

NORMES INTERNATIONALES POUR LES  
MESURES PHYTOSANITAIRES

**NIMP 37**

**Détermination du statut d'hôte des fruits à  
l'égard des mouches des fruits (Tephritidae)**

Document élaboré par le Secrétariat de la  
Convention internationale pour la  
protection des végétaux  
**Adopté en 2016; publié en 2019**

La FAO encourage l'utilisation, la reproduction et la diffusion des informations figurant dans ce produit d'information. Sauf indication contraire, le contenu peut être copié, téléchargé et imprimé aux fins d'étude privée, de recherches ou d'enseignement, ainsi que pour utilisation dans des produits ou services non commerciaux, sous réserve que la FAO soit correctement mentionnée comme source et comme titulaire du droit d'auteur et à condition qu'il ne soit sous-entendu en aucune manière que la FAO approuverait les opinions, produits ou services des utilisateurs.

Quand cette NIMP est reproduite, mentionner que les versions actuelles adoptées sont disponibles en ligne sur le site [www.ippc.int](http://www.ippc.int).

Toute demande relative aux droits de traduction ou d'adaptation, à la revente ou à d'autres droits d'utilisation commerciale doit être présentée au moyen du formulaire en ligne disponible à l'adresse [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request) ou adressée par courriel à [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

Les produits d'information de la FAO sont disponibles sur le site web de la FAO ([www.fao.org/publications](http://www.fao.org/publications)) et peuvent être achetés par courriel adressé à [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org).

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La mention de sociétés déterminées ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de la FAO, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités. Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles de l'auteur/des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les vues ou les politiques de la FAO.

## Étapes de la publication

*Ce récapitulatif ne fait pas officiellement partie de la norme.*

2006-11 Le CN ajoute le thème *Détermination de la sensibilité des hôtes des mouches des fruits (Tephritidae)* (2006-031).

2009-05 Le CN approuve le projet de spécification en vue de sa présentation aux membres pour consultation.

2010-02 Consultation des membres.

2010-04 Le CN approuve la spécification 50.

2010-10 Le TPFf rédige un projet de NIMP.

2011-05 Le CN examine le projet de NIMP et le renvoie au TPFf.

2011-08 Le TPFf révisé le projet de NIMP.

2012-04 Le CN approuve le projet de NIMP en vue de sa présentation aux membres pour consultation.

2012-07 Consultation des membres.

2013-05 Le CN-7 approuve le passage du texte en Période d'élaboration des observations de fond.

2013-07 Période d'élaboration des observations de fond.

2013-11 Le CN approuve le projet de NIMP en vue de sa présentation à la CMP, à sa neuvième session, pour adoption.

2014-04 Communication d'objections formelles 14 jours avant la neuvième session de la CMP.

2014-04 Le responsable révisé le projet de NIMP en tenant compte des objections formelles formulées.

2014-05 Le CN examine le projet et le transmet au TPFf pour examen.

2014-05 Le TPFf examine le projet de texte.

2014-11 Le CN approuve le projet de texte en vue de sa présentation à la CMP, à sa dixième session, pour adoption.

2015-03 Des objections sont soulevées lors de la dixième session de la CMP (2015), le projet de texte est renvoyé au CN.

2015-04 Le responsable révisé le projet de NIMP (suite aux réticences exprimées lors des débats).

2015-05 Le CN approuve le passage du texte en Période d'élaboration des observations de fond.

2015-10 Le TPFf révisé le projet de NIMP.

2015-11 Le CN examine et approuve le texte en vue de sa présentation à la CMP (onzième session) pour adoption.

2016-04 La CMP adopte la norme à sa onzième session.

**NIMP 37.** 2016. *Détermination du statut d'hôte des fruits à l'égard des mouches des fruits (Tephritidae)*. Rome, CIPV, FAO.

2018-12 Le Secrétariat de la CIPV supprime la référence à la NIMP 30 compte tenu de la décision qui a été prise, à la treizième session de la CMP (2018), d'annuler la norme à la suite de la réorganisation des NIMP portant sur les mouches des fruits, qui a conduit à l'inclusion de la NIMP 30 dans la NIMP 35.

Dernière mise à jour des étapes de la publication: 2019-02.

**TABLE DES MATIÈRES**

Adoption .....	4
INTRODUCTION .....	4
Champ d'application.....	4
Références.....	4
Définitions.....	4
Résumé de référence .....	5
CONTEXTE .....	5
EXIGENCES GÉNÉRALES .....	6
EXIGENCES SPÉCIFIQUES .....	8
1. Détermination du statut d'hôte naturel au moyen de la surveillance par échantillonnage des fruits .....	9
2. Détermination du statut d'hôte au moyen d'essais de terrain dans des conditions semi-naturelles .....	10
2.1 Échantillonnage des fruits.....	10
2.2 Mouches des fruits.....	10
2.3 Fruits .....	11
2.4 Fruits témoins .....	11
2.5 Protocole pour les essais de terrain.....	11
3. Manipulation des fruits pour le développement et l'émergence des mouches des fruits .....	12
4. Analyse des données .....	13
5. Conservation et publication de données.....	13
APPENDICE 1: Bibliographie .....	14

## Adoption

La présente norme a été adoptée par la Commission des mesures phytosanitaires à sa onzième session, en avril 2016.

