimaire, elles figurent en pièce jointe à la présente norme. Une fois ces informations actualisées et mises à disposition en tant que supports d'orientation, les pièces jointes seront retirées de la norme.

Cette pièce jointe est présentée à titre de référence uniquement et ne constitue pas une partie prescriptive de la présente norme.

PIÈCE JOINTE 1: Méthodes phytosanitaires de lutte contre les mouches des fruits (ancienne Annexe 3 de la NIMP 26, adoptée en 2015)

La présente annexe donne des indications relatives à l'application de méthodes phytosanitaires de lutte contre les mouches des fruits.

Diverses méthodes phytosanitaires sont employées aux fins de la suppression, de l'enrayement, de l'éradication et de l'exclusion des mouches des fruits. Ces méthodes peuvent être appliquées pour établir et maintenir des zones exemptes (la présente norme) et pour mettre au point une approche systémique relative à la mouche des fruits qui peut prévoir l'établissement et le maintien de zones à faible prévalence de mouches des fruits (NIMP 35 (*Approche systémique de gestion du risque phytosanitaire lié aux mouches des fruits (Tephritidae)*)).

Les méthodes phytosanitaires consistent notamment à recourir aux moyens suivants: lutte mécanique et lutte culturale, technique de l'application d'un appât insecticide, stations d'appâtage, technique de l'annihilation des mâles, piégeage de masse, technique de l'insecte stérile, lutte biologique et contrôle des mouvements d'articles réglementés. Un grand nombre de ces méthodes peuvent constituer un moyen sans danger pour l'environnement de lutter contre les mouches des fruits, en remplacement de l'application d'insecticides.

1. Objectifs des stratégies de lutte contre les mouches des fruits

Les quatre stratégies mises en œuvre pour lutter contre les populations de mouches des fruits visées sont la suppression, l'enrayement, l'éradication et l'exclusion. On peut utiliser une ou plusieurs de ces stratégies, en fonction des circonstances et des objectifs. Les méthodes phytosanitaires correspondantes qui sont employées pour lutter contre les mouches des fruits devraient tenir compte des exigences phytosanitaires à l'importation du pays importateur, de la situation des mouches des fruits dans la zone ciblée, des hôtes, notamment leur phénologie et leur sensibilité, de la biologie de l'organisme nuisible et de la faisabilité économique et technique des méthodes phytosanitaires disponibles, selon le cas.

1.1 Suppression

Des stratégies de suppression peuvent être mises en œuvre notamment aux fins suivantes:

- ramener une population de mouches des fruits visées en dessous d'un seuil acceptable
- établir une zone à faible prévalence (NIMP 22 (*Exigences pour l'établissement de zones à faible prévalence d'organismes nuisibles*); NIMP 35)
- appliquer une mesure corrective dans une zone à faible prévalence où le niveau spécifié de faible prévalence d'organismes nuisibles a été dépassé (NIMP 22; NIMP 35)
- réduire une population de mouches des fruits visées, afin d'obtenir un niveau de population spécifié pouvant être utilisé dans le cadre d'une approche systémique (NIMP 14 (*L'utilisation de mesures intégrées dans une approche systémique de gestion du risque phytosanitaire*); NIMP 35)
- précéder l'éradication d'une population de mouches des fruits visées, dans le cadre d'un processus dont l'objectif est l'établissement d'une zone exempte (NIMP 4 (*Exigences pour l'établissement de zones indemnes*)).

1.2 Enrayement

Des stratégies d'enrayement peuvent être mises en œuvre notamment aux fins suivantes:

- empêcher la dissémination d'une mouche des fruits visée, depuis une zone infestée jusque dans une zone exempte adjacente
- enrayer une incursion d'une mouche des fruits visée dans des zones non infestées

- protéger, à titre de mesure temporaire, des zones circonscrites où les mouches des fruits visées ont été éradiquées, dans le cadre de l'exécution d'un programme d'éradication couvrant une zone plus étendue.

1.3 Éradication

Des stratégies d'éradication peuvent être mises en œuvre notamment aux fins suivantes:

- éliminer une population de mouches des fruits afin d'établir une zone exempte (NIMP 4)
- mettre fin à une incursion d'une espèce de mouche des fruits qui constitue un organisme de quarantaine avant qu'elle ne puisse s'établir (cette action peut faire partie d'un plan de mesures correctives à mener dans une zone exempte si l'espèce de mouche des fruits visée y est détectée).

1.4 Exclusion

Des stratégies d'exclusion peuvent être mises en œuvre pour empêcher l'introduction d'une mouche des fruits dans une zone exempte.

2. Exigences pour l'application des méthodes phytosanitaires

Les exigences suivantes devraient être prises en considération lorsque l'on applique des méthodes phytosanitaires pour lutter contre les mouches des fruits:

2.1 Capacité d'identification des mouches des fruits

Les espèces de mouches des fruits visées devraient être identifiées avec précision afin que l'on puisse sélectionner et mettre en œuvre les stratégies et méthodes phytosanitaires qui conviennent. Les ONPV devraient avoir accès à du personnel qualifié pour être en mesure de procéder rapidement à l'identification des spécimens détectés au stade adulte et, si possible, aux stades immatures des espèces de mouches des fruits visées (NIMP 6 (*Directives pour la surveillance*)).

2.2 Connaissance de la biologie des mouches des fruits

La biologie des espèces de mouches des fruits visées devrait être connue pour que l'on puisse déterminer la stratégie de lutte qui convient et sélectionner les méthodes phytosanitaires qui seront appliquées. Les informations de base sur les espèces de mouches des fruits visées peuvent concerner le cycle de vie, les hôtes, notamment leur séquence, leur répartition et leur abondance, la capacité de dispersion, la distribution géographique et la dynamique des populations. Les conditions climatiques peuvent également influencer sur la stratégie adoptée.

2.3 Délimitation de la zone

La zone dans laquelle les méthodes phytosanitaires seront appliquées devrait être délimitée. Les caractéristiques géographiques et la répartition des hôtes dans la zone devraient être connues.

2.4 Participation des parties prenantes

Le succès de l'application des méthodes phytosanitaires de lutte contre les mouches des fruits repose sur la participation active et coordonnée des groupes intéressés et touchés, notamment les pouvoirs publics, les communautés locales et le secteur d'activité.

2.5 Sensibilisation du public

Un programme permanent de sensibilisation du public devrait être mise en place pour que les groupes intéressés et touchés soient informés sur le risque phytosanitaire et les méthodes phytosanitaires qui seront mises en œuvre dans le cadre de la stratégie de lutte contre les mouches des fruits. Ce type de programme est particulièrement important dans les zones où le risque d'introduction des espèces de mouches des fruits visées est élevé. Pour que le programme de lutte soit couronné de succès, il est capital de pouvoir compter sur le soutien et la participation du public (en particulier la communauté locale) dans la zone où le programme est mené ainsi que des personnes qui voyagent vers ou dans cette zone.

2.6 Plans opérationnels

Un plan opérationnel officiel qui précise les méthodes phytosanitaires à appliquer devrait être élaboré. Ce plan opérationnel peut indiquer notamment les exigences spécifiques liées à l'application des méthodes phytosanitaires et décrire les rôles et les responsabilités des groupes intéressés et touchés (NIMP 4; NIMP 22).

3. Méthodes phytosanitaires employées dans les stratégies de lutte contre les mouches des fruits

Les stratégies de lutte contre les mouches des fruits peuvent nécessiter le recours à plus d'une méthode phytosanitaire.

Les méthodes phytosanitaires peuvent être appliquées dans une zone, dans un lieu de production ou dans un site de production, avant ou après la récolte, dans la station d'emballage, ou pendant l'expédition ou la distribution de la marchandise. En ce qui concerne les zones, lieux de production et sites de production exempts, il peut être nécessaire d'établir et maintenir une zone tampon appropriée. Des méthodes phytosanitaires adaptées peuvent être appliquées dans la zone tampon si besoin est (la présente norme et la NIMP 10 (*Exigences pour l'établissement de lieux et sites de production exempts d'organismes nuisibles*)).

3.1 Lutte mécanique et lutte culturale

Des méthodes de lutte mécanique et de lutte culturale peuvent être appliquées pour réduire les populations de mouches des fruits. Ces méthodes de lutte phytosanitaire sont notamment l'assainissement des vergers et des champs, l'enlèvement des fruits sur arbre (défruitement), l'élagage, l'élimination des plantes hôtes ou la pose de filet sur ces végétaux, l'ensachage des fruits, l'établissement de périodes d'absence d'hôtes, l'emploi de variétés résistantes, la plantation de cultures pièges, le labour et la submersion du sol.

L'assainissement des champs est plus efficace quand le ramassage et l'élimination des fruits tombés concernent principalement les hôtes préférés et sont effectués de manière continue à l'échelle d'une zone. Pour donner de bons résultats, le ramassage et l'élimination des fruits devraient être effectués avant, pendant et après la récolte.

Les fruits qui restent sur les plantes hôtes après la récolte, les fruits rejetés pendant la récolte et le conditionnement en raison de leur mauvaise qualité et les fruits des plantes hôtes présents dans les environs devraient être ramassés et éliminés de manière sûre (par exemple par enfouissement profond).

L'élimination, ou le maintien à faible hauteur, de la végétation sur le lieu de production facilitera le ramassage des fruits tombés. De plus, quand la végétation est maintenue basse, les fruits tombés contenant des larves peuvent être davantage exposés à la lumière solaire directe et aux ennemis naturels, ce qui contribuera à la mortalité des larves de mouches des fruits.

L'ensachage des fruits et la pose de filets d'exclusion peuvent éviter l'infestation des fruits par les mouches des fruits. Lorsqu'ils sont pratiqués, l'ensachage et la pose de filets d'exclusion devraient être réalisés avant que le fruit ne devienne susceptible d'être infesté par les mouches des fruits.

On peut s'attaquer aux pupes de nombreuses mouches des fruits en perturbant le sol qui est le milieu dans lequel les mouches des fruits se pupifient. À cet effet, on peut submerger le terrain (et provoquer l'anoxie des pupes) ou le labourer (et provoquer des dégâts physiques aux pupes, leur dessiccation et leur exposition à des ennemis naturels).

3.2 Technique de l'application d'un appât insecticide

La technique de l'application d'un appât insecticide consiste à employer un insecticide adapté mélangé à un appât alimentaire. Les appâts alimentaires couramment utilisés sont notamment des attractifs, tels que des protéines hydrolysées, des sirops à forte teneur en fructose et des mélasses, employés seuls ou

en mélange. Cette technique constitue un moyen de lutte efficace contre les populations de mouches des fruits adultes et réduit les effets négatifs sur les insectes non visés et sur l'environnement.

Les applications de l'appât insecticide devraient commencer suffisamment tôt pour cibler les adultes en cours de maturation et empêcher l'infestation des fruits. Si l'on veut assurer la protection des fruits, cela peut signifier jusqu'à trois mois avant le début de la saison de récolte, s'agissant de fruits destinés à l'exportation, ou dès la détection des premiers adultes ou larves de mouches dans le champ ou la zone urbaine. Les adultes en cours de maturation devraient être ciblés car c'est le stade où les besoins en protéines sont les plus importants. Le nombre d'applications et les intervalles entre elles dépendront des caractéristiques de l'espèce de mouche des fruits visée (biologie, abondance, comportement, répartition, cycle biologique, etc.), de la phénologie de l'hôte et des conditions météorologiques.

Les appâts insecticides peuvent être appliqués depuis le sol ou par voie aérienne.

3.2.1 Application depuis le sol

Habituellement, l'appât insecticide est appliqué depuis le sol lorsqu'il s'agit de zones de production relativement peu étendues, notamment de vergers individuels, ou de zones urbaines.

En général, l'appât insecticide devrait être appliqué sur ou à l'intérieur de la moitié supérieure de la frondaison des plantes hôtes ou des plantes qui servent d'abris aux mouches des fruits, mais dans les faits l'application devrait dépendre de la hauteur de la plante hôte. Pour les plantes hôtes basses (par exemple, les cucurbitacées, les tomates, les poivrons), l'appât insecticide devrait être appliqué sur les végétaux plus hauts entourant la zone cultivée, qui servent d'abris et de sources d'alimentation. Pour ce qui est des zones exemptes de mouches des fruits, dans le cadre d'un plan d'action d'urgence visant l'élimination d'un foyer, l'appât insecticide peut aussi être appliqué sur des plantes non hôtes ou toute autre surface appropriée dans les environs du site où la mouche des fruits a été détectée.

3.2.2 Application par voie aérienne

L'appât insecticide peut être appliqué par voie aérienne lorsqu'il s'agit de vastes zones de production ou de zones où les hôtes forment des îlots éparpillés sur de grandes étendues de terre. La pulvérisation aérienne peut offrir un meilleur rapport coût-efficacité que la pulvérisation depuis le sol dans les programmes de grande ampleur et peut permettre de répartir l'appât de manière plus uniforme dans la zone ciblée. Dans certains pays, cependant, la pulvérisation aérienne est susceptible de faire l'objet de restrictions en raison de considérations liées à l'environnement.

Après avoir été sélectionnée, la zone de traitement peut être délimitée avec un dispositif de géoréférencage et être enregistrée dans des cartes numérisées au moyen d'un logiciel pour SIG, de manière à garantir l'efficacité de la pulvérisation de l'appât et à limiter les effets sur l'environnement.

Pour traiter la zone ciblée, il peut ne pas être nécessaire d'appliquer l'appât insecticide sur toute la surface mais seulement sur quelques bandes de terrain, par exemple une bande sur deux ou sur trois. L'altitude et la vitesse de l'application aérienne devraient être ajustées en fonction de conditions telles que la viscosité de l'appât et les caractéristiques des buses de pulvérisation, la vitesse du vent, la température, la couverture nuageuse et la topographie du terrain.

3.3 Stations d'appâtage

Pour la suppression des mouches des fruits, les dispositifs de leurre et de destruction connus sous le nom de «stations d'appâtage» sont susceptibles de constituer une méthode de lutte plus respectueuse de l'environnement que la technique de l'application d'un appât insecticide. Les stations d'appâtage se composent d'un attractif et d'une substance insecticide, qui peuvent être contenus dans un dispositif ou être directement appliqués sur une surface adaptée. À la différence des pièges, les stations d'appâtage ne retiennent pas les mouches des fruits qui ont été attirées.

L'emploi de stations d'appâtage est adapté, par exemple, aux opérations de production fruitière commerciale, aux programmes de lutte contre les mouches des fruits à l'échelle d'une zone, aux espaces publics et, dans de nombreux cas, aux vergers biologiques. Les stations d'appâtage peuvent être employées dans des zones exemptes aux fins de la suppression de populations de mouches des fruits, en cas de foyers localisés et bien isolés. Dans les zones infestées qui sont connues pour être des réservoirs de mouches des fruits et des sources d'incursions dans des zones à faible prévalence et des zones exemptes de mouches des fruits, les stations d'appâtage devraient être déployées avec une forte densité.

Il est recommandé d'utiliser dans la station d'appâtage un attractif qui attire plutôt les femelles, de manière à réduire directement l'infestation globale des fruits.