## INTRODUCTION

### Champ d'application

La présente norme donne des directives pour la détermination du statut d'hôte des fruits à l'égard des mouches des fruits (Tephritidae) et décrit trois catégories de statut d'hôte des fruits à l'égard des mouches des fruits.

Dans la présente norme, le terme «fruit» est employé dans le sens botanique, c'est-à-dire qu'il désigne aussi des fruits qui sont parfois appelés «légumes» (par exemple, la tomate et le melon).

La présente norme décrit notamment les méthodes de surveillance dans des conditions naturelles et les essais de terrain dans des conditions semi-naturelles qui devraient être utilisés pour déterminer le statut d'hôte de fruits non abîmés à l'égard des mouches des fruits, dans les cas où le statut d'hôte n'est pas établi avec certitude. La norme ne porte pas sur les exigences visant à assurer la protection des végétaux contre l'introduction et la dissémination des mouches des fruits.

### Références

La présente norme renvoie aux normes internationales pour les mesures phytosanitaires (NIMP). Les NIMP sont disponibles sur le Portail phytosanitaire international (PPI): <https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms>.

Les appendices 1 et 2 de la NIMP 26 (*Établissement de zones exemptes de mouches des fruits (Tephritidae)*) s'appliquent également à la présente norme.

### Définitions

Les définitions des termes phytosanitaires se trouvent dans la NIMP 5 (*Glossaire des termes phytosanitaires*). En plus des définitions de la NIMP 5, les définitions ci-après sont pertinentes pour la présente norme:

statut d'hôte (d'un fruit à l'égard d'une mouche des fruits)	Classification d'une espèce végétale ou d'un cultivar en tant qu'hôte naturel, hôte conditionnel ou non-hôte d'une espèce de mouche des fruits donnée
hôte naturel (statut d'un fruit à l'égard d'une mouche des fruits)	Espèce végétale ou cultivar pour lequel il a été établi scientifiquement qu'il était infesté par l'espèce de mouche des fruits visée dans des conditions naturelles et qu'il pouvait servir de support au développement d'adultes viables
hôte conditionnel (statut d'un fruit à l'égard d'une mouche des fruits)	Espèce végétale ou cultivar qui n'est pas un hôte naturel mais pour lequel il a été prouvé scientifiquement qu'il était infesté par l'espèce de mouche des fruits visée et qu'il pouvait servir de support au développement d'adultes viables, dans les conditions de terrain semi-naturelles décrites dans la présente norme
non-hôte (statut d'un fruit à l'égard d'une mouche des fruits)	Espèce végétale ou cultivar pour laquelle/lequel il n'a pas été établi qu'elle/il était infesté(e) par l'espèce de mouche des fruits visée ou qui ne peut pas servir de support au développement d'adultes viables, que ce soit dans des

conditions naturelles ou dans les conditions de terrain semi-naturelles décrites dans la présente norme

## Résumé de référence

La présente norme décrit les exigences liées à la détermination du statut d'hôte d'un fruit à l'égard d'une espèce de mouche des fruits donnée et définit trois catégories de statut d'hôte: hôte naturel, hôte conditionnel et non-hôte.

Les exigences liées à la détermination du statut d'hôte sont les suivantes:

- l'identification précise des espèces de mouches des fruits, des fruits faisant l'objet de l'essai et, pour les essais de terrain, des fruits témoins connus pour être des hôtes naturels
- la spécification des paramètres de la surveillance des mouches des fruits aux stades adulte et larvaire et du protocole expérimental dans des conditions de terrain semi-naturelles (c'est-à-dire cages de terrain, serres ou ensachage de rameaux fructifères) permettant de déterminer le statut d'hôte et de décrire les conditions du fruit (notamment au plan physiologique) devant être évaluées
- l'observation de la façon dont les mouches des fruits survivent à chaque stade de leur développement
- l'établissement de procédures relatives à la conservation et à la manipulation des fruits qui servent à la détermination du statut d'hôte
- l'évaluation des données expérimentales et l'interprétation des résultats.

## CONTEXTE

Les mouches des fruits sont des organismes nuisibles d'importance économique et le déplacement de leurs fruits hôtes dans le cadre des échanges commerciaux requiert souvent l'application de mesures phytosanitaires (NIMP 26; NIMP 35 (*Approche systémique de gestion du risque phytosanitaire lié aux mouches des fruits (Tephritidae)*)). Le statut d'hôte des fruits est un élément important de l'analyse du risque phytosanitaire (ARP) (NIMP 2 (*Cadre de l'analyse du risque phytosanitaire*); NIMP 11 (*Analyse du risque phytosanitaire pour les organismes de quarantaine*)). C'est pourquoi les catégories de statut d'hôte et les procédures visant à les déterminer devraient être harmonisées.

Il est important de noter que le statut d'hôte peut évoluer au fil du temps en raison de la modification des conditions biologiques.

Quand le statut d'hôte n'est pas connu avec certitude, il est d'autant plus nécessaire de donner aux organisations nationales de la protection des végétaux (ONPV) des indications harmonisées pour la détermination du statut d'hôte des fruits à l'égard des mouches des fruits. Les données antérieures, les données recueillies sur l'interception d'organismes nuisibles et la documentation scientifique peuvent éventuellement fournir des informations suffisantes sur le statut d'hôte, qu'il n'est pas nécessaire de compléter par une surveillance des larves sur le terrain ni par des essais de terrain. Néanmoins, il peut arriver que les données antérieures et les publications ne soient pas fiables, par exemple dans les cas suivants:

- Les espèces de mouches des fruits et les espèces de végétaux ou cultivars peuvent ne pas avoir été correctement identifiés et l'on ne dispose peut-être pas de spécimens de référence pour effectuer une vérification.
- Les données relatives à la collecte peuvent être incorrectes ou douteuses (par exemple si la détermination du statut d'hôte repose sur: 1) une capture effectuée dans un piège placé sur un végétal fruitier; 2) un fruit abîmé; 3) le simple fait de trouver une larve à l'intérieur d'un fruit; ou 4) une contamination croisée entre échantillons).
- Des précisions importantes peuvent avoir été omises (par exemple, le cultivar, le stade de maturité, l'état physique du fruit au moment de la collecte, l'état sanitaire du verger).

- La transformation des larves en adultes viables peut ne pas avoir été vérifiée.

On trouve dans la documentation scientifique des descriptions de protocoles et d'essais complets pour la détermination du statut d'hôte de la mouche des fruits. Cependant, le manque de cohérence terminologique et méthodologique entraîne des variations dans les résultats de la détermination du statut d'hôte de la mouche des fruits. En harmonisant la terminologie, les protocoles et les critères d'évaluation retenus pour déterminer le statut d'hôte de la mouche des fruits, on favorisera la cohérence entre les pays et les communautés scientifiques.

La surveillance par échantillonnage des fruits constitue la méthode la plus sûre pour déterminer le statut d'hôte naturel. La surveillance de l'infestation naturelle au moyen de l'échantillonnage des fruits est sans incidence sur le comportement naturel des mouches des fruits et permet de tenir compte de la forte variabilité caractérisant les fruits, le comportement de la mouche des fruits et les périodes d'activité. L'échantillonnage des fruits consiste à prélever les fruits et à élever les mouches des fruits qui sont dessus, afin de déterminer la mesure dans laquelle un fruit est un hôte de la mouche des fruits (c'est-à-dire son aptitude à servir de support au développement d'adultes viables de mouches des fruits).

Les essais de terrain menés dans des conditions semi-naturelles permettent aux mouches des fruits d'avoir un comportement de ponte naturel. De plus, du fait qu'ils restent attachés au végétal fruitier, les fruits ne subissent pas de dégradation rapide au cours des essais. Cependant, ce type d'essai peut nécessiter des ressources considérables et être compromis par des variables environnementales.

Les résultats des essais de terrain réalisés dans une zone donnée peuvent être extrapolés à des zones comparables si l'espèce de mouche des fruits visée et l'état physiologique des fruits sont analogues, de sorte que la détermination du statut d'hôte de la mouche des fruits effectuée dans une zone n'a pas à être répétée pour une zone distincte mais similaire.

## EXIGENCES GÉNÉRALES

On peut classer un fruit dans l'une des trois catégories de statut d'hôte (hôte naturel, hôte conditionnel et non-hôte) en suivant les étapes ci-après, qui sont également présentées dans le diagramme (figure 1):

**A.** Quand les données biologiques ou antérieures dont on dispose démontrent avec suffisamment d'éléments à l'appui que le fruit ne se prête pas à l'infestation<sup>1</sup> ni au développement d'adultes viables, il ne devrait pas être nécessaire de procéder à des prospections ou essais sur le terrain complémentaires et le végétal devrait être classé dans la catégorie des non-hôtes.

**B.** Quand les données biologiques ou antérieures dont on dispose démontrent avec suffisamment d'éléments à l'appui que le fruit se prête à l'infestation et au développement d'adultes viables, il ne devrait pas être nécessaire de procéder à des prospections ou essais sur le terrain complémentaires et le végétal devrait être classé dans la catégorie des hôtes naturels.

**C.** Quand les données biologiques ou antérieures dont on dispose ne sont pas probantes, on devrait recourir à une surveillance sur le terrain adaptée, par échantillonnage des fruits, ou par essais de terrain, afin de déterminer le statut d'hôte. La surveillance et les essais peuvent donner l'un des résultats suivants:

**C1.** Si, à l'issue de la surveillance sur le terrain par échantillonnage des fruits, on constate une infestation avec développement d'adultes viables, le végétal devrait être classé dans la catégorie des hôtes naturels.

**C2.** Si on ne constate aucune infestation à l'issue de la surveillance sur le terrain par échantillonnage des fruits et qu'on ne dispose d'aucune autre information indiquant que le fruit est susceptible d'être infesté, compte tenu des conditions connues dans lesquelles la marchandise s'échange, telles que l'état