3.4 Technique de l'annihilation des mâles

La technique de l'annihilation des mâles consiste à déployer une forte densité de stations d'appâtage composées d'un leurre pour mâles associé à un insecticide, afin de réduire la population de mâles de mouches des fruits visées à un niveau si faible que l'accouplement est peu probable (FAO, 2017).

Cette technique peut être employée pour lutter contre les espèces de mouches des fruits appartenant aux genres *Bactrocera* et *Dacus* qui sont attirées par les leurres pour mâles (cue-lure ou méthyleugénol). Le méthyleugénol est plus efficace que le cue-lure pour l'annihilation des mâles des espèces attirées par ces leurres.

3.5 Piégeage de masse

Le piégeage de masse consiste à déployer une forte densité de systèmes de piégeage pour éliminer les populations de mouches des fruits. En général, les méthodes de piégeage de masse sont les mêmes que celles qui sont utilisées à des fins de prospection (Appendice 1 de la présente norme). Les pièges devraient être placés dans le lieu de production en début de saison, lorsque les premières mouches adultes arrivent dans le champ et que les populations sont encore numériquement faibles, et ils devraient être entretenus comme il convient.

La densité des pièges devrait dépendre de facteurs tels que la densité de mouches des fruits, le stade physiologique de la mouche des fruits, l'efficacité de l'attractif et de la substance insecticide, la phénologie de l'hôte et la densité d'hôtes. Le moment de l'installation, la répartition des pièges et leur déploiement devraient être déterminés par les données relatives à l'écologie de l'espèce de mouche des fruits visée et de l'hôte.

3.6 Technique de l'insecte stérile

La technique de l'insecte stérile (TIS), qui cible une espèce donnée et est respectueuse de l'environnement, peut permettre de lutter efficacement contre les populations de mouches des fruits visées (FAO, 2017).

La TIS est efficace seulement quand les populations d'espèces ciblées sont encore numériquement faibles. Elle peut être utilisée pour:

- la suppression: la technique de l'insecte stérile peut être appliquée soit isolément, soit en association avec d'autres méthodes phytosanitaires pour réduire les populations et les maintenir à un faible niveau
- l'enrayement: la technique de l'insecte stérile peut être particulièrement efficace dans les zones qui sont en grande partie exemptes de mouches des fruits (telles que des zones tampons) mais font régulièrement l'objet d'incursions d'organismes nuisibles venus de zones infestées adjacentes
- l'éradication: la technique de l'insecte stérile peut être appliquée quand les populations sont encore numériquement faibles pour éradiquer les populations restantes
- l'exclusion: la technique de l'insecte stérile peut être appliquée dans les zones menacées qui sont soumises à des risques élevés d'incursion d'organismes nuisibles provenant de zones voisines.

3.6.1 Lâcher de mouches des fruits stériles

Le lâcher de mouches des fruits stériles peut être effectué depuis le sol ou par voie aérienne. Les intervalles de temps entre les lâchers devraient être ajustés en fonction de la longévité de l'insecte. En général, les lâchers ont lieu une à deux fois par semaine, mais la fréquence peut être influencée par diverses circonstances telles que l'approvisionnement en pupes, l'échelonnement de l'émergence des mouches adultes ou des conditions météorologiques défavorables. Pour déterminer la densité du lâcher de mouches des fruits stériles, la qualité des mouches des fruits stériles, l'importance de la population sauvage et le rapport numérique souhaité entre les mouches des fruits stériles et les mouches des fruits sauvages devraient être pris en compte.

Après le lâcher de mouches des fruits stériles, il conviendrait de procéder au piégeage et à l'identification des mouches stériles et des mouches sauvages, afin d'évaluer l'efficacité du lâcher et aussi d'éviter la prise de mesures correctives inutiles. Les mouches stériles qui ont été lâchées devraient être capturées de nouveau dans les pièges qui servent aussi à la détection de la population sauvage, car les informations obtenues par ce moyen permettent de déterminer si la densité de mouches des fruits stériles et le rapport mouches stériles/mouches sauvages souhaité ont été atteints (FAO, 2017).

Le lâcher au sol peut être utilisé quand le lâcher aérien n'est ni rentable ni efficace (c'est-à-dire, lorsque la répartition est discontinue ou la surface relativement modeste) ou quand il est nécessaire de procéder à des lâchers supplémentaires afin d'accroître la densité de mouches des fruits pour une raison particulière (par exemple, dans les zones où un niveau spécifié de faible prévalence d'organismes nuisibles est dépassé).

Le lâcher aérien offre un meilleur rapport coût-efficacité que le lâcher au sol s'agissant de programmes de grande ampleur et il assure une répartition des mouches des fruits stériles plus uniforme que le lâcher au sol, lequel peut favoriser l'agglutination de mouches des fruits stériles dans des sites circonscrits ou le long des trajets de lâcher. Après avoir été sélectionnée, la zone de lâcher peut être délimitée avec un dispositif de géoréférencage et être enregistrée dans des cartes numérisées au moyen d'un logiciel SIG, ce qui contribuera à garantir la répartition efficace des mouches stériles. Les méthodes de lâcher aérien les plus courantes sont le système des adultes réfrigérés et le système des sacs en papier (FAO, 2017).

Pour déterminer l'altitude du lâcher, plusieurs facteurs devraient être pris en compte, notamment la vitesse du vent, la température, la couverture nuageuse, la topographie du terrain, le couvert végétal et le caractère urbain ou rural de la zone ciblée. Les lâchers sont effectués à des altitudes variant de 200 m à 600 m au-dessus du niveau du sol. Cependant, les basses altitudes devraient être préférées, en particulier dans les zones caractérisées par des vents forts (pour éviter la dérive excessive des mouches des fruits stériles ou des sacs) et dans les zones où la prédation par les oiseaux est importante et fréquente. Il est préférable de procéder aux lâchers tôt le matin, quand les vents et la température sont modérés.

3.6.2 Contrôle de la qualité des mouches des fruits stériles

Des tests de contrôle de la qualité devraient être réalisés de manière systématique et périodique pour déterminer les effets de la production de masse, de l'irradiation, de la manipulation, de la durée de l'expédition, de la détention et du lâcher sur la performance des mouches des fruits stériles, par rapport aux paramètres de qualité souhaités (FAO/Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)/Ministère de l'agriculture des États-Unis (USDA), 2014).

3.7 Lutte biologique

La lutte biologique classique peut être employée pour réduire les populations de mouches des fruits. Si l'on veut supprimer davantage d'organismes nuisibles, on peut recourir au lâcher inondatif. Un lâcher inondatif consiste à produire et lâcher un très grand nombre d'ennemis naturels, généralement parasitoïdes, à des moments critiques afin de réduire les populations d'organismes nuisibles. L'emploi de la lutte biologique inondative est limité aux agents de lutte biologique pour lesquels il existe des technologies de production de masse. Les ennemis naturels produits en masse devraient être de bonne

qualité, de manière à ce que la suppression de la population de mouches des fruits visées puisse être réalisée efficacement. Le lâcher d'agents de lutte biologique devrait cibler des zones marginales et difficiles d'accès caractérisées par une forte densité d'hôtes et connues pour être des réservoirs de mouches des fruits et des sources d'infestation pour les zones de production fruitière commerciale ou les zones urbaines.

3.8 Contrôle des mouvements d'articles réglementés

Pour les zones exemptes de mouches des fruits et, dans certaines circonstances, des zones à faible prévalence de mouches des fruits, les mouvements d'articles réglementés devraient faire l'objet d'un contrôle pour éviter l'entrée ou la dissémination des espèces de mouches des fruits visées (voir les informations détaillées qui figurent à l'Annexe 1 de la présente norme).

4. Matériel utilisé dans le cadre des méthodes phytosanitaires

Le matériel utilisé dans le cadre des méthodes phytosanitaires devrait fonctionner de manière efficace et fiable à un niveau acceptable pendant la période voulue. Les dispositifs et le matériel devraient conserver leur intégrité pendant la durée prévue de leur déploiement sur le terrain. Dans le souci de garantir un niveau d'efficacité acceptable, les attractifs et les produits chimiques devraient être certifiés ou avoir fait l'objet de contrôles.

5. Vérification et documentation

Les ONPV devraient vérifier l'efficacité des stratégies choisies (suppression, enrayement, éradication et exclusion) et des méthodes phytosanitaires utilisées. La principale méthode phytosanitaire employée pour la vérification est la surveillance des adultes et des larves, telle qu'elle est décrite dans la NIMP 6.

Les ONPV devraient veiller à ce que les dossiers d'information qui documentent toutes les étapes des stratégies de suppression, d'enrayement, d'éradication et d'exclusion soient conservés pendant au moins 24 mois.

6. Références

- FAO/AIEA (Agence internationale de l'énergie atomique). 2017. *Guideline for packing, shipping, holding and release of sterile flies in area-wide fruit fly control programmes*, deuxième édition, Zavala-López, J. L., et Enkerlin, W. R. (sous la direction de). Rome (Italie). 140 p.
- FAO/AIEA (Agence internationale de l'énergie atomique)/USDA (Département de l'agriculture des États-Unis). 2014. *Product quality control for sterile mass-reared and released tephritid fruit flies*. Version 6.0. Vienne, AIEA. 164 p.

Cet appendice est proposé à des fins de référence uniquement, il ne constitue pas une partie prescriptive de la présente norme.

PIÈCE JOINTE 2: Piégeage des mouches des fruits (ancien Appendice 1 de la NIMP 26, adopté en 2011)

Cet appendice contient des informations détaillées pour les procédures de piégeage des espèces de mouches des fruits (Tephritidae) ayant une importance économique, selon les différentes situations phytosanitaires. Différents types de pièges devraient être utilisés, en association avec des attractifs, des substances qui tuent les insectes et des agents de conservation, selon la faisabilité technique, l'espèce de mouche des fruits et la situation de l'organisme nuisible dans la zone concernée, qui peut être une zone infestée, une zone à faible prévalence de mouches des fruits, ou une zone exempte (ZE) de mouches des fruits. Cet appendice décrit les pièges le plus couramment utilisés (y compris les matériels tels que les dispositifs de piégeage et les attractifs, les densités des pièges), ainsi que les procédures (y compris l'évaluation, l'enregistrement des données et leur analyse).

La publication suivante (en anglais seulement), élaborée par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), donne des informations supplémentaires sur le piégeage des mouches des fruits:

FAO/AIEA (Agence internationale de l'énergie atomique). 2018. *Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes*, deuxième édition, sous la direction de W. R. Enkerlin et J. Reyes-Flores. Rome, FAO. 65 p. Disponible à l'adresse suivante: <https://www.iaea.org/about/insect-pest-control-section> (dernière consultation: 1^{er} octobre 2018).

Les protocoles de diagnostic adoptés comme annexes de la NIMP 27 (*Protocoles de diagnostic pour les organismes nuisibles réglementés*) peuvent être des outils utiles pour identifier les spécimens adultes de mouches des fruits.

1. Situations d'un organisme nuisible et types de prospection

Il existe cinq situations d'un organisme nuisible où les prospections peuvent être menées:

- A. Organisme nuisible présent ne faisant pas l'objet d'une lutte. L'organisme nuisible est présent mais n'est soumis à aucune mesure de lutte.
- B. Organisme nuisible soumis à suppression. L'organisme nuisible est présent et est soumis à des mesures de lutte. Il s'agit notamment ici des zones à faible prévalence de mouches des fruits.
- C. Organisme nuisible soumis à éradication. L'organisme nuisible est présent et est soumis à des mesures de lutte. Il s'agit notamment ici des zones à faible prévalence de mouches des fruits.
- D. Organisme nuisible absent avec maintien de la zone exempte de mouches des fruits. L'organisme nuisible est absent (par exemple, éradiqué, aucun signalement, présent autrefois) et des mesures sont en place pour maintenir l'absence de l'organisme nuisible.
- E. Organisme nuisible en situation transitoire. L'organisme nuisible est sous surveillance et donne lieu à une action phytosanitaire (éradication).

Les trois types de prospection et leurs objectifs respectifs sont:

- **les prospections de suivi**, réalisées afin de vérifier les caractéristiques de la population de l'organisme nuisible
- **les prospections de délimitation**, réalisées afin de définir les limites de la zone considérée comme infestée par l'organisme nuisible ou comme en étant exempte
- **les prospections de repérage**, réalisées afin de déterminer si l'organisme nuisible est présent dans une zone.

Les prospections de suivi sont nécessaires pour vérifier les caractéristiques de la population de l'organisme nuisible avant la mise en place ou au cours de l'application de mesures de suppression et d'éradication, afin de vérifier les niveaux des populations et d'évaluer l'efficacité des mesures de lutte. Elles sont nécessaires dans les situations A, B et C. Les prospections de délimitation sont menées pour

déterminer les limites d'une zone considérée comme étant infestée ou exempte de l'organisme nuisible, par exemple les limites d'une zone à faible prévalence de mouches des fruits établie (situation B) (Annexe 1 de la NIMP 35), et dans le cadre d'un plan d'action correctif lorsque l'organisme nuisible dépasse le niveau de faible prévalence établi ou dans une zone exempte de mouches des fruits (situation E) dans le cadre d'un plan d'action correctif lorsqu'il y a eu une détection. Les prospections de repérage visent à déterminer si l'organisme nuisible est présent dans la zone, pour démontrer l'absence de l'organisme nuisible (situation D) et pour détecter une entrée éventuelle de l'organisme nuisible dans la zone exempte de mouches des fruits (organisme nuisible transitoire donnant lieu à une action phytosanitaire) (NIMP 8 (*Détermination de la situation d'un organisme nuisible dans une zone*)).

Des informations supplémentaires sur comment ou quand mener tel ou tel type de prospection sont présentées dans les NIMP concernant la situation d'un organisme nuisible, l'éradication, les zones exemptes ou les zones à faible prévalence d'organismes nuisibles.

2. Scénarios de piégeage

Comme la situation d'un organisme nuisible est susceptible d'évoluer, le type de prospection requis peut également changer:

- Organisme nuisible présent. En commençant avec une population établie ne faisant pas l'objet d'une lutte (situation A), l'application de mesures phytosanitaires peut éventuellement aboutir à la mise en place d'une zone à faible prévalence de mouches des fruits (situations B et C), ou d'une zone exempte de mouches des fruits (situation D).
- Organisme nuisible absent. En commençant par une zone exempte de mouches des fruits (situation D), soit la situation de l'organisme nuisible est maintenue, soit il y a une détection (situation E) et des mesures sont alors appliquées pour restaurer la zone exempte de mouches des fruits.

3. Matériel de piégeage

L'utilisation efficace des pièges repose sur la combinaison la plus appropriée d'un piège, d'un attractif et d'une substance qui tue les insectes pour attirer, piéger, tuer et conserver les espèces de mouche des fruits visées, et assurer une identification, un dénombrement et une analyse efficaces des données recueillies. Les pièges employés dans le cadre de prospections des mouches des fruits utilisent le matériel suivant selon le cas:

- dispositif de piégeage
- agents attractifs (phéromones, leurres pour mâles et attractifs alimentaires)
- substances qui tuent les insectes dans des pièges humides ou secs (à action physique ou chimique)
- agents de conservation (pièges humides ou secs).

3.1 Attractifs

Le Tableau 1 présente certaines espèces de mouches des fruits ayant une importance économique et les attractifs couramment utilisés pour les piéger. La présence ou l'absence d'une espèce dans ce tableau ne signifie en aucun cas qu'une analyse du risque phytosanitaire a été faite et n'est, en aucune façon, une indication de la situation réglementaire d'une espèce de mouche des fruits.

Tableau 1. Quelques espèces de mouches des fruits présentant une importance économique et les agents attractifs couramment utilisés

Espèce	Attractif
<i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann) ⁴	Attractif protéique (PA)
<i>Anastrepha grandis</i> (Macquart)	PA
<i>Anastrepha ludens</i> (Loew)	PA, 2C-1 ¹
<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart)	PA, 2C-1 ¹
<i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann)	PA

Espèce	Attractif
<i>Anastrepha striata</i> (Schiner)	PA
<i>Anastrepha suspensa</i> (Loew)	PA, 2C-1 ¹
<i>Bactrocera carambolae</i> (Drew & Hancock)	Méthyleugénol (ME)
<i>Bactrocera caryeae</i> (Kapoor)	ME
<i>Bactrocera correcta</i> (Bezzi)	ME
<i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel) ⁴	ME, 3C ²
<i>Bactrocera kandiensis</i> (Drew & Hancock)	ME
<i>Bactrocera musae</i> (Tryon)	ME
<i>Bactrocera occipitalis</i> (Bezzi)	ME
<i>Bactrocera umbrosa</i> (Fabricius)	ME
<i>Bactrocera zonata</i> (Saunders)	ME, 3C ² , acétate d'ammonium (AA)
<i>Bactrocera cucurbitae</i> (Coquillett)	Cuelure (CUE), 3C ² , AA
<i>Bactrocera neohumeralis</i> (Hardy)	CUE
<i>Bactrocera tau</i> (Walker)	CUE
<i>Bactrocera tryoni</i> (Froggatt)	CUE
<i>Bactrocera minax</i> (Enderlein)	PA
<i>Bactrocera cucumis</i> (French)	PA
<i>Bactrocera jarvisi</i> (Tryon)	PA, zingérone
<i>Bactrocera latifrons</i> (Hendel)	PA
<i>Bactrocera oleae</i> (Gmelin)	PA, (Bi)carbonate d'ammonium (AC), spirocétal (SK)
<i>Bactrocera tsuneonis</i> (Miyake)	PA
<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann)	Trimedlure (TML), Capilure (CE), PA, 3C ² , 2C-2 ³
<i>Ceratitis cosyra</i> (Walker)	PA, 3C ² , 2C-2 ³
<i>Ceratitis rosa</i> (Karsch)	TML, PA, 3C ² , 2C-2 ³
<i>Dacus ciliatus</i> (Loew)	PA, 3C ² , AA
<i>Myiopardalis pardalina</i> (Bigot)	PA
<i>Rhagoletis cerasi</i> (Linnaeus)	Sels d'ammonium (AS), AA, AC
<i>Rhagoletis cingulata</i> (Loew)	AS, AA, AC
<i>Rhagoletis indifferens</i> (Curran)	AA, AC
<i>Rhagoletis pomonella</i> (Walsh)	Butyle hexanoate, AS
<i>Toxotrypana curvicauda</i> (Gerstaecker)	2-méthyl-vinylpyrazine

¹ Attractif alimentaire de synthèse à deux composants (2C-1) (acétate d'ammonium et putrescine), principalement pour la capture des femelles.

² Attractif alimentaire de synthèse à trois composants (3C) (acétate d'ammonium, putrescine, triméthylamine), principalement pour la capture des femelles.

³ Attractif alimentaire de synthèse à deux composants (2C-2) (acétate d'ammonium et triméthylamine), principalement pour la capture des femelles.

⁴ Le statut taxonomique de certains membres classés dans le complexe *Bactrocera dorsalis* et *Anastrepha fraterculus* est incertain.

3.1.1 Attractifs spécifiques des mâles

Les attractifs les plus couramment utilisés sont des phéromones ou des leurres visant spécifiquement les mâles. La trimedlure (TML) est un leurre pour mâles qui piège les espèces du genre *Ceratitis* (y compris *C. capitata* et *C. rosa*). Le méthyleugénol (ME) est un leurre pour mâles qui piège un grand nombre d'espèces du genre *Bactrocera* (y compris *B. carambolae*, *B. dorsalis*, *B. musae* et *B. zonata*). La

phéromone spirocétal piège *B. oleae*. Le cue-lure (CUE) est un leurre pour mâles qui piège un grand nombre d'autres espèces du genre *Bactrocera*, y compris *B. cucurbitae* et *B. tryoni*. Les leurres pour mâles sont en général hautement volatiles et peuvent être utilisés dans de nombreux types de pièges (des exemples sont donnés dans le Tableau 2a). Des formulations à libération contrôlée existent pour le trimedlure, le cue-lure et le méthyleugénol, permettant d'utiliser l'attractif pendant une durée plus longue sur le terrain. Certaines conditions inhérentes à l'environnement peuvent cependant avoir un effet sur la durée efficace des attractifs à base de phéromones et des appâts pour mâles.

3.1.2 Attractifs attirant plutôt les femelles

Les phéromones spécifiques des femelles ne sont en général pas disponibles dans le commerce (sauf par exemple, la 2-méthyl-vinylpyrazine). Par conséquent, les attractifs attirant plutôt les femelles (naturels, de synthèse, liquides ou secs) utilisés couramment sont à base d'aliments ou d'odeurs d'hôtes (Tableau 2b). Les attractifs protéiques (PA) liquides ont été utilisés jusqu'ici pour capturer un vaste éventail d'espèces de mouches des fruits. Ils capturent à la fois les femelles et les mâles et ne sont généralement pas aussi sensibles que les leurres pour mâles. En outre, ils capturent un grand nombre d'insectes non visés et nécessitent un entretien plus fréquent.

Plusieurs attractifs de synthèse à base d'aliments ont été développés à partir de l'ammonium et de ses dérivés. Ils peuvent réduire le nombre d'insectes non visés capturés. Par exemple, pour capturer *C. capitata*, on utilise un attractif alimentaire de synthèse constitué de trois composants (l'acétate d'ammonium, la putrescine et la triméthylamine). Pour capturer les espèces *Anastrepha*, on peut supprimer le composant triméthylamine. Un attractif de synthèse dure approximativement de quatre à dix semaines en fonction des conditions climatiques. Il capture peu d'insectes non visés et sensiblement moins de mouches des fruits mâles que de femelles, ce qui en fait un attractif adapté à une utilisation dans les programmes de lâchers de mouches des fruits stériles. De nouvelles technologies pour les attractifs alimentaires de synthèse sont disponibles, y compris les mélanges à trois composants et deux composants de longue durée contenus dans un même patch, et les trois composants incorporés dans un même bouchon en forme de cône.

Comme les mouches des fruits femelles et mâles à la recherche de nourriture répondent aux attractifs alimentaires de synthèse au stade adulte sexuellement immature, ces types d'attractifs permettent de détecter les mouches des fruits femelles plus tôt et à des niveaux de populations plus faibles que les PA liquides.

Tableau 2a. Attractifs et pièges pour les prospections de mouches des fruits mâles

Espèce de mouche des fruits	Attractif et piège																												
	TML/CE												ME								CUE								
	CC	CH	ET	JT	LT	MM	ST	SE	TP	YP	VARs+	CH	ET	JT	LT	MM	ST	TP	YP	CH	ET	JT	LT	MM	ST	TP	YP		
Anastrepha fraterculus																													
Anastrepha ludens																													
Anastrepha obliqua																													
Anastrepha striata																													
Anastrepha suspensa																													
Bactrocera carambolae													X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Bactrocera caryeae													X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Bactrocera minax																													
Bactrocera correcta													X	X	X	X	X	X	X	X									
Bactrocera cucumis																													
Bactrocera cucurbitae																					X	X	X	X	X	X	X	X	
Bactrocera dorsalis													X	X	X	X	X	X	X	X									
Bactrocera kandiensis													X	X	X	X	X	X	X	X									
Bactrocera latifrons																													
Bactrocera occipitalis													X	X	X	X	X	X	X	X									
Bactrocera oleae																													
Bactrocera tau																					X	X	X	X	X	X	X	X	
Bactrocera tryoni																					X	X	X	X	X	X	X	X	
Bactrocera tsuneonis																													
Bactrocera umbrosa													X	X	X	X	X	X	X	X									
Bactrocera zonata													X	X	X	X	X	X	X	X									
Ceratitis capitata		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		
Ceratitis cosyra																													
Ceratitis rosa		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		
Dacus ciliatus																													
Myiopardalis pardalina																													
Rhagoletis cerasi																													
Rhagoletis cingulata																													
Rhagoletis indifferens																													

Espèce de mouche des fruits	Attractif et piège																											
	TML/CE												ME								CUE							
	CC	CH	ET	JT	LT	MM	ST	SE	TP	YP	VARs+	CH	ET	JT	LT	MM	ST	TP	YP	CH	ET	JT	LT	MM	ST	TP	YP	
<i>Rhagoletis pomonella</i>																												
<i>Toxotrypana curvicauda</i>																												

Abréviations des attractifs

CE Capilure

CUE Cue-lure

ME Méthyleugénol

TML Trimedlure

Abréviations des pièges

CC Piège Cook et Cunningham

CH Piège ChamP

ET Piège "Easy trap"

JT Piège Jackson

LT Piège Lynfield

MM Piège Maghreb-Med ou piège marocain

SE Piège Sensus

ST Piège Steiner

TP Piège Tephri

VARs+ Piège entonnoir modifié

YP Piège à panneau jaune

Tableau 2b. Attractifs et pièges pour les prospections plus spécifiques des mouches des fruits femelles

Espèce de mouche des fruits	Attractif et piège (voir abréviations ci-dessous)																									
	3C							2C-2					2C-1	PA			SK+AC		AS (AA, AC)				BuH			MVP
	ET	SE	MLT	OBDT	LT	MM	TP	ET	MLT	LT	MM	TP	MLT	ET	McP	MLT	CH	YP	RB	RS	YP	PALz	RS	YP	PALz	GS
Anastrepha fraterculus															X	X										
Anastrepha grandis															X	X										
Anastrepha ludens													X		X	X										
Anastrepha obliqua													X		X	X										
Anastrepha striata															X	X										
Anastrepha suspensa													X		X	X										
Bactrocera carambolae															X	X										
Bactrocera caryeae															X	X										
Bactrocera minax															X	X										
Bactrocera correcta															X	X										
Bactrocera cucumis															X	X										
Bactrocera cucurbitae				X											X	X										
Bactrocera dorsalis															X	X										
Bactrocera kandiensis															X	X										
Bactrocera latifrons															X	X										
Bactrocera occipitalis															X	X										
Bactrocera oleae														X	X	X	X	X			X	X				
Bactrocera tau															X	X										
Bactrocera tryoni															X	X										
Bactrocera tsuneonis															X	X										
Bactrocera umbrosa															X	X										
Bactrocera zonata				X											X	X										
Ceratitis capitata	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X										
Ceratitis cosyra				X					X						X	X										
Ceratitis rosa		X	X						X						X	X										
Dacus ciliatus				X											X	X										

Espèce de mouche des fruits	Attractif et piège (voir abréviations ci-dessous)																									
	3C							2C-2					2C-1	PA			SK+AC		AS (AA, AC)				BuH			MVP
	ET	SE	MLT	OBDT	LT	MM	TP	ET	MLT	LT	MM	TP	MLT	ET	McP	MLT	CH	YP	RB	RS	YP	PALz	RS	YP	PALz	GS
<i>Myiopardalis pardalina</i>														x x												
<i>Rhagoletis cerasi</i>																			x x x x				x x x			
<i>Rhagoletis cingulata</i>																			x x				x x			
<i>Rhagoletis indifferens</i>																			x x							
<i>Rhagoletis pomonella</i>																			x x x				x			
<i>Toxotrypana curvicauda</i>																										x

Abréviations des attractifs

2C-1 (AA+Pt)	BuH	Butyle hexanoate
2C-2 (AA+TMA)	MVP	Phéromone de la mouche de la papaye (2-méthyle vinylpyrazine)
3C (AA+Pt+TMA)	PA	Attractif protéique
AA Acétate d'ammonium	Pt	Putrescine
AC (Bi)carbonate d'ammonium	SK	Spirocétal
AS Sels d'ammonium	TMA	Triméthylamine

Abréviations des pièges

CH	Piège ChamP	MLT	Piège multicolore «Multilure»	RS	Piège sphérique rouge
ET	Piège «Easy trap»	MM	Piège Maghreb-Med ou piège marocain	SE	Piège Sensus
GS	Sphère verte	OBDT	Piège sec à fond ouvert	TP	Piège Tephri
LT	Piège Lynfield	PALz	Piège collant «en cape» jaune fluorescent	YP	Piège à panneau jaune
McP	Piège McPhail	RB	Piège Rebell		

Tableau 3. Liste des attractifs et longévité sur le terrain

Nom commun	Abréviation	Formulation	Longévité sur le terrain ¹ (semaines)
Leurres pour mâles			
Trimedlure	TML	Bouchon en polymère	4-10
		Laminé	3-6
		Liquide	1-4
		Sac en polyéthylène	4-5
Méthyleugénol	ME	Bouchon en polymère	4-10
		Liquide	4-8
Cue-lure	CUE	Bouchon en polymère	4-10
		Liquide	4-8
Capilure (TML plus diluants)	CE	Liquide	12-36
Phéromones			
Mouche de la papaye (<i>Toxotrypana curvicauda</i>) (2-méthyle-6-vinylpyrazine)	MVP	Patches	4-6
Mouche des olives (spirocétal)	SK	Polymère	4-6
Attractifs alimentaires			
Levure de torula/borax	PA	Pastille	1-2
Dérivés protéiques	PA	Liquide	1-2
Acétate d'ammonium	AA	Patches	4-6
		Liquide	1
		Polymère	2-4
		Patches	4-6
(Bi)carbonate d'ammonium	AC	Liquide	1
		Polymère	1-4
		Sel	1
		Patches	6-10
Triméthylamine	TMA	Patches	6-10
Butyle hexanoate	BuH	Ampoule	2
Acétate d'ammonium + Putrescine + Triméthylamine	3C (AA+Pt+TMA)	Cônes/patches	6-10
Acétate d'ammonium + Putrescine + Triméthylamine	3C (AA+Pt+TMA)	Patches longue durée	18-26
Acétate d'ammonium + Triméthylamine	2C-2 (AA+TMA)	Patches	6-10
Acétate d'ammonium + Putrescine	2C-1 (AA+Pt)	Patches	6-10
Acétate d'ammonium / Carbonate d'ammonium	AA/AC	Sac en polyéthylène recouvert de papier d'aluminium	3-4

¹ Basé sur la demi-vie. La longévité de l'attractif est donnée uniquement à titre indicatif. La durée réelle doit être confirmée par des études sur le terrain et une validation.

3.2 Substances qui tuent et conservent les insectes

Les pièges retiennent les mouches des fruits grâce à l'utilisation de substances qui les tuent et les conservent. Dans certains pièges secs, il peut s'agir d'une substance collante ou d'un insecticide. Certains insecticides organophosphorés peuvent agir comme répulsifs à doses élevées. L'utilisation des insecticides dans les pièges est soumise à l'homologation et à l'approbation de ces produits dans les législations nationales concernées.