---

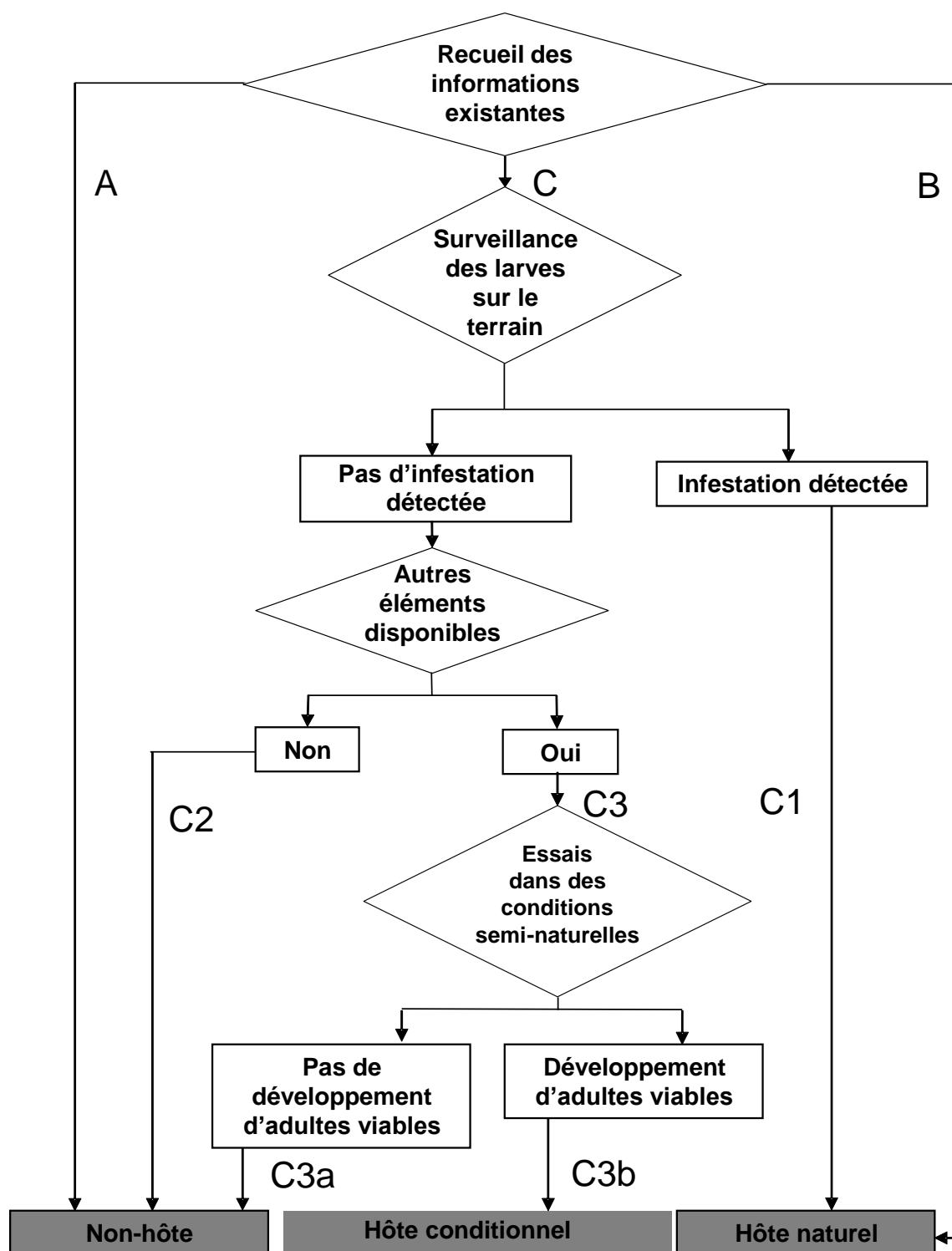
<sup>1</sup> Dans toute la suite du document, le terme «infestation» renvoie à l'infestation d'un fruit par une espèce de mouche des fruits visée.

physiologique, le cultivar et le stade de maturité, le végétal devrait être classé dans la catégorie des non-hôtes.

**C3.** Si, à l'issue de la surveillance sur le terrain par échantillonnage des fruits, on ne constate aucune infestation, mais qu'on dispose d'informations biologiques ou d'informations antérieures qui indiquent que le fruit est susceptible d'être infesté, il peut être nécessaire de réaliser des essais de terrain complémentaires dans des conditions semi-naturelles afin d'évaluer l'aptitude de la mouche des fruits visée à se transformer en adulte viable sur une espèce de fruit ou un cultivar donné.

**C3a.** Si, chez l'espèce de mouche des fruits visée, on n'observe pas de développement d'adultes viables, le végétal devrait être classé dans la catégorie des non-hôtes.

**C3b.** Si, chez l'espèce de mouche des fruits visée, on observe le développement d'adultes viables, le végétal devrait être classé dans la catégorie des hôtes conditionnels.

**Figure 1.** Étapes de la détermination du statut d'hôte de la mouche des fruits.

## EXIGENCES SPÉCIFIQUES

Le statut d'hôte peut être déterminé à partir de données antérieures relatives à la production ou d'informations sur les échanges commerciaux ou l'interception d'organismes nuisibles, qui mettent en évidence des infestations naturelles. Si les données antérieures ne permettent pas de déterminer sans



ambiguïté le statut d'hôte, une surveillance par échantillonnage des fruits devrait être mise en place pour recueillir des éléments démontrant l'infestation naturelle et le développement d'adultes viables, ou bien il peut être nécessaire de conduire des essais de terrain dans des conditions semi-naturelles. Dans les cas où, soit le statut d'hôte n'a pas été déterminé scientifiquement au moyen d'une surveillance, soit il faut déterminer pour des raisons particulières si un fruit appartient ou non à la catégorie des hôtes conditionnels ou à celle des non-hôtes, il peut s'avérer indispensable de mener des essais dans des conditions de terrain semi-naturelles.

Le caractère artificiel des conditions est inhérent aux essais conduits en laboratoire. En effet, les mouches des fruits sont placées au contact de fruits récoltés qui subissent des changements physiologiques rapides et peuvent ainsi devenir plus sensibles à l'infestation. La détection d'une infestation dans le cadre d'essais en laboratoire menés pour déterminer le statut d'hôte peut donc donner des résultats trompeurs. De plus, comme l'indiquent de nombreuses sources documentaires, en conditions artificielles, les femelles des espèces polyphages pondent leurs œufs dans quasiment tous les fruits qui leur sont présentés et, dans la plupart des cas, les larves se transforment en adultes viables. Par conséquent, les essais en laboratoire peuvent fournir suffisamment d'éléments pour démontrer l'appartenance à la catégorie des non-hôtes, mais ils ne permettent pas de démontrer l'appartenance à la catégorie des hôtes naturels ou à celle des hôtes conditionnels.

Il est important de tenir compte des facteurs suivants lors de la planification des essais de terrain:

- l'identité de l'espèce végétale (y compris des cultivars s'il y a lieu) et de l'espèce de mouche des fruits visée
- la variabilité physique et physiologique du fruit dans la zone de production
- l'emploi antérieur de substances chimiques dans la zone de production de fruits
- l'incidence de la mouche des fruits visée dans toute la zone de production et les périodes de récolte et d'exportation pertinentes
- les informations pertinentes, notamment la documentation et les données conservées en ce qui concerne le statut d'hôte du fruit et l'espèce de mouche des fruits et l'examen critique de ces données
- l'origine et le stade d'élevage de la colonie de mouches des fruits qui sera utilisée
- les espèces et les cultivars d'hôtes naturels connus devant être utilisés comme témoins
- la mise en place d'essais de terrain séparés, le cas échéant, pour chaque espèce de mouche des fruits pour laquelle la détermination du statut d'hôte est exigée
- la mise en place d'essais de terrain séparés pour chaque cultivar du fruit, si les différences entre cultivars constituent la source supposée des variations constatées chez l'hôte face à une infestation
- la mise en place des essais de terrain dans des zones de production du fruit
- le respect des procédures statistiques rigoureuses habituelles.

### **1. Détermination du statut d'hôte naturel au moyen de la surveillance par échantillonnage des fruits**

La surveillance par échantillonnage des fruits constitue la méthode la plus sûre pour déterminer le statut d'hôte naturel. Le statut d'hôte naturel peut être déterminé dès lors que l'échantillonnage des fruits confirme l'infestation naturelle et le développement d'adultes viables pendant la période de récolte.

Les échantillons de fruits devraient être représentatifs de la multiplicité des zones de production et des conditions environnementales, ainsi que des divers stades physiologiques et physiques.

## 2. Détermination du statut d'hôte au moyen d'essais de terrain dans des conditions semi-naturelles

L'objectif des essais de terrain est de déterminer le statut d'hôte d'un fruit dans des conditions données, sachant qu'il a été établi que ce fruit n'était pas un hôte naturel. Les essais peuvent être réalisés au moyen de cages de terrain, de serres (serres vitrées, serres en plastique, abris grillagés) et de l'ensachage de rameaux fructifères.

L'apparition d'un adulte viable dans le cadre de l'une ou l'autre répétition d'un essai de terrain dans des conditions semi-naturelles indique que le fruit est un hôte conditionnel.

Les sous-sections suivantes décrivent de manière succincte les éléments qui devraient être pris en compte lors de la conception des essais de terrain.

### 2.1 Échantillonnage des fruits

Les exigences suivantes s'appliquent à l'échantillonnage des fruits pendant les essais de terrain:

- Autant que possible, l'échantillonnage devrait viser les fruits présumés infestés. En dehors de cela, les protocoles d'échantillonnage devraient être fondés sur les principes du caractère aléatoire et de la répétition et se prêter à toute analyse statistique réalisée.
- La période, le nombre d'essais pendant la saison de végétation et le nombre de répétitions par essai devraient être représentatifs de la variabilité de la mouche des fruits visée et des fruits, dans le temps et dans l'ensemble de la zone de production. Ils devraient aussi être représentatifs des conditions des récoltes précoces et tardives et des caractéristiques de la zone à partir de laquelle on se propose de déplacer le fruit. Le nombre et le poids de fruits nécessaires et de répétitions par essai pour déterminer l'efficacité et le niveau de confiance souhaitable devraient être précisés.

### 2.2 Mouches des fruits

Les exigences suivantes s'appliquent aux procédures opérationnelles relatives aux mouches des fruits utilisées dans les essais de terrain:

- L'identification taxonomique des mouches des fruits utilisées dans les essais de terrain devrait être effectuée et des spécimens de référence être conservés.
- Des données de base sur les espèces de mouches des fruits visées, notamment sur leur période de développement habituelle et les hôtes connus dans la zone de production concernée, devraient être rassemblées.
- L'utilisation de populations sauvages dans les essais de terrain est souhaitable. Si les mouches sauvages ne sont pas disponibles en nombre suffisant, la colonie utilisée devrait être, dans toute la mesure possible, de cinquième génération au maximum au début des essais. La population de mouches des fruits peut être élevée sur un substrat mais la génération qui sera utilisée dans les essais devrait être élevée sur l'hôte naturel de façon à garantir un comportement de ponte normal. Les mouches utilisées dans les répétitions expérimentales devraient toutes être issues de la même population et de la même génération (c'est-à-dire la cohorte).
- La colonie de mouches des fruits devrait provenir, dans toute la mesure possible, de la même zone que le fruit visé.
- Les périodes de pré-ponte, de ponte et d'accouplement devraient être déterminées avant la conduite des essais de terrain, de manière à ce que les mouches femelles qui se sont accouplées soient mises en contact avec le fruit lorsque leur potentiel de reproduction est à son maximum.
- L'âge des mouches femelles et mâles adultes devrait être consigné, à la date de l'accouplement et à celle du début des essais.
- Après l'accouplement, le nombre de mouches femelles qu'il est nécessaire de placer sur chaque fruit devrait être déterminé en fonction de la taille du fruit, de la fécondité des femelles et des conditions de l'essai de terrain. Le nombre de mouches des fruits par répétition devrait être déterminé en fonction de la biologie de la mouche des fruits, de la quantité de fruits à laquelle les mouches des fruits sont exposées et de diverses autres conditions de l'essai de terrain.

- La durée de la mise en contact du fruit avec l'espèce de mouche des fruits visée devrait dépendre du comportement de ponte de la mouche des fruits.
- Une femelle de mouche des fruits ne devrait être utilisée qu'une seule fois.
- Le nombre d'adultes morts pendant les essais de terrain devrait être consigné et les insectes morts être remplacés par des adultes vivants issus de la même population et génération (c'est-à-dire cohorte). Une mortalité élevée des adultes peut être un indice de ce que les conditions sont défavorables (par exemple, une température excessive) ou de ce que les fruits faisant l'objet de l'essai de terrain sont contaminés (par exemple, par des pesticides rémanents). En pareil cas, les essais devraient être répétés dans des conditions plus propices.

Dans les essais de terrain répétés, les mouches des fruits devraient avoir un âge physiologique similaire et avoir été élevées dans les mêmes conditions.

### 2.3 Fruits

Les exigences suivantes s'appliquent aux fruits utilisés dans les essais de terrain. Les fruits devraient:

- être de la même espèce et du même cultivar que les fruits à déplacer
- provenir de la même zone de production que les fruits à déplacer, ou d'une partie représentative de cette zone
- être quasiment exempts de pesticides nocifs pour les mouches des fruits et d'appâts, de terre, d'autres mouches des fruits ou de tout autre organisme nuisible
- ne pas présenter de lésion mécanique ni naturelle
- appartenir à une catégorie commerciale donnée, définie par la couleur, la taille et l'état physiologique
- être au stade de maturité spécifié qui convient (mesuré par exemple par le poids sec ou la teneur en sucre).

### 2.4 Fruits témoins

Des fruits d'hôtes naturels connus, à un stade de maturité déterminé, doivent servir de fruits témoins dans tous les essais de terrain. Ils peuvent appartenir à des espèces ou des genres différents des espèces de fruits visées. Ces fruits ne devraient pas avoir subi d'infestation antérieure (par exemple, ils ont été ensachés ou proviennent d'une zone exempte). Les mouches des fruits utilisées sur les fruits témoins et dans les répétitions expérimentales (y compris de contrôle) devraient toutes être issues de la même population et génération (c'est-à-dire cohorte).

Les fruits témoins sont utilisés pour:

- vérifier que les mouches femelles sont sexuellement matures, qu'elles se sont accouplées et qu'elles ont un comportement de ponte normal
- indiquer le niveau d'infestation qui peut être observé sur un hôte naturel
- indiquer la durée du développement jusqu'au stade adulte sur un hôte naturel connu, dans les conditions de l'essai de terrain
- confirmer que les conditions environnementales se prêtent à l'infestation.

### 2.5 Protocole pour les essais de terrain

Dans le cadre de la présente norme, les essais de terrain sont réalisés au moyen de cages de terrain, de serres ou de l'ensachage de rameaux fructifères. Les essais devraient permettre d'évaluer la façon dont l'état physique et physiologique du fruit peut avoir une incidence sur le statut d'hôte.

Les mouches des fruits sont lâchées dans de grandes cages de terrain grillagées qui couvrent des végétaux fruitiers entiers ou dans des sachets en filet qui isolent les parties fructifères des végétaux. Il est également possible de placer les végétaux fruitiers dans des serres où des mouches sont lâchées. Les végétaux fruitiers peuvent être cultivés dans les cages ou dans les serres ou bien y être introduits en pots, pour les besoins des essais. Il est important de noter que les mouches des fruits femelles, du fait qu'elles sont artificiellement confinées dans l'espace clos qui est placé sous observation, peuvent être

contraintes de déposer leurs œufs dans le fruit d'un végétal appartenant à la catégorie des hôtes conditionnels.