Dans d'autres pièges, c'est une substance liquide qui tue et conserve les mouches des fruits. Lorsque des PA liquides sont utilisés, du borax à une concentration de 3 pour cent y est mélangé pour conserver les mouches des fruits capturées. Certains PA sont formulés avec du borax, et ne nécessitent donc pas d'en ajouter. Lorsque de l'eau est utilisée en climats chauds, on ajoute 10 pour cent de propylène glycol pour éviter l'évaporation de l'attractif et pour conserver les mouches capturées.

3.3 Pièges pour mouches des fruits d'usage courant

Cette section décrit les pièges communément utilisés pour les mouches des fruits. La liste des pièges n'est pas exhaustive; d'autres types de pièges peuvent permettre d'obtenir des résultats équivalents et être ainsi utilisés pour le piégeage des mouches des fruits.

En fonction du moyen par lequel les mouches des fruits sont tuées, on distingue trois types de pièges d'usage courant:

- **Pièges secs.** La mouche est piégée sur une plaque en matériau collant ou bien tuée par un agent chimique. Les pièges secs utilisés le plus couramment comprennent le piège Cook et Cunningham (C&C), le piège ChamP (CH), le piège Jackson (JT) ou le piège Delta, le piège Lynfield (LT), le piège sec à fond ouvert (OBDT) ou le piège Phase IV, le piège Sphère rouge (RS), le piège Steiner (ST), le piège à panneau jaune (YP) et le piège Rebell (RB).
- **Pièges humides.** La mouche est capturée et se noie dans la solution d'attractif ou dans de l'eau contenant un surfactant. L'un des pièges humides le plus couramment utilisé est le piège McPhail (McP). Le piège Harris est aussi un piège humide mais d'utilisation plus restreinte.
- **Pièges secs ou humides.** Ces pièges peuvent être utilisés secs ou humides. Parmi les plus largement utilisés, on peut citer le piège «easy trap» (ET), le piège multicolore «Multilure» (MLT) et le piège Tephri (TP).

3.3.1 Piège Cook et Cunningham

Description

Le piège Cook et Cunningham (C&C) est constitué de trois panneaux amovibles de couleur crème, espacés approximativement de 2,5 cm. Les deux panneaux extérieurs, rectangulaires, sont en carton et mesurent 22,8 cm × 14,0 cm. L'un de ces panneaux, ou les deux, sont enrobés d'un matériau englué (Figure 1). Le panneau collant possède un ou plusieurs trous qui permettent une circulation de l'air dans le dispositif. Le piège est utilisé avec un panneau en polymère contenant un attractif olfactif (en général du TML), lequel est placé entre les deux panneaux extérieurs. Les panneaux en polymère sont disponibles en deux tailles – normale et demi-panneau. Le panneau de taille normale (15,2 cm × 15,2 cm) contient 20 g de TML, tandis que le panneau de demi-taille (7,6 cm × 15,2 cm) en contient 10 g. L'ensemble du dispositif est maintenu par des pinces et est suspendu aux branches supérieures des arbres à l'aide d'un crochet en fil de fer.

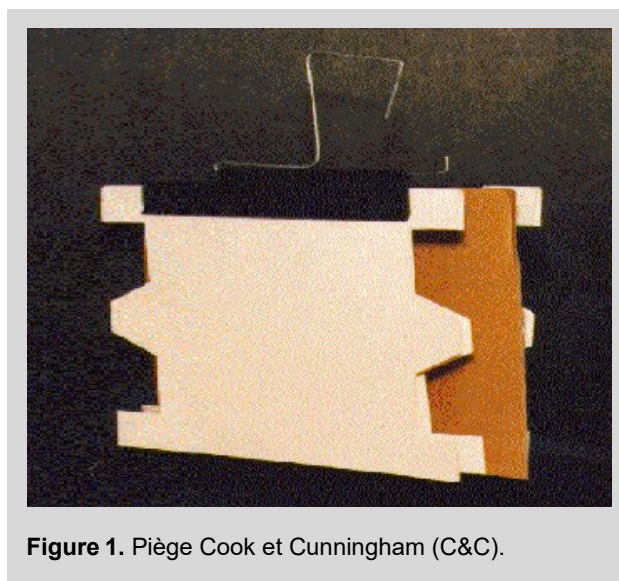


Figure 1. Piège Cook et Cunningham (C&C).

Utilisation

Répondant à la nécessité d'un piégeage de délimitation de *C. capitata* hautement sensible et économique, les panneaux en polymère ont été développés pour permettre la libération contrôlée de plus grandes quantités de trimedlure. Ils permettent une libération à débit constant sur une durée plus longue, ce qui réduit la main-d'œuvre et augmente la sensibilité. Le piège C&C, grâce à sa construction multi-panneaux, possède une surface engluée considérable pour la capture des mouches des fruits.

- Pour connaître les espèces pour lesquelles sont utilisés le piège et l'attractif, voir Tableau 2a.
- Pour le réappâtage (longévité de terrain), voir Tableau 3.
- Pour l'utilisation dans divers scénarios et les densités recommandées, voir Tableau 4d.

3.3.2 Piège ChampP

Description

Le piège ChampP (CH) est un piège creux à panneaux jaunes avec deux panneaux latéraux englués perforés. Lorsque les deux panneaux sont repliés, le piège a une forme rectangulaire (18 cm × 15 cm), et une chambre centrale est créée pour placer l'attractif (Figure 2). Un crochet en fil de fer placé en haut du piège est utilisé pour l'accrocher aux branches.

Utilisation

Le piège CH peut recevoir des patches, des panneaux en polymère et des bouchons. Sa sensibilité est équivalente à celle d'un piège à panneau jaune (YP) et d'un Piège Rebell.



Figure 2. Piège ChampP.

- Pour connaître les espèces pour lesquelles sont utilisés le piège et l'attractif, voir Tableau 2 (a et b).
- Pour le réappâtage (longévité de terrain), voir Tableau 3.
- Pour l'utilisation dans divers scénarios et les densités recommandées, voir Tableau 4 (b et c).

3.3.3 Piège «Easy trap»

Description

Le piège «Easy trap» (ET) est un récipient rectangulaire en plastique en deux parties avec un dispositif de suspension intégré. Il a une hauteur de 14,5 cm, une largeur de 9,5 cm et une profondeur de 5 cm et il peut contenir 400 ml de solution (Figure 3). La partie avant, transparente, contraste avec la partie arrière, jaune, ce qui augmente la capacité de capture des mouches des fruits. Le piège associe des effets visuels et des attractifs de type alimentaire et leurres pour mâles.

Utilisation

Ce piège a de multiples usages. Il peut être utilisé avec un appât sec de leurre pour mâles (par exemple, TML, CUE, ME) ou des attractifs alimentaires de synthèse (par exemple, attractifs 3C et les deux combinaisons d'attractifs 2C) et un système de rétention tel que le dichlorvos. Il peut aussi être utilisé avec un appât humide constitué de PA liquides et peut contenir jusqu'à 400 ml de mélange. Lorsque des attractifs alimentaires de synthèse sont



Figure 3. Piège «Easy trap».

utilisés, l'un des diffuseurs (celui qui contient de la putrescine) est attaché à l'intérieur de la partie jaune du piège tandis que les autres diffuseurs sont laissés libres.

Le piège ET est l'un des pièges les moins chers disponibles sur le marché. Il est facile à transporter, manipuler et entretenir, permettant d'assurer l'entretien d'un plus grand nombre de pièges par heure de main-d'œuvre que certains autres types de piège.

- Pour connaître les espèces pour lesquelles sont utilisés le piège et l'attractif, voir Tableau 2 (a et b).
- Pour le réappâtage (longévité de terrain), voir Tableau 3.
- Pour l'utilisation dans divers scénarios et les densités recommandées, voir Tableau 4d.

3.3.4 Piège collant «en cape» jaune fluorescent

Description

Le piège collant «en cape» jaune fluorescent (PALz) est préparé à partir de feuillets en plastique jaune fluorescent (36 cm × 23 cm). L'un des côtés est recouvert d'un produit collant. Lorsque le piège est mis en place, le feuillet englué est placé autour d'une branche verticale ou d'un piquet en l'enveloppant à la manière d'une cape (Figure 4), la face collante tournée vers l'extérieur et les coins arrière maintenus ensemble par des attaches.

Utilisation

Le piège utilise une combinaison optimale de signaux attractifs visuels (jaune fluorescent) et chimiques (appât de synthèse pour les mouches des cerises). Le piège est maintenu en place et attaché à une branche ou un piquet à l'aide de fil de fer. Le diffuseur d'appât est fixé au bord supérieur du piège, de manière à ce qu'il pende devant la surface collante. La surface engluée du piège a une capacité de capture d'environ 500 à 600 mouches des fruits. Les insectes attirés par l'action combinée de ces deux stimuli sont piégés sur la surface collante.

- Pour connaître les espèces pour lesquelles sont utilisés le piège et l'attractif, voir Tableau 2b.
- Pour le réappâtage (longévité de terrain), voir Tableau 3.
- Pour l'utilisation dans divers scénarios et les densités recommandées, voir Tableau 4e.



Figure 4. Piège gluant «en cape» jaune fluorescent.

3.3.5 Piège Jackson, ou piège delta

Description

Le piège Jackson (JT) est creux, il est fabriqué en carton ciré blanc, plié en forme de delta. Il a une hauteur de 8 cm, une longueur de 12,5 cm et une largeur de 9 cm (Figure 5). Les autres éléments du piège sont les suivants: une plaquette amovible rectangulaire blanche ou jaune en carton ciré qui est recouverte d'une mince couche d'adhésif et qui sert à piéger les mouches des fruits lorsqu'elles se posent à l'intérieur du corps du piège; un bouchon en polymère ou une mèche en coton à l'intérieur d'un panier en plastique ou d'une corbeille en fer; et un crochet en fil de fer situé en haut du corps du piège.

Utilisation

Ce piège est surtout utilisé avec des leurres pour mâles pour capturer les mouches des fruits mâles. Les attractifs utilisés avec les pièges JT, ou pièges delta, sont le TML, le ME et le CUE. Lorsque le ME et le CUE sont utilisés, il faut ajouter un agent toxique.

Pendant de nombreuses années, ce piège a été utilisé dans des programmes d'exclusion, de suppression ou d'éradication avec des objectifs multiples, comprenant des études d'écologie des populations (abondance saisonnière, répartition, séquence des hôtes, etc.); le piégeage de repérage et de délimitation; et la prospection des populations de mouches des fruits stériles dans les zones faisant l'objet de lâchers en masse de mouches stériles. Les pièges JT, ou delta, peuvent être mal adaptés à certaines conditions environnementales (par exemple, pluie ou poussière).



Figure 5. Piège Jackson ou piège Delta.

Les pièges JT, ou delta, font partie des pièges les plus économiques disponibles sur le marché. Ils sont faciles à transporter, manipuler et entretenir, ce qui permet d'assurer l'entretien d'un plus grand nombre de pièges par heure de main-d'œuvre que certains autres types de piège.

- Pour connaître les espèces pour lesquelles sont utilisés le piège et l'attractif, voir Tableau 2a.
- Pour le réappâtage (longévité de terrain), voir Tableau 3.
- Pour l'utilisation dans divers scénarios et les densités recommandées, voir Tableau 4 (b et d).

3.3.6 Piège Lynfield

Description

Le piège Lynfield (LT) classique consiste en un récipient cylindrique, à usage unique, en plastique clair, ayant une hauteur de 11,5 cm, une base d'un diamètre de 10 cm et un couvercle vissé d'un diamètre de 9 cm. Il possède quatre ouvertures espacées uniformément sur le pourtour du piège (Figure 6). Une autre version du piège LT est le piège Maghreb-Med, également connu sous le nom de «piège marocain» (Figure 7).

Utilisation

Le piège utilise un système d'attractifs et d'insecticides pour attirer et tuer les mouches des fruits visées. Le couvercle vissé est généralement codé par sa couleur en fonction du type d'attractif qui est utilisé



Figure 6. Piège Lynfield.



Figure 7. Piège Maghreb-Med ou Piège marocain.

(rouge, Capilure (CE)/TML; blanc, ME; jaune, CUE). Pour tenir l'attractif, un crochet domestique à

pointe torsadée de 2,5 cm (ouverture maintenue fermée) vissé par le haut au travers du couvercle est utilisé. Le piège utilise les leurres pour mâles CUE, CE, TML et ME.

Les attractifs CUE et ME, ingérés par les mouches des fruits mâles, sont mélangés avec du malathion. Cependant, étant donné que ni *C. capitata* ni *C. rosa* n'ingèrent de CE ou de TML, on place une matrice imprégnée de dichlorvos à l'intérieur du piège pour tuer les mouches des fruits qui y pénètrent

- Pour connaître les espèces pour lesquelles sont utilisés le piège et l'attractif, voir Tableau 2 (a et b).
- Pour le réappâtage (longévité de terrain), voir Tableau 3.
- Pour l'utilisation dans divers scénarios et les densités recommandées, voir Tableau 4 (b et d).

3.3.7 Piège McPhail

Description

Le piège McPhail (McP) classique est un récipient invaginé en forme de poire, en verre ou plastique transparent. Le piège a une hauteur de 17,2 cm, une largeur de 16,5 cm à la base et il peut contenir jusqu'à 500 ml de solution (Figure 8). Les éléments du piège comprennent un bouchon en caoutchouc ou un couvercle en plastique qui ferme hermétiquement la partie supérieure du piège et un crochet en fil de fer pour suspendre les pièges aux branches des arbres. Une version en plastique du piège McPhail a une hauteur de 18 cm, une largeur de 16 cm à la base et peut contenir jusqu'à 500 ml de solution (Figure 9). La partie supérieure est transparente et la base est jaune.

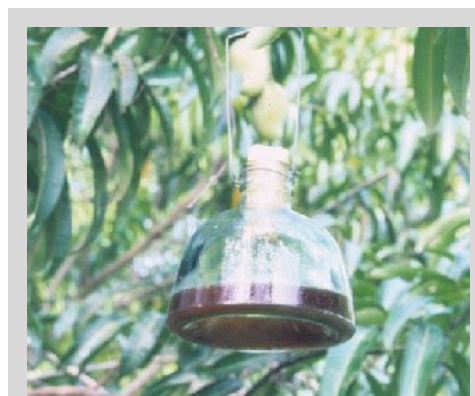


Figure 8. Piège McPhail.

Utilisation

Pour que ce piège fonctionne correctement, il est essentiel que son corps reste propre. Certains modèles sont formés de deux parties, la partie supérieure et la base du piège pouvant être séparées, ce qui facilite le réappâtage et l'inspection des captures de mouches des fruits.

Ce piège utilise un attractif alimentaire liquide à base d'hydrolysate de protéines ou de pastilles de levure de torula/borax. Les pastilles de torula sont plus efficaces sur la durée que l'hydrolysate de protéines parce que leur pH est stable à 9,2. La valeur du pH du mélange joue un rôle important dans l'attraction des mouches des fruits. Les mouches des fruits sont de moins en moins attirées par le mélange au fur et à mesure que le pH s'acidifie.

Pour appâter avec des pastilles de levure, mélanger trois à cinq pastilles de torula dans 500 ml d'eau ou suivre les recommandations du fabricant. Agiter pour dissoudre les pastilles. Pour appâter avec un hydrolysate de protéines, mélanger l'hydrolysate et le borax (s'il n'a pas déjà été ajouté aux protéines) dans de l'eau jusqu'à obtention d'une concentration de 5 à 9 pour cent de protéines hydrolysées et de 3 pour cent de borax.

La nature de l'attractif utilisé rend ce piège plus efficace pour la capture des femelles. Les attractifs alimentaires sont par nature génériques, de telle sorte que le piège McP a tendance à capturer un vaste éventail d'autres mouches des fruits téphritides et non téphritides non visées en plus de l'espèce visée.



Figure 9. Piège McPhail en plastique.

Les pièges McP sont utilisés dans les programmes de lutte contre les mouches des fruits en association à d'autres types de pièges. Dans les zones qui font l'objet de mesures de suppression et d'éradication, ce type de piège est utilisé essentiellement pour surveiller les populations de femelles. Les captures de femelles sont cruciales pour évaluer le taux de stérilité induite dans une population sauvage par un programme basé sur la technique de l'insecte stérile (TIS). Dans les programmes où seuls des mâles stériles sont lâchés ou dans un programme basé sur une technique d'annihilation des mâles, les pièges McP sont utilisés comme outil de repérage de populations en ciblant les femelles fécales, tandis que d'autres pièges (par exemple, des pièges JT), utilisés avec des attractifs spécifiques des mâles, capturent les mâles stériles relâchés, et leur utilisation devrait être limitée aux programmes ayant une composante TIS. En outre, dans les zones exemptes de mouches des fruits, les pièges McP sont un élément essentiel du réseau de piégeage des mouches des fruits exotiques à cause de leur capacité de capture d'espèces de mouches des fruits d'importance phytosanitaire pour lesquelles il n'existe pas d'attractifs spécifiques.

Les pièges McP appâtés avec un PA liquide nécessitent une forte main-d'œuvre. Parce que l'entretien et le réappâtage prennent du temps, le nombre de pièges qui peuvent être entretenus au cours d'une journée normale de travail est de moitié par rapport aux autres pièges décrits dans cet appendice.

- Pour connaître les espèces pour lesquelles sont utilisés le piège et l'attractif, voir Tableau 2b.
- Pour le réappâtage (longévité de terrain), voir Tableau 3.
- Pour l'utilisation dans divers scénarios et les densités recommandées, voir Tableau 4 (a, b, d et e).

3.3.8 Piège entonnoir modifié

Description

Le piège entonnoir modifié (VARs+) consiste en un entonnoir en plastique et un récipient inférieur de capture (Figure 10). Le toit possède une grande ouverture (d'un diamètre de 5 cm), au-dessus de laquelle est placé un récipient de capture supérieur (en plastique transparent).

Utilisation

Parce que le piège a été conçu sans élément collant, il possède un pouvoir de capture quasiment illimité et une très grande longévité de terrain. L'appât est fixé au toit de telle sorte que le diffuseur d'appât soit positionné au milieu de la grande ouverture du toit. Un petit bloc imprégné d'un insecticide est placé à la fois dans le récipient de capture supérieur et inférieur afin de tuer les mouches des fruits qui pénètrent à l'intérieur du piège.

- Pour connaître les espèces pour lesquelles sont utilisés le piège et l'attractif, voir Tableau 2a.
- Pour le réappâtage (longévité de terrain), voir Tableau 3.
- Pour l'utilisation dans divers scénarios et les densités recommandées, voir Tableau 4d.



Figure 10. Piège entonnoir modifié.

3.3.9 Piège multileurre «Multilure»

Description

Le piège «Multilure» (MLT) est une variation du piège McP décrit précédemment. Le piège a une hauteur de 18 cm et une largeur de 15 cm à sa base, et il peut contenir jusqu'à 750 ml de solution (Figure 11). Il consiste en un récipient en plastique invaginé cylindrique en deux parties. La partie supérieure est transparente et la base est jaune. La partie supérieure et la base du piège peuvent se dissocier, ce qui permet l'entretien et le réappâtage du piège. La partie supérieure transparente du piège contraste avec la base jaune, ce qui augmente sa capacité de capture des mouches des fruits. Un crochet en fil de fer, placé en haut du corps du piège, est utilisé pour suspendre le piège aux branches des arbres

Utilisation

Ce piège fonctionne selon le même principe que le piège McP. Toutefois, le piège MLT utilisé avec un attractif de synthèse sec est plus efficace et sélectif que le piège MLT ou McP utilisé avec un PA liquide. Une autre différence importante est que le piège MLT appâté avec un attractif de synthèse sec peut être maintenu plus propre et nécessite une main d'œuvre bien moins importante que le piège McP. Lorsque des attractifs alimentaires de synthèse sont utilisés, des diffuseurs sont attachés aux parois internes de la portion cylindrique supérieure du piège ou bien ils sont accrochés grâce à une pince placée en haut. Pour un fonctionnement correct du piège, il est essentiel que la partie supérieure reste transparente.

Lorsque le piège MLT est utilisé comme piège humide, un surfactant devrait être ajouté à l'eau. En climat chaud, on peut utiliser 10 pour cent de propylène glycol pour réduire l'évaporation de l'eau et la décomposition des mouches des fruits capturées.

Lorsque le piège MLT est utilisé comme piège sec, un insecticide approprié (non répulsif à la concentration utilisée), tel que le dichlorvos ou une bandelette de deltaméthrine (DM), est placé à l'intérieur du piège pour tuer les mouches des fruits. La DM est appliquée sur une bandelette en polyéthylène placée dans la nacelle en plastique supérieure située à l'intérieur du piège. Autrement, la DM peut être utilisée sur un filet anti-moustiques circulaire imprégné et elle conservera son effet insecticide pendant au moins six mois en conditions d'utilisation de terrain. Le filet doit être fixé au plafond du piège, à l'intérieur, à l'aide d'un matériau adhésif.

- Pour connaître les espèces pour lesquelles sont utilisés le piège et l'attractif, voir Tableau 2b.
- Pour le réappâtage (longévité de terrain), voir Tableau 3.
- Pour l'utilisation dans divers scénarios et les densités recommandées, voir Tableau 4 (a-d).

3.3.10 Piège sec à fond ouvert ou piège Phase IV

Description

Le piège sec à fond ouvert (OBDT) ou piège Phase IV est un piège sec à fond ouvert, cylindrique, qui peut être fabriqué en plastique vert opaque ou en carton vert enrobé de cire. Le cylindre a une hauteur de 15,2 cm, un diamètre supérieur de 9 cm et un diamètre inférieur de 10 cm (Figure 12). Le couvercle est transparent, et le piège a trois ouvertures (chacune d'un diamètre de 2,5 cm) également espacées sur le pourtour du cylindre, à égale distance des deux extrémités, et un fond ouvert. Il est utilisé avec une plaquette amovible collante. Un crochet en fil de fer, situé en haut du corps du piège, est utilisé pour suspendre le piège aux branches des arbres.

Utilisation

Un attractif alimentaire chimique de synthèse attirant plutôt les femelles peut être utilisé pour capturer *C. capitata*. Toutefois, il sert aussi à capturer les mâles. Les attractifs de synthèse sont attachés aux parois internes du cylindre. L'entretien est facile parce que les plaquettes amovibles collantes peuvent être facilement enlevées et remplacées, de manière similaire aux



Figure 11. Piège multileurre «Multilure».



Figure 12. Piège sec à fond ouvert (Phase IV).

plaquettes amovibles utilisées dans le piège JT. Ce piège est moins cher que les pièges McP en verre ou plastique.

- Pour connaître les espèces pour lesquelles sont utilisés le piège et l'attractif, voir Tableau 2b.
- Pour le réappâtage (longévité de terrain), voir Tableau 3.
- Pour l'utilisation dans divers scénarios et les densités recommandées, voir Tableau 4d.

3.3.11 Piège sphérique rouge

Description

Le piège sphérique rouge (RS) est une sphère rouge d'un diamètre de 8 cm (Figure 13). Le piège imite la taille et la forme d'une pomme mûre. Une version verte est aussi utilisée. Le piège est recouvert d'un matériau englué et est appâté avec une odeur de synthèse de fruit, le butyle hexanoate, qui a un parfum semblable à celui d'un fruit mûr. Un crochet en fil de fer est fixé en haut de la sphère pour suspendre le piège aux branches des arbres.

Utilisation

Les pièges sphériques rouges ou verts peuvent être utilisés sans appât, mais leur efficacité de capture des mouches des fruits est bien meilleure lorsqu'ils sont appâtés. Les mouches des fruits sexuellement matures et prêtes à pondre des œufs sont attirées par ce piège.

De nombreux types d'insectes seront piégés par ce dispositif. Il sera nécessaire de bien distinguer la mouche des fruits visée des autres insectes non visés qui pourraient se trouver sur ces pièges.

- Pour connaître les espèces pour lesquelles sont utilisés le piège et l'attractif, voir Tableau 2b.
- Pour le réappâtage (longévité de terrain), voir Tableau 3.
- Pour l'utilisation dans divers scénarios et les densités recommandées, voir Tableau 4d.

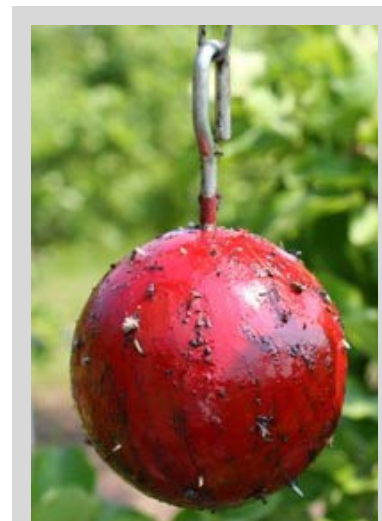


Figure 13. Piège sphérique rouge.

3.3.12 Piège Sensus

Description

Le piège Sensus (SE) est constitué d'un seau vertical en plastique, d'une hauteur de 12,5 cm et d'un diamètre de 11,5 cm (Figure 14). Le corps du piège est transparent, avec un couvercle bleu saillant et une ouverture située juste en dessous. Un crochet en fil de fer placé en haut du corps du piège est utilisé pour suspendre le piège à des branches d'arbres.

Utilisation

Le piège est utilisé sec avec des leurres pour mâles ou, pour les captures plus spécifiquement de femelles, des attractifs alimentaires de synthèse secs. Un bloc de dichlorvos est placé dans le réceptacle sur le couvercle, pour tuer les mouches.

- Pour connaître les espèces pour lesquelles sont utilisés le piège et l'attractif, voir Tableau 2 (a et b).
- Pour le réappâtage (longévité de terrain), voir Tableau 3.
- Pour l'utilisation dans divers scénarios et les densités recommandées, voir Tableau 4d.



Figure 14. Piège Sensus.

3.3.13 Piège Steiner

Description

Le piège Steiner (ST) est un cylindre horizontal en plastique transparent, avec une ouverture à chaque extrémité. Le piège ST classique a une longueur de 14,5 cm et un diamètre de 11 cm (Figure 15). Il en existe plusieurs versions, dont l'une a une longueur de 12 cm et un diamètre de 10 cm (Figure 16) et une autre une longueur de 14 cm et un diamètre de 8,5 cm (Figure 17). Un crochet en fil de fer, placé en haut du corps du piège, est utilisé pour suspendre le piège aux branches des arbres.

Utilisation

Ce piège utilise les leurres pour mâles TML, ME et CUE. L'attractif est suspendu à l'intérieur du piège, au centre. L'attractif peut être soit une mèche en coton imbibée de 2 à 3 ml d'un mélange de leurre pour mâles, soit un diffuseur contenant l'attractif et un insecticide (généralement du malathion, du dibrome ou de la deltaméthrine (DM)).

- Pour connaître les espèces pour lesquelles sont utilisés le piège et l'attractif, voir Tableau 2a.
- Pour le réappâtage (longévité de terrain), voir Tableau 3.
- Pour l'utilisation dans divers scénarios et les densités recommandées, voir Tableau 4 (b et d).

3.3.14 Piège Tephri

Description

Le piège Tephri (TP) est semblable au piège McP. Il s'agit d'un cylindre vertical, d'une hauteur de 15 cm et d'un diamètre de 12 cm à la base, qui peut contenir jusqu'à 450 ml de solution (Figure 18). Il est constitué d'une base jaune et d'un couvercle transparent qui peuvent être séparés pour faciliter l'entretien. Des ouvertures sont situées le long du pourtour supérieur de la base jaune, et il existe un orifice invaginé au niveau du fond. À l'intérieur du couvercle se trouve une nacelle où sont placés les attractifs. Un crochet en fil de fer, situé en haut du corps du piège, est utilisé pour suspendre le piège aux branches d'arbres.

Utilisation

Le piège est appâté avec un hydrolysate de protéines à une concentration de 9 pour cent; toutefois, il peut aussi être utilisé avec d'autres PA liquides, comme décrit pour le piège McP en verre classique, ou bien avec l'attractif alimentaire de synthèse sec attirant plutôt les femelles et du TML dans un bouchon ou sous forme liquide ainsi que décrit pour les pièges JT, ou delta, et les pièges à panneau jaune (YP). Si le piège est utilisé avec des PA liquides ou des attractifs de synthèse secs associés à un système de rétention liquide et sans trous latéraux, l'insecticide ne sera pas nécessaire. Néanmoins, lorsqu'il est utilisé comme piège sec avec des trous latéraux, une solution d'insecticide (par exemple, du



Figure 15. Piège Steiner classique.



Figure 16. Variante du piège Steiner.



Figure 17. Variante du piège Steiner.



Figure 18. Piège Tephri.

malathion) imbibant une mèche de coton, ou une autre substance qui tue les insectes, est nécessaire pour éviter que les insectes capturés ne s'échappent. D'autres insecticides appropriés sont des bandelettes de dichlorvos ou de DM placées à l'intérieur du piège pour tuer les mouches des fruits. La DM est appliquée sous forme d'une bandelette en polyéthylène, placée dans la nacelle en plastique située sous le couvercle du piège. En variante, la DM peut être utilisée sur un filet anti-moustiques circulaire imprégné et elle conservera son pouvoir insecticide pendant au moins six mois en conditions de terrain. Le filet doit être fixé au couvercle du piège, à l'intérieur, à l'aide d'un matériau adhésif.

- Pour connaître les espèces pour lesquelles sont utilisés le piège et l'attractif, voir Tableau 2 (a et b).
- Pour le réappâtage (longévité de terrain), voir Tableau 3.
- Pour l'utilisation dans divers scénarios et les densités recommandées, voir Tableau 4 (b et d).

3.3.15 Piège à panneau jaune et piège Rebell

Description

Le piège à panneau jaune (YP) est constitué d'un panneau en carton jaune, rectangulaire (23 cm × 14 cm), recouvert de plastique (Figure 19). Le rectangle est enrobé des deux côtés d'une mince couche de matériau englué. Le piège Rebell (RB) est un piège de type YP tridimensionnel, constitué de deux panneaux rectangulaires jaunes (15 cm × 20 cm) en plastique (polypropylène) qui s'entrecroisent, ce qui les rend très solides (Figure 20). Le piège est aussi enrobé d'une mince couche de matériau englué des deux côtés de chacun des panneaux. Un crochet en fil de fer, placé en haut du corps du piège, est utilisé pour suspendre le piège aux branches des arbres.