Les essais de terrain devraient être menés dans des conditions propices à l'activité des mouches des fruits, notamment à la ponte, comme suit:

- Les cages de terrain et les serres devraient avoir des dimensions et une forme qui permettent d'assurer le confinement des mouches adultes et des végétaux de l'essai, garantissent une bonne circulation de l'air et créent des conditions favorisant un comportement de ponte naturel.
- Les adultes devraient recevoir des aliments et de l'eau en quantité et de qualité satisfaisantes.
- Les conditions environnementales devraient être optimales et être consignées pendant la durée des essais de terrain.
- Des mouches mâles peuvent être lâchées dans les cages ou les serres avec les mouches femelles si leur présence favorise la ponte.
- Les ennemis naturels de l'espèce de mouche des fruits visée devraient être éliminés des cages avant le commencement des essais et ne plus pouvoir y pénétrer.
- Les cages devraient être protégées des autres consommateurs de fruits (par exemple les oiseaux et les singes).
- Des fruits d'hôtes naturels connus peuvent être suspendus, en tant que témoins, à des branches des végétaux (mais pas sur les branches où poussent les fruits faisant l'objet des essais). Les fruits témoins doivent être séparés des fruits faisant l'objet des essais (dans d'autres cages de terrain ou d'autres serres ou sur d'autres rameaux fructifères ensachés) de telle sorte que l'essai ne soit pas un test de choix.
- Les fruits faisant l'objet des essais devraient rester naturellement en place sur les végétaux et ils peuvent être mis en contact avec les mouches des fruits dans des cages de terrain, des sachets ou des serres.
- Dans la mesure du possible, les végétaux devraient être cultivés dans des conditions qui rendent impossible toute exposition à des produits chimiques nocifs pour les mouches des fruits.
- Une répétition devrait consister à placer un sachet ou une cage, de préférence sur un seul végétal du site de l'unité d'expérimentation.
- La mortalité des mouches des fruits devrait être surveillée et consignée et les mouches mortes être immédiatement remplacées par des mouches vivantes issues de la même population et génération (c'est-à-dire cohorte) afin de conserver la même incidence de mouches des fruits.
- Les végétaux devraient être cultivés dans des conditions commerciales ou dans des conteneurs suffisamment grands pour permettre un développement normal de la plante et des fruits.
- À la fin de la période de mise en contact prévue pour permettre la ponte, les fruits devraient être cueillis et pesés, et le nombre et le poids des fruits être consignés.

La taille des échantillons à prélever pour atteindre le niveau de confiance exigé devrait être déterminée au préalable à partir de références scientifiques.

### **3. Manipulation des fruits pour le développement et l'émergence des mouches des fruits**

Les fruits prélevés dans des conditions naturelles (surveillance par échantillonnage des fruits) et dans des conditions semi-naturelles (essais de terrain), de même que les fruits témoins, devraient être conservés jusqu'à la fin du développement des larves. Cette période peut avoir une durée variable, qui dépend de la température et du statut d'hôte. Les conditions de la manipulation et de la conservation des fruits devraient favoriser au maximum la survie des mouches des fruits et être décrites précisément dans le protocole d'échantillonnage ou le protocole expérimental de l'essai de terrain.

Les fruits devraient être conservés dans une structure ou un conteneur protégé contre les insectes, dans des conditions propices à la survie des pupes, notamment:

- une température et une humidité relative adaptées

- un milieu qui convienne à la pupaison.

En outre, les conditions devraient faciliter la collecte minutieuse des larves et des pupes, ainsi que des adultes viables émergeant des fruits.

Les données à consigner sont les suivantes:

- chaque jour, les paramètres physiques (par exemple, la température, l'humidité relative) à l'intérieur de la structure de conservation des fruits
- les dates ainsi que le nombre de larves et le nombre de pupes prélevées des fruits faisant l'objet des essais et des fruits témoins, étant entendu que:
  - le milieu peut être tamisé à la fin de la période de conservation
  - à la fin de la période de rétention, les fruits devraient être disséqués avant d'être jetés, afin que l'on détermine la présence éventuelle de larves et de pupes vivantes et mortes; selon le stade de pourrissement des fruits, il peut être nécessaire de transférer les larves sur un milieu propice à la pupaison
  - la totalité ou un sous-échantillon de pupes devraient être pesé et les anomalies être consignées
- les dates d'émergence et les nombres totaux d'adultes par espèce, y compris le signalement de toute mouche adulte présentant une anomalie.

#### **4. Analyse des données**

Les données fournies par la surveillance des larves et les essais de terrain peuvent être soumises à une analyse quantitative visant à déterminer, par exemple:

- les degrés d'infestation (par exemple le nombre de larves par fruit, le nombre de larves par kilogramme de fruit, le pourcentage de fruits infestés) à un niveau de confiance donné
- la durée du développement des larves et des pupes, et le nombre d'adultes viables
- le pourcentage d'émergence d'adultes.

#### **5. Conservation et publication de données**

L'ONPV devrait conserver les données pertinentes issues de la surveillance des larves sur le terrain et des essais de terrain conduits pour déterminer le statut d'hôte, notamment:

- le nom scientifique de la mouche des fruits visée
- le nom scientifique de l'espèce végétale ou le nom du cultivar
- l'emplacement de la zone de production du fruit (y compris les coordonnées géographiques)
- le lieu de conservation des spécimens de référence de la mouche des fruits visée (à conserver dans une collection officielle)
- les informations relatives à l'origine et aux modalités d'élevage de la colonie de mouches des fruits utilisée dans les essais de terrain
- l'état matériel et physiologique des fruits ayant fait l'objet des essais sur l'infestation par la mouche des fruits
- le protocole expérimental, les essais réalisés, les dates, les lieux
- les données brutes, les calculs statistiques et l'interprétation des résultats
- les principales références scientifiques utilisées
- les informations complémentaires, notamment les photographies, qui peuvent concerner spécifiquement la mouche des fruits, le fruit ou le statut d'hôte.

Les données devraient être mises à la disposition de l'ONPV du pays importateur, sur demande.