Utilisation

Ces pièges peuvent être utilisés uniquement comme pièges visuels ou bien être appâtés avec du TML, du spirocétal ou des sels d'ammonium (acétate d'ammonium). Les attractifs peuvent être contenus dans des diffuseurs à libération contrôlée tels qu'un bouchon en polymère. Les attractifs sont fixés à la surface du piège. Les attractifs peuvent aussi être mélangés au revêtement du panneau en carton. Leur forme bidimensionnelle et leur surface de contact plus importante rendent ces pièges plus efficaces, en termes de nombre de mouches capturées, que les pièges JT et McP. Ces pièges nécessitent cependant des procédures particulières de transport, méthodes de présentation et de tri des mouches des fruits parce qu'ils sont tellement collants que les spécimens peuvent être détruits lors des manipulations. Bien que ces pièges puissent être utilisés dans la plupart des types de mises en œuvre de programmes de lutte, leur utilisation est recommandée au cours de la phase post-éradication et pour les zones exemptes de mouches, où des pièges hautement sensibles sont requis. Ces pièges ne devraient pas être utilisés dans des zones qui font l'objet de lâchers en masse de mouches des fruits stériles à cause du grand nombre de mouches libérées qui pourraient être capturées. Il est important de noter que leur couleur jaune et leur forme ouverte permettent de capturer d'autres insectes non visés, y compris des auxiliaires qui attaquent les mouches des fruits et des pollinisateurs.

- Pour connaître les espèces pour lesquelles sont utilisés le piège et l'attractif, voir Tableau 2 (a et b).
- Pour le réappâtage (longévité de terrain), voir Tableau 3.



Figure 19. Piège à panneau jaune.



Figure 20. Piège Rebell.

- Pour l'utilisation dans divers scénarios et les densités recommandées, voir Tableau 4 (b-e).

4. Procédures de piégeage

4.1 Répartition des pièges

La répartition des pièges dépendra de l'objectif de la prospection, des caractéristiques intrinsèques de la zone, des caractéristiques biologiques de la mouche des fruits et de ses interactions avec ses hôtes, ainsi que de l'efficacité de l'attractif et du piège. Dans les zones où des blocs compacts et continus de vergers commerciaux sont présents et dans les zones urbaines et suburbaines où des hôtes existent, les pièges sont généralement déployés selon un système de quadrillage qui peut présenter une répartition uniforme.

Dans les zones avec des vergers commerciaux dispersés, dans les zones rurales avec des hôtes et dans les zones marginales où il existe des hôtes, les réseaux de pièges sont normalement répartis le long des routes qui procurent un accès au matériel hôte.

Dans les programmes de suppression et d'éradication, il convient de déployer un réseau de piégeage extensif sur toute la zone qui fait l'objet d'une surveillance et de mesures de lutte.

Des réseaux de pièges sont aussi déployés comme éléments des programmes de repérage précoce des espèces de mouches des fruits visées. Dans ce cas, les pièges sont placés dans les zones à haut risque telles que les points d'entrée, les marchés de fruits et les décharges d'ordures des zones urbaines, le cas échéant. Ce dispositif peut être complété par des pièges placés le long des routes pour créer des transects et dans les zones de production qui sont à proximité des frontières du pays, des ports d'entrées et des routes nationales ou adjacentes à ceux-ci.

4.2 Installation des pièges

L'installation des pièges concerne leur positionnement efficace sur le terrain. L'un des facteurs les plus importants de l'installation des pièges est la sélection d'un site de piégeage approprié. Il est important d'avoir une liste des hôtes primaires, secondaires et occasionnels des mouches des fruits, avec leur phénologie, leur répartition et leur abondance. Grâce à cette information de base, il est possible de placer et de répartir les pièges correctement sur le terrain, et également de planifier efficacement un programme de redéploiement des pièges.

Lorsque cela est possible, les pièges à phéromones devraient être placés dans les zones d'accouplement. Les mouches des fruits s'accouplent normalement dans la cime des plantes hôtes ou à proximité, en sélectionnant des endroits semi-ombragés et généralement du côté de la cime exposé au vent. D'autres sites appropriés pour les pièges sont le côté est de l'arbre, qui reçoit les rayons de soleil en début de journée, les zones de repos et d'alimentation sur les plantes qui offrent un abri et protègent les mouches des fruits des vents forts et des prédateurs. En certaines situations, il convient d'enrober les crochets des pièges avec un insecticide approprié pour éviter que les fourmis ne dévorent les mouches des fruits capturées.

Des pièges PA devraient être installés dans les zones ombragées des plantes hôtes. Dans ce cas, les pièges devraient être installés dans les plantes hôtes primaires au cours de la période de maturation des fruits. En l'absence de plantes hôtes primaires, des plantes hôtes secondaires devraient être utilisées. Dans les zones où il n'existe aucune plante hôte identifiée, des pièges devraient être installés dans des plantes qui peuvent offrir abri, protection et nourriture aux mouches des fruits adultes.

Les pièges devraient être installés dans le houppier de la plante hôte, du milieu jusqu'en haut en fonction de la hauteur de la plante hôte, et orientés contre le vent. Les pièges ne devraient pas être exposés directement à la lumière du soleil, aux vents forts ou à la poussière. Il est d'une importance cruciale que les entrées des pièges soient libres de petites branches, feuilles et autres obstructions telles que les toiles d'araignées, afin de permettre un flux d'air correct et un accès aisé aux mouches des fruits.

L'installation dans un même arbre de pièges appâtés avec différents attractifs devrait être évitée parce que cela peut entraîner des interférences entre les attractifs et une diminution de l'efficacité des pièges.

Par exemple, la mise en place d'un piège TML spécifique des mâles de *C. capitata* et d'un piège contenant un PA dans le même arbre entraînera une diminution des captures de femelles dans les pièges PA parce que le TML agit en tant que répulsif des femelles.

Les pièges devraient être redéployés en fonction de la phénologie de maturation des fruits hôtes présents dans la zone et de la biologie de l'espèce de mouche des fruits. En redéployant les pièges, il est possible de suivre la population de mouches des fruits tout au long de l'année et d'augmenter le nombre de sites surveillés quant à la présence de mouches des fruits.

4.3 Cartographie des pièges

Une fois les pièges installés dans des sites soigneusement choisis, à la densité correcte et répartis selon un agencement approprié, l'emplacement des pièges doit être noté. Il est recommandé que l'emplacement des pièges soit géoréférencé à l'aide d'un appareil à système GPS, lorsque c'est possible. Une carte ou un croquis de l'emplacement des pièges et de la zone à proximité des pièges devrait être préparée.

Les GPS et les SIG se sont révélés être des outils extrêmement utiles pour la gestion des réseaux de piégeage. Le GPS permet de géoréférencer chaque piège au moyen de coordonnées géographiques, qui sont ensuite utilisées comme données dans un SIG.

Les références de localisation des pièges devraient comprendre des points de repère visibles en plus des données GPS ou en l'absence d'un tel système. Dans le cas des pièges mis en place dans des plantes hôtes situées en zones suburbaines et urbaines, les références devraient inclure l'adresse complète de la propriété où les pièges ont été mis en place. La référence des pièges devrait être suffisamment claire pour permettre aux brigades de lutte et aux responsables qui entretiennent les pièges de les retrouver facilement.

Une base de données ou un registre de piégeage pour l'ensemble des pièges avec leurs coordonnées respectives devrait être tenu(e), et contenir également les données sur l'entretien des pièges, la date de collecte, l'agent collecteur, le réappâtage, les captures des pièges et, si possible, des notes sur le site de la collecte, notamment l'indication des caractéristiques écologiques. Le SIG produit des cartes à haute résolution montrant l'emplacement exact de chaque piège ainsi que d'autres informations importantes telles que les positionnements des détections de mouches des fruits, les schémas historiques de répartition géographique des mouches des fruits, la taille relative des populations dans des zones données et la dissémination de la population de mouches des fruits en cas d'apparition d'un foyer. Cette information est extrêmement utile pour la planification des activités de lutte, ce qui garantit un positionnement et une mise en œuvre rentable des pulvérisations d'appâts et des lâchers de mouches des fruits stériles.

4.4 Entretien et inspection des pièges

La fréquence des entretiens des pièges est spécifique à chaque système de piégeage et est basée sur la demi-vie de l'attractif, sachant que la durée réelle doit être confirmée par des essais sur le terrain et une validation (voir Tableau 3). La capture des mouches des fruits dépendra, en partie, du bon entretien du piège. L'entretien du piège comprend le réappâtage et le maintien du piège dans un état de propreté approprié qui en permet le bon fonctionnement. Les pièges devraient être dans un état tel qu'ils puissent continuellement tuer et maintenir en bon état toutes les mouches visées qui auront été capturées.

Les attractifs doivent être utilisés aux concentrations et volumes adéquats, et ils doivent être remplacés aux intervalles de temps recommandés indiqués par le fabricant. La vitesse de libération des attractifs varie considérablement en fonction des conditions environnementales. La vitesse de libération est généralement élevée en zones chaudes et sèches, et faible en zones fraîches et humides. Par conséquent, sous climats frais, les pièges peuvent être réappâtés moins souvent qu'en conditions chaudes.

L'intervalle entre les inspections (c'est-à-dire la vérification des captures de mouches des fruits) devrait être ajusté en fonction des conditions environnementales prédominantes, de la situation des organismes

nuisibles et de la biologie des mouches des fruits, au cas par cas. L'intervalle peut aller d'1 jour à 30 jours, par exemple 7 jours dans les zones où des populations de mouches des fruits sont présentes et 14 jours dans les zones exemptes de mouches des fruits. Dans le cas de prospections de délimitation, les intervalles entre les inspections peuvent être encore plus courts, l'intervalle le plus courant dans ce cas étant de 2 à 3 jours.

Il est recommandé d'éviter de manipuler plus d'un type de leurre à la fois si plusieurs types de leurres sont utilisés dans un même endroit. La contamination croisée entre pièges ayant différents types d'attractifs (par exemple, CUE et ME) diminue l'efficacité des pièges et rend l'identification en laboratoire excessivement difficile. Lorsque l'on change les attractifs, il est important d'éviter d'en répandre ou de contaminer la surface externe du corps du piège ou le sol. Le fait de répandre l'attractif ou de contaminer le piège entraînerait une diminution de la probabilité que les mouches des fruits entrent dans le piège. Pour les pièges qui sont utilisés avec une plaquette amovible engluée pour capturer les mouches des fruits, il est important d'éviter de contaminer par le matériau collant les zones du piège qui ne sont pas destinées à la capture des mouches des fruits. Ceci est valable aussi en ce qui concerne les feuilles et les branchages qui entourent les pièges. De par leur nature, les attractifs sont hautement volatiles, et il faut prendre soin de ne pas compromettre l'efficacité de l'attractif ou la sécurité de l'opérateur lorsque l'on stocke, emballe, manipule ou met en place les leurres.

Le nombre de pièges entretenus par jour et par personne variera en fonction du type de piège, de la densité de pièges, des conditions environnementales et topographiques et de l'expérience des opérateurs. Lorsque le réseau de pièges est étendu, l'entretien peut durer plusieurs jours. En pareil cas, l'entretien du réseau peut être réalisé en suivant plusieurs trajets, afin de garantir systématiquement que tous les pièges du réseau sont inspectés et entretenus, et qu'aucun n'est oublié.

4.5 Registres de piégeage

Les informations suivantes doivent être inscrites dans des registres de piégeage corrects qui garantissent la confiance que l'on peut avoir dans les résultats des prospections: emplacement du piège, plante sur laquelle le piège est installé, type de piège et d'attractif, dates d'entretien et d'inspection, et capture des mouches des fruits visées. Toute autre information considérée comme nécessaire peut être ajoutée aux registres de piégeage. La conservation des résultats pendant plusieurs saisons peut apporter des informations utiles sur les changements de la répartition géographique des populations de mouches des fruits.

4.6 Mouches par piège et par jour

Le nombre de mouches par piège et par jour (FTD) est un indice de population qui indique le nombre moyen de mouches de l'espèce visée capturées par piège et par jour en un laps de temps spécifié pendant lequel le piège a été exposé sur le terrain (voir également l'Annexe 2 de la NIMP 35).

La fonction de cet indice de population est de permettre une mesure comparative de la taille de la population adulte de l'organisme nuisible dans une zone et à un moment donnés.

Il est utilisé comme référence pour comparer la taille de la population avant, pendant et après la mise en œuvre d'un programme de lutte contre les mouches des fruits. L'indice FTD devrait être utilisé dans tous les rapports de piégeage.

L'indice FTD est comparable à l'intérieur d'un même programme; néanmoins, pour des comparaisons pertinentes entre programmes, il devrait correspondre à la même espèce de mouches des fruits, au même système de piégeage et à la même densité de pièges.

Dans les zones où des programmes de lâchers de mouches des fruits stériles sont en œuvre, l'indice FTD est utilisé pour mesurer l'abondance relative des mouches des fruits stériles et sauvages.

L'indice FTD est le résultat obtenu en divisant le nombre total de mouches des fruits piégées (F) par le produit obtenu en multipliant le nombre total des pièges inspectés (T) par le nombre moyen de jours s'écoulant entre deux inspections (D). La formule est la suivante:

$$\text{FTD} = \frac{F}{T \times D}$$

5. Densité des pièges

Il est d'importance cruciale que la densité des pièges corresponde à l'objectif de la prospection, ce qui déterminera la confiance que l'on peut avoir dans les résultats de la prospection. La densité des pièges doit être ajustée en fonction de nombreux facteurs comprenant le type de prospection, l'efficacité du piège, l'emplacement (type d'hôte et sa présence, climat et topographie), la situation de l'organisme nuisible et le type de leurre. En termes de type d'hôtes et de leur présence, ainsi que du risque encouru, les types d'emplacement suivants peuvent présenter un intérêt particulier:

- zones de production
- zones marginales
- zones urbaines
- points d'entrée (et autres zones à haut risque tels les marchés de fruits).

La densité des pièges peut aussi varier selon un gradient allant des zones de production aux zones marginales, aux zones urbaines et aux points d'entrée. Par exemple, dans une zone exempte, une densité plus élevée de pièges est requise aux points d'entrée à haut risque et une densité plus faible dans les vergers commerciaux. Ou bien, dans une zone où des mesures de suppression sont mises en œuvre, telle qu'une zone à faible prévalence d'organismes nuisibles ou une zone soumise à une approche systémique où l'espèce visée est présente, l'inverse se produit, et la densité de pièges pour cet organisme nuisible devrait être plus élevée dans la zone de production et diminuer vers les points d'entrée. Il faut tenir compte d'autres situations telles que les zones urbaines à haut risque lorsque l'on évalue la densité des pièges.

Le Tableau 4 (a-f) montre les densités de pièges suggérées pour diverses espèces de mouches des fruits sur la base des pratiques courantes. Ces densités ont été déterminées en tenant compte des résultats de la recherche, de la faisabilité et du rapport coût-efficacité. Les densités des pièges dépendent des activités de surveillance associées, telles que le type et l'intensité de l'échantillonnage des fruits pour détecter les stades immatures des mouches des fruits. Dans les cas où les programmes de surveillance par piégeage sont complétés par des activités d'échantillonnage des fruits, les densités des pièges pourraient être plus faibles que les densités recommandées dans le Tableau 4 (a-f).

Les densités de pièges recommandées présentées dans le Tableau 4 (a-f) tiennent également compte des facteurs techniques suivants:

- divers objectifs des prospections et situations des organismes nuisibles
- espèce de mouches des fruits visée (Tableau 1)
- risque phytosanitaire associé aux zones de travail (zones de production ainsi que d'autres zones).

À l'intérieur d'une zone délimitée, la densité de pièges recommandée devrait être appliquée dans les zones où la probabilité de capture de mouches des fruits est élevée, telles que les zones où des hôtes primaires et des filières éventuelles sont présents (par exemple, zones de production/zones industrielles).

Tableau 4a. Densité des pièges suggérée pour *Anastrepha* spp.

Piégeage	Type de piège ¹	Attractif	Densité des pièges/km ² ⁽²⁾			
			Zone de production	Zone marginale	Zone urbaine	Points d'entrée ³
Prospection de suivi, pas de lutte	McP/MLT	2C-1/PA	0,25-1,00	0,25-0,50	0,25-0,50	0,25-0,50
Prospection de suivi pour la suppression	McP/MLT	2C-1/PA	2-4	1-2	0,25-0,50	0,25-0,50
Prospection de délimitation dans une zone à faible prévalence de mouches des fruits après une augmentation inattendue de la population	McP/MLT	2C-1/PA	3-5	3-5	3-5	3-5
Prospection de suivi pour l'éradication	McP/MLT	2C-1/PA	3-5	3-5	3-5	3-5
Prospection de repérage dans une zone exempte de mouches des fruits pour vérifier l'absence de l'organisme nuisible ou pour l'exclusion	McP/MLT	2C-1/PA	1-2	2-3	3-5	5-12
Prospection de délimitation dans une zone exempte de mouches des fruits après une détection en plus d'une prospection de repérage ⁴	McP/MLT	2C-1/PA	20-50	20-50	20-50	20-50

¹ On peut utiliser des pièges de types différents pour arriver au nombre total.

⁽²⁾ Se réfère au nombre total de pièges.

³ Ainsi que d'autres sites à haut risque.

⁴ Cette fourchette couvre le piégeage à haute densité dans la zone immédiate de la détection (zone centrale). Cependant, la densité peut être progressivement moins élevée vers les zones de piégeage avoisinantes.

Type de piège		Attractif	
McP	Piège McPhail	2C-1	AA+Pt
MLT	Piège multileurre «Multilure»	AA	Acétate d'ammonium
		PA	Attractif protéique
		Pt	Putrescine

Tableau 4b. Densité des pièges suggérée pour *Bactrocera* spp. répondant au cue-lure, méthyleugénol et aux attractifs alimentaires

Piégeage	Type de piège ¹	Attractif	Densité des pièges/km ² ⁽²⁾			
			Zone de production	Zone marginale	Zone urbaine	Points d'entrée ³
Prospection de suivi, pas de lutte	ET/JT/LT/McP/MLT/MM/ST/TP	CUE/ME/PA	0,25-1,00	0,2-0,5	0,2-0,5	0,2-0,5
Prospection de suivi pour la suppression	ET/JT/LT/McP/MLT/MM/ST/TP	CUE/ME/PA	2-4	1-2	0,25-0,50	0,25-0,50
Prospection de délimitation dans une zone à faible prévalence de mouches des fruits après une augmentation inattendue de la population	ET/JT/LT/McP/MLT/MM/ST/TP/YP	CUE/ME/PA	3-5	3-5	3-5	3-5
Prospection de suivi pour l'éradication	ET/JT/LT/McP/MLT/MM/ST/TP	CUE/ME/PA	3-5	3-5	3-5	3-5
Prospection de repérage dans une zone exempte de mouches des fruits pour vérifier l'absence de l'organisme nuisible ou pour l'exclusion	CH/ET/JT/LT/McP/MLT/MM/ST/TP/YP	CUE/ME/PA	1	1	1-5	3-12
Prospection de délimitation dans une zone exempte de mouches des fruits après une détection en plus d'une prospection de repérage ⁴	ET/JT/LT/McP/MLT/MM/ST/TP/YP	CUE/ME/PA	20-50	20-50	20-50	20-50

¹ On peut utiliser des pièges de types différents pour arriver au nombre total.

⁽²⁾ Se réfère au nombre total de pièges.

³ Ainsi que d'autres sites à haut risque.

- ⁴ Cette fourchette couvre le piégeage à haute densité dans la zone immédiate de la détection (zone centrale). Cependant, la densité peut être progressivement moins élevée vers les zones de piégeage avoisinantes.

Type de piège	Attractif
CH	Piège Champ
ET	Piège «Easy trap»
JT	Piège Jackson
LT	Piège Lynfield
McP	Piège McPhail
MLT	Piège multileurre «Multilure»
MM	Piège Maghreb-Med ou piège marocain
ST	Piège Steiner
TP	Piège Tephri
YP	Piège à panneau jaune

Tableau 4c. Densité des pièges suggérée pour *Bactrocera olea*

Piégeage	Type de piège ¹	Attractif	Densité des pièges/km ² ⁽²⁾			
			Zone de production	Zone marginale	Zone urbaine	Points d'entrée ³
Prospection de suivi, pas de lutte	CH/ET/McP/MLT/YP	AC+SK/PA	0,5-1,0	0,25-0,50	0,25-0,50	0,25-0,50
Prospection de suivi pour la suppression	CH/ET/McP/MLT/YP	AC+SK/PA	2-4	1-2	0,25-0,50	0,25-0,50
Prospection de délimitation dans une zone à faible prévalence de mouches des fruits après une augmentation inattendue de la population	CH/ET/McP/MLT/YP	AC+SK/PA	3-5	3-5	3-5	3-5
Prospection de suivi pour l'éradication	CH/ET/McP/MLT/YP	AC+SK/PA	3-5	3-5	3-5	3-5
Prospection de repérage dans une zone exempte de mouches des fruits pour vérifier l'absence de l'organisme nuisible ou pour l'exclusion	CH/ET/McP/MLT/YP	AC+SK/PA	1	1	2-5	3-12
Prospection de délimitation dans une zone exempte de mouches des fruits après une détection en plus d'une prospection de repérage ⁴	CH/ET/McP/MLT/YP	AC+SK/PA	20-50	20-50	20-50	20-50

¹ On peut utiliser des pièges de types différents pour arriver au nombre total.

⁽²⁾ Se réfère au nombre total de pièges.

³ Ainsi que d'autres sites à haut risque.

⁴ Cette fourchette couvre le piégeage à haute densité dans la zone immédiate de la détection (zone centrale). Cependant, la densité peut être progressivement moins élevée vers les zones de piégeage avoisinantes.

Type de piège	Attractif
CH	Piège Champ
ET	Piège «Easy trap»
McP	Piège McPhail
MLT	Piège multileurre «Multilure»
YP	Piège à panneau jaune

Tableau 4d. Densité de pièges suggérée pour *Ceratitis* spp.

Piégeage	Type de piège ¹	Attractif	Densité des pièges/km ² ⁽²⁾			
			Zone de production	Zone marginale	Zone urbaine	Points d'entrée ³
Prospection de suivi, pas de lutte ⁴	CH/ET/JT/LT/McP/MLT/OBDT/SE/ST/TP/VARs+	2C-2/3C/CE/PA/TML	0,5-1,0	0,25-0,50	0,25-0,50	0,25-0,50
Prospection de suivi pour la suppression	CH/ET/JT/LT/McP/MLT/MM/OBDT/SE/ST/TP/VARs+	2C-2/3C/CE/PA/TML	2-4	1-2	0,25-0,50	0,25-0,50
Prospection de délimitation dans une zone à faible prévalence de mouches des fruits après une augmentation inattendue de la population	CH/ET/JT/LT/McP/MLT/MM/OBDT/ST/TP/VARs+/YP	3C/CE/PA/TML	3-5	3-5	3-5	3-5
Prospection de suivi pour l'éradication ⁵	CH/ET/JT/LT/McP/MLT/MM/OBDT/ST/TP/VARs+	2C-2/3C/CE/PA/TML	3-5	3-5	3-5	3-5
Prospection de repérage dans une zone exempte de mouches des fruits pour vérifier l'absence de l'organisme nuisible ou pour l'exclusion ⁵	CC/CH/ET/JT/LT/McP/MLT/MM/ST/VARs+	3C/CE/PA/TML	1	1-2	1-5	3-12
Prospection de délimitation dans une zone exempte de mouches des fruits après une détection en plus d'une prospection de repérage ⁶	CH/ET/JT/LT/McP/MLT/MM/OBDT/ST/TP/VARs+/YP	3C/CE/PA/TML	20-50	20-50	20-50	20-50

¹ On peut utiliser des pièges de types différents pour arriver au nombre total.

⁽²⁾ Se réfère au nombre total de pièges.

³ Ainsi que d'autres sites à haut risque.

⁴ Rapport 1:1 (un piège pour femelles par piège pour mâles).

⁵ Rapport 3:1 (trois pièges pour femelles par piège pour mâles).

⁶ Cette fourchette couvre le piégeage à haute densité dans la zone immédiate de la détection (zone centrale). Cependant, la densité peut être progressivement moins élevée vers les zones de piégeage avoisinantes (rapport 5:1; cinq pièges pour femelles par piège pour mâles).

Type de piège	Attractif
CC	Piège Cook et Cunningham (avec TML pour la capture des mâles)
CH	Piège ChamP
ET	Piège "Easy trap" (avec attractifs 2C et 3C pour des captures plus spécifiques des femelles)
JT	Piège Jackson (avec TML pour la capture des mâles)
LT	Piège Lynfield (avec TML pour la capture des mâles)
McP	Piège McPhail
MLT	Piège multileurre «Multilure» (avec attractifs 2C et 3C pour des captures plus spécifiques des femelles)
MM	Piège Maghreb-Med ou piège marocain
OBDT	Piège sec à fond ouvert (avec attractifs 2C et 3C pour des captures plus spécifiques des femelles)
SE	Piège Sensus (avec CE pour la capture des mâles et avec 3C pour des captures plus spécifiques des femelles)
ST	Piège Steiner (avec TML pour la capture des mâles)
TP	Piège Tephri (avec attractifs 2C et 3C pour des captures plus spécifiques des femelles)
VARs+	Piège entonnoir modifié
YP	Piège à panneau jaune
	2C-2 (AA+TMA)
	3C (AA+Pt+TMA)
	AA Acétate d'ammonium
	CE Capilure
	PA Attractif protéique
	Pt Putrescine
	TMA Triméthylamine
	TML Trimedlure

Tableau 4e. Densité de pièges suggérée pour *Rhagoletis* spp.

Piégeage	Type de piège ¹	Attractif	Densité des pièges/km ² ⁽²⁾			
			Zone de production	Zone marginale	Zone urbaine	Points d'entrée ³
Prospection de suivi, pas de lutte	PALz/RB/RS/YP	AS/BuH	0,5-1,0	0,25-0,50	0,25-0,50	0,25-0,50
Prospection de suivi pour la suppression	PALz/RB/RS/YP	AS/BuH	2-4	1-2	0,25-0,50	0,25-0,50
Prospection de délimitation dans une zone à faible prévalence de mouches des fruits après une augmentation inattendue de la population	PALz/RB/RS/YP	AS/BuH	3-5	3-5	3-5	3-5
Prospection de suivi pour l'éradication	PALz/RB/RS/YP	AS/BuH	3-5	3-5	3-5	3-5
Prospection de repérage dans une zone exempte de mouches des fruits pour vérifier l'absence de l'organisme nuisible ou pour l'exclusion	PALz/RB/RS/YP	AS/BuH	1	0,4-3,0	3-5	4-12
Prospection de délimitation dans une zone exempte de mouches des fruits après une détection en plus d'une prospection de repérage ⁴	PALz/RB/RS/YP	AS/BuH	20-50	20-50	20-50	20-50

¹ On peut utiliser des pièges de types différents pour arriver au nombre total.

⁽²⁾ Se réfère au nombre total de pièges.

³ Ainsi que d'autres sites à haut risque.

⁴ Cette fourchette couvre le piégeage à haute densité dans la zone immédiate de la détection (zone centrale). Cependant, la densité peut être progressivement moins élevée vers les zones de piégeage avoisinantes.

Type de piège

RB	Piège Rebell
RS	Piège sphérique rouge
PALz	Piège collant «en cape» jaune fluorescent
YP	Piège à panneau jaune

Attractif

AS	Sel d'ammonium
BuH	Butyle hexanoate

Tableau 4f. Densité de pièges suggérée pour *Toxotrypana curvicauda*

Piégeage	Type de piège ¹	Attractif	Densité des pièges/km ² ⁽²⁾			
			Zone de production	Zone marginale	Zone urbaine	Points d'entrée ³
Prospection de suivi, pas de lutte	GS	MVP	0,25-0,50	0,25-0,50	0,25-0,50	0,25-0,50
Prospection de suivi pour la suppression	GS	MVP	2-4	1	0,25-0,50	0,25-0,50
Prospection de délimitation dans une zone à faible prévalence de mouches des fruits après une augmentation inattendue de la population	GS	MVP	3-5	3-5	3-5	3-5
Prospection de suivi pour l'éradication	GS	MVP	3-5	3-5	3-5	3-5
Prospection de repérage dans une zone exempte de mouches des fruits pour vérifier l'absence de l'organisme nuisible ou pour l'exclusion	GS	MVP	2	2-3	3-6	5-12
Prospection de délimitation dans une zone exempte de mouches des fruits après une détection en plus d'une prospection de repérage ⁴	GS	MVP	20-50	20-50	20-50	20-50

¹ On peut utiliser des pièges de types différents pour arriver au nombre total.

⁽²⁾ Se réfère au nombre total de pièges.

³ Ainsi que d'autres sites à haut risque.

⁴ Cette fourchette couvre le piégeage à haute densité dans la zone immédiate de la détection (zone centrale). Cependant, la densité peut être progressivement moins élevée vers les zones de piégeage avoisinantes.

Type de piège

GS Piège Sphère verte

Attractif

MVP Phéromone de la mouche de la papaye (2-méthyl-vinylpyrazine)

6. Activités de supervision

La supervision des activités de piégeage comprend l'évaluation de la qualité du matériel utilisé et un examen de l'efficacité d'utilisation de ce matériel et des procédures de piégeage.

Le matériel utilisé devrait fonctionner de manière efficace et fiable à un niveau acceptable pendant la période d'utilisation prévue. Les pièges eux-mêmes devraient conserver leur intégrité pendant toute la durée prévue de leur maintien sur le terrain. Les attractifs devraient être certifiés ou leur activité biologique dosée par le fabricant pour obtenir un niveau acceptable d'efficacité en fonction de l'utilisation prévue.