Les recherches devraient, dans toute la mesure possible, faire l'objet d'un examen par des spécialistes et être publiées dans une revue scientifique ou être mises à disposition par un autre moyen.

Le présent appendice figure ici uniquement à titre de référence et ne constitue pas une partie prescriptive de la norme.

## APPENDICE 1: Bibliographie

- Aluja, M., Diaz-Fleisher, F., et Arredondo, J.** 2004. Nonhost status of commercial *Persea americana* “Hass” to *Anastrepha ludens*, *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha serpentina*, and *Anastrepha striata* (Diptera: Tephritidae) in Mexico. *Journal of Economic Entomology*, 97: 293-309.
- Aluja, M., et Mangan, R. L.** 2008. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) host status determination: Critical conceptual and methodological considerations. *Annual Review of Entomology*, 53: 473-502.
- Aluja, M., Pérez-Staples, D., Macías-Ordóñez, R., Piñero, J., McPheron, B., et Hernández-Ortiz, V.** 2003. Nonhost status of *Citrus sinensis* cultivar Valencia and *C. paradisi* cultivar Ruby Red to Mexican *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, 96: 1693-1703.
- APPPC RSPM 4 (Norme régionale pour les mesures phytosanitaires de la Commission phytosanitaire pour l'Asie et le Pacifique n° 4).** 2005. *Guidelines for the confirmation of non-host status of fruit and vegetables to Tephritid fruit flies*. RAP Publication 2005/27. Bangkok, Commission phytosanitaire pour l'Asie et le Pacifique.
- Baker, R. T., Cowley, J. M., Harte, D. S., et Frampton, E. R.** 1990. Development of a maximum pest limit for fruit flies (Diptera: Tephritidae) in produce imported into New Zealand. *Journal of Economic Entomology*, 83: 13-17.
- Cowley, J. M., Baker, R. T., et Harte, D. S.** 1992. Definition and determination of host status for multivoltine fruit fly (Diptera: Tephritidae) species. *Journal of Economic Entomology*, 85: 312-317.
- FAO/AIEA.** 2013. *Trapping manual for area-wide fruit fly programmes*. Vienne, Division mixte FAO/AIEA. 46 pp.
- FAO/AIEA/USDA.** 2014. *Product quality control for sterile mass-reared and released tephritid fruit flies*. Version 6.0. Vienne, AIEA. 164 pp.
- Fitt, G. P.** 1986. The influence of a shortage of hosts on the specificity of oviposition behaviour in species of *Dacus* (Diptera: Tephritidae). *Physiological Entomology*, 11: 133-143.
- Follett, P. A.** 2009. Puncture resistance in “Sharwil” avocado to Oriental fruit fly and Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) oviposition. *Journal of Economic Entomology*, 102: 921-926.
- Follett, P. A., et Hennessey, M. K.** 2007. Confidence limits and sample size for determining nonhost status of fruits and vegetables to tephritid fruit flies as a quarantine measure. *Journal of Economic Entomology*, 100: 251-257.
- Grové, T., de Beer, M. S., et Joubert, P. H.** 2010. Developing a systems approach for *Thaumatotibia leucotreta* (Lepidoptera: Tortricidae) on “Hass” avocado in South Africa. *Journal of Economic Entomology*, 103: 1112-1128.
- Hennessey, M. K.** 2007. Guidelines for the determination and designation of host status of a commodity for fruit flies (Tephritidae). Orlando, Floride (États-Unis), Ministère de l'agriculture des États-Unis-CPHST.
- NAPPO RSPM No. 30 (Organisation nord-américaine pour la protection des plantes - Norme régionale pour les mesures phytosanitaires n° 30).** 2008. *Guidelines for the determination and designation of host status of a fruit or vegetable for fruit flies (Diptera: Tephritidae)*. Ottawa, Organisation nord-américaine pour la protection des plantes.
- NASS (National Agriculture Security Service).** 1991. *Specification for determination of fruit fly host status as a treatment*. Standard 155.02.01.08. Wellington, Ministère néozélandais de l'agriculture et des pêches.

- Rattanapun, W., Amornsak, W., et Clarke, A. R.** 2009. *Bactrocera dorsalis* preference for and performance on two mango varieties at three stages of ripeness. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 131: 243-253.
- Santiago, G., Enkerlin, W., Reyes, J., et Ortiz, V.** 1993. Ausencia de infestación natural de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en aguacate “Hass” en Michoacán, México. *Agrociencia serie Protección Vegetal*, 4(3): 349-357.
- Singer, M. C.** 2004. Oviposition preference: Its definition, measurement and correlates, and its use in assessing risk of host shifts. In J. M. Cullen, D. T. Briese, W.M. Kriticos, L. Morin et J. K. Scott (sous la direction de). *Proceedings of the XI International Symposium on Biological Control of Weeds*, pp. 235-244. Canberra, Organisation de la recherche scientifique et industrielle du Commonwealth (CSIRO).
- Thomas, D. B.** 2004. Hot peppers as a host for the Mexican fruit fly *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae). *Florida Entomologist*, 87: 603-608.
- van Klinken, R. D.** 2000. Host specificity testing: Why do we do it and how can we do it better. In R. Van Driesche, T. Heard, A. McClay et R. Reardon (sous la direction de). *Host-specificity testing of exotic arthropod biological control agents: The biological basis for improvement in safety*, pp. 54-68. Morgantown