L'efficacité du piégeage devrait régulièrement faire l'objet d'une évaluation officielle par des personnes qui ne participent pas directement aux activités de piégeage. Le calendrier des évaluations variera d'un programme à l'autre, mais il est recommandé qu'elles aient lieu au moins deux fois par an pour les programmes durant six mois ou plus. L'évaluation devrait examiner tous les aspects liés à la capacité qu'a le piégeage de détecter les mouches des fruits visées dans les délais nécessaires pour atteindre les résultats du programme, par exemple la détection précoce d'une entrée de mouches des fruits. Les points couverts par l'évaluation sont: qualité du matériel de piégeage, tenue de registres, agencement du réseau de piégeage, cartographie des pièges, positionnement des pièges, état des pièges, entretien des pièges, fréquence d'inspection des pièges et capacité d'identification des mouches des fruits.

L'installation des pièges devrait être évaluée afin de garantir que les types et les densités de pièges recommandés sont en place. Une confirmation sur le terrain est effectuée par l'inspection d'itinéraires distincts.

Le positionnement des pièges devrait être évalué quant à la sélection correcte des hôtes, le calendrier de redéploiement des pièges, la hauteur, la pénétration de la lumière, l'accès au piège par les mouches des fruits et la proximité d'autres pièges. La sélection des hôtes, le redéploiement des pièges et la proximité d'autres pièges peuvent être évalués d'après les registres pour chaque itinéraire de piégeage. La sélection

des hôtes, le redéploiement des pièges et la proximité d'autres pièges peuvent être évalués de manière plus poussée par une inspection sur le terrain.

L'évaluation des pièges devrait consister à vérifier si leur état général et leur entretien sont bons, l'attractif efficace, la fréquence d'inspection suffisante, le marquage d'identification correct (par exemple identification du piège et date de mise en place), les preuves de contamination présentes et les étiquettes de mise en garde claires. Cette évaluation s'effectue sur le terrain pour chacun des sites abritant un piège.

La capacité d'identification peut être évaluée au moyen de mouches des fruits visées qui ont été marquées d'une quelconque façon afin de les distinguer des mouches des fruits sauvages capturées. Ces mouches des fruits marquées sont placées dans les pièges afin d'évaluer la diligence dont fait preuve l'agent vis-à-vis de l'entretien des pièges, sa compétence à reconnaître le(s) espèce(s) de mouches des fruits visée(s), et sa connaissance des procédures de signalement correctes une fois qu'une mouche des fruits a été trouvée. Les systèmes de marquage utilisés couramment sont des colorants fluorescents ou l'entaille des ailes.

Dans certains programmes qui prospectent à des fins d'éradication ou de maintien de zones exemptes de mouches des fruits, les mouches des fruits peuvent aussi être marquées en utilisant des mouches des fruits stériles irradiées afin de réduire davantage la probabilité que les mouches des fruits marquées ne soit incorrectement identifiées comme des mouches des fruits sauvages et n'entraîne des actions non requises par le programme. Une méthode légèrement différente est nécessaire dans le cas d'un programme de lâchers de mouches des fruits stériles pour évaluer si les agents sont capables de distinguer avec précision les mouches des fruits sauvages visées des mouches des fruits stériles libérées. Les mouches des fruits marquées utilisées sont stériles et dépourvues de coloration fluorescente, mais elles sont marquées physiquement par une entaille de l'aile ou une quelconque autre méthode. Ces mouches des fruits sont placées parmi les échantillons provenant des pièges après leur collecte sur le terrain mais avant qu'ils ne soient examinés par les agents.

L'évaluation devrait être résumée dans un rapport détaillant combien de pièges inspectés le long de chaque itinéraire ont été trouvés conformes aux normes acceptées en ce qui concerne les points tels que la cartographie, le positionnement et l'état des pièges, et les intervalles d'entretien et d'inspection des pièges. Des recommandations spécifiques devraient être faites pour corriger les aspects qui ont été trouvés insuffisants.

Une tenue correcte des registres est la clé du bon fonctionnement de tout programme de piégeage. Il faudrait vérifier les registres relatifs à chaque itinéraire de piégeage afin de s'assurer qu'ils sont complets et tenus à jour. Une confirmation sur le terrain peut ensuite être utilisée pour valider la précision des registres. Il est recommandé de conserver des spécimens de référence des espèces de mouches des fruits réglementées qui auront été recueillies.

7. Bibliographie

Baker, R., Herbert, R., Howse, P.E. & Jones, O.T. 1980. Identification and synthesis of the major sex pheromone of the olive fly (*Dacus oleae*). *Journal of the Chemical Society, Chemical Communications*, 1: 52-53.

Calkins, C.O., Schroeder, W.J. & Chambers, D.L. 1984. The probability of detecting the Caribbean fruit fly, *Anastrepha suspensa* (Loew) (Diptera: Tephritidae) with various densities of McPhail traps. *Journal of Economic Entomology*, 77: 198-201.

Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta (DGSV/CONASAG/SAGAR). 1999. *Apéndice Técnico para el Control de Calidad del Trampeo para Moscas de la Fruta del Género Anastrepha spp.* México D.F. 15 pp.

Conway, H.E. & Forrester, O.T. 2007. Comparison of Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae) capture between McPhail traps with Torula and Multilure traps with Biolures in South Texas. *Florida Entomologist*, 90(3): 579-580.

- Cowley, J.M., Page, F.D., Nimmo, P.R. & Cowley, D.R. 1990. Comparison of the effectiveness of two traps for *Bactrocera tryoni* (Froggatt) (Diptera: Tephritidae) and implications for quarantine surveillance systems. *Australian Journal of Entomology*, 29: 171-176.
- Drew, R.A.I. 1982. Taxonomy. In R.A.I. Drew, G.H.S. Hooper & M.A. Bateman, eds. *Economic fruit flies of the South Pacific region*, 2nd edn, pp. 1-97. Brisbane, Australia, Queensland Department of Primary Industries. 150 pp.
- Drew, R.A.I. & Hooper, G.H.S. 1981. The response of fruit fly species (Diptera; Tephritidae) in Australia to male attractants. *Australian Journal of Entomology*, 20: 201-205.
- Epsky, N.D., Hendrichs, J., Katsoyannos, B.I., Vasquez, L.A., Ros, J.P., Zümreoglu, A., Pereira, R., Bakri, A., Seewooruthun, S.I. & Heath, R.R. 1999. Field evaluation of female-targeted trapping systems for *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in seven countries. *Journal of Economic Entomology*, 92(1): 156-164.
- FAO/IAEA (International Atomic Energy Agency). 2018. *Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes*, 2nd edn, eds W.R. Enkerlin & J. Reyes-Flores. Rome, FAO. 65 pp. Available at <https://www.iaea.org/about/insect-pest-control-section> (last accessed 1 October 2018).
- Fay, H.A.C. 2015. A highly effective and selective male lure for *Bactrocera jarvisi* (Tryon) (Diptera: Tephritidae). *Australian Journal of Entomology*, 51: 189-187.
- Heath, R.R., Epsky, N.D., Guzman, A., Dueben, B.D., Manukian, A. & Meyer, W.L. 1995. Development of a dry plastic insect trap with food-based synthetic attractant for the Mediterranean and the Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, 88: 1307-1315.
- Heath, R.H., Epsky, N., Midgarden, D. & Katsoyannos, B.I. 2004. Efficacy of 1,4-diaminobutane (putrescine) in a food-based synthetic attractant for capture of Mediterranean and Mexican fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, 97(3): 1126-1131.
- Hill, A.R. 1987. Comparison between trimedlure and Capilure® – Attractants for male *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). *Australian Journal of Entomology*, 26: 35-36.
- Holler, T., Sivinski, J., Jenkins, C. & Fraser, S. 2006. A comparison of yeast hydrolysate and synthetic food attractants for capture of *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae). *Florida Entomologist*, 89(3): 419-420.
- IAEA (International Atomic Energy Agency). 1996. *Standardization of medfly trapping for use in sterile insect technique programmes*. Final report of Coordinated Research Programme 1986-1992. IAEA-TECDOC-883. Vienna, IAEA.
- 1998. *Development of female medfly attractant systems for trapping and sterility assessment*. Final report of Coordinated Research Programme 1995-1998. IAEA-TECDOC-1099. Vienna, IAEA. 228 pp.
- 2007. *Development of improved attractants and their integration into fruit fly SIT management programmes*. Final report of Coordinated Research Programme 2000-2005. IAEA-TECDOC-1574. Vienna, IAEA. 230 pp.
- Jang, E.B., Holler, T.C., Moses, A.L., Salvato, M.H. & Fraser, S. 2007. Evaluation of a single-matrix food attractant Tephritid fruit fly bait dispenser for use in feral trap detection programs. *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society*, 39: 1-8.
- Katsoyannos, B.I. 1983. Captures of *Ceratitis capitata* and *Dacus oleae* flies (Diptera, Tephritidae) by McPhail and Rebell color traps suspended on citrus, fig and olive trees on Chios, Greece. In R. Cavalloro, ed. *Fruit flies of economic importance*. Proceedings of the CEC/IOBC International Symposium, Athens, November 1982, pp. 451-456.
- 1989. Response to shape, size and color. In A.S. Robinson & G. Hooper, eds. *World crop pests*, Vol. 3A, *Fruit flies, their biology, natural enemies and control*, pp. 307-324. Amsterdam, Elsevier Science Publishers.

- Lance, D.R. & Gates, D.B.** 1994. Sensitivity of detection trapping systems for Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae) in southern California. *Journal of Economic Entomology*, 87: 1377.
- Leonhardt, B.A., Cunningham, R.T., Chambers, D.L., Avery, J.W. & Harte, E.M.** 1994. Controlled-release panel traps for the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, 87: 1217-1223.
- Martinez, A.J., Salinas, E. J. & Rendón, P.** 2007. Capture of *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) with Multilure traps and Biolure attractants in Guatemala. *Florida Entomologist*, 90(1): 258-263.
- Prokopy, R.J.** 1972. Response of apple maggot flies to rectangles of different colors and shades. *Environmental Entomology*, 1: 720-726.
- Robacker, D.C. & Czokajlo, D.** 2006. Effect of propylene glycol antifreeze on captures of Mexican fruit flies (Diptera: Tephritidae) in traps baited with BioLures and AFF lures. *Florida Entomologist*, 89(2): 286-287.
- Robacker, D.C. & Warfield, W.C.** 1993. Attraction of both sexes of Mexican fruit fly, *Anastrepha ludens*, to a mixture of ammonia, methylamine, and putrescine. *Journal of Chemical Ecology*, 19: 2999-3016.
- Schutze, M.K., Aketarawong, N., Amornsak, W., Armstrong, K.F., Augustinos, A.A., Barr, N., Bo, W., Bourtzis, K., Boykin, L.M., Cáceres, C., Cameron, S.L., Chapman, T.A., Chinvinijkul, S., Chomič, A., De Meyer, M., Drosopoulou, E., Englezou, A., Ekesi, S., Gariou-Papalexiou, A., Geib, S.M., Hailstones, D., Hasanuzzaman, M., Haymer, D., Hee, A.K.W., Hendrichs, J., Jessup, A., Ji, Q., Khamis, F.M., Krosch, M.N., Leblanc, L., Mahmood, K., Malacrida, A.R., Mavragani-Tsipidou, P., Mwatawala, M., Nishida, R., Ono, H., Reyes, J., Rubinoff, D., San Jose, M., Shelly, T.E., Srikachar, S., Tan, K.H., Thanaphum, S., Ul-Haq, I., Vijaysegaran, S., Wee, S.L., Yesmin, F., Zacharopoulou, A. & Clarke, A.R.** 2014. Synonymization of key pest species within the *Bactrocera dorsalis* species complex (Diptera: Tephritidae): Taxonomic changes based on 20 years of integrative morphological, molecular, cytogenetic, behavioral, and chemoeological data. *Systematic Entomology*, 40: 456-471.
- Tan, K.H.** 1982. Effect of permethrin and cypermethrin against *Dacus dorsalis* in relation to temperature. *Malaysian Applied Biology*, 11: 41-45.
- Tan, K.H., Nishida, R., Jang, E.B. & Shelly, T.E.** 2014. Pheromones, male lures, and trapping of tephritid fruit flies. In T. Shelly, N. Epsky, E. Jang, J. Reyes-Flores & R. Vargas, eds. *Trapping and the detection, control, and regulation of tephritid fruit flies: Lures, area-wide programs, and trade implications*, pp. 15-74. Dordrecht, Springer. 638 pp.
- Thomas, D.B.** 2003. Nontarget insects captured in fruit fly (Diptera: Tephritidae) surveillance traps. *Journal of Economic Entomology*, 96(6): 1732-1737.
- Tóth, M., Szarukán, I., Voigt, E. & Kozár, F.** 2004. Hatékony cseresznyelég- (*Rhagoletis cerasi* L., Diptera, Tephritidae) csapda kifejlesztése vizuális és kémiai ingerek figyelembevételével. [Importance of visual and chemical stimuli in the development of an efficient trap for the European cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi* L.) (Diptera, Tephritidae).] *Növényvédelem*, 40: 229-236.
- Tóth, M., Tabilio, R., Mandatori, R., Quaranta, M. & Carbone, G.** 2007. Comparative performance of traps for the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) baited with female-targeted or male-targeted lures. *International Journal of Horticultural Science*, 13: 11-14.
- Tóth, M., Tabilio, R. & Nobili, P.** 2004. Különféle csapdatípusok hatékonyságának összehasonlítása a földközi-tengeri gyümölcslegy (*Ceratitis capitata* Wiedemann) hímek fogására. [Comparison of efficiency of different trap types for capturing males of the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae).] *Növényvédelem*, 40: 179-183.
- 2006. Le trappole per la cattura dei maschi della Mosca mediterranea della frutta. *Frutticoltura*, 68(1): 70-73.

- Voigt, E. & Tóth, M.** 2008. Az amerikai keleti cseresznyelegyet és az európai cseresznyelegyet egyaránt fogó csapdatípusok. [Trap types catching both *Rhagoletis cingulata* and *R. cerasi* equally well.] *Agrofórum*, 19: 70-71.
- Wall, C.** 1989. Monitoring and spray timing. In A.R. Jutsum & R.F.S. Gordon, eds. *Insect pheromones in plant protection*, pp. 39-66. New York, NY, Wiley. 369 pp.
- White, I.M. & Elson-Harris, M.M.** 1994. *Fruit flies of economic significance: Their identification and bionomics*. CABI & Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR), 601 pp.
- Wijesuriya, S.R. & De Lima, C.P.F.** 1995. Comparison of two types of traps and lure dispensers for *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). *Australian Journal of Entomology*, 34: 273-275.

Appendice proposé à des fins de référence uniquement, il ne constitue pas une partie prescriptive de la présente norme.

PIÈCE JOINTE 3: Échantillonnage des fruits (ancien Appendice 2 de la NIMP 26, adopté en 2006)

Des informations sur l'échantillonnage des fruits sont disponibles dans le document intitulé Fruit sampling guidelines for area-wide fruit fly programmes, publié en 2017 par la FAO et l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) (en anglais seulement) et disponible à l'adresse suivante: <https://www.iaea.org/about/insect-pest-control-section>.

Les protocoles de diagnostic de la CIPV adoptés comme annexes de la NIMP 27 (*Protocoles de diagnostic pour les organismes nuisibles réglementés*) peuvent être des outils utiles pour identifier les larves de mouches des fruits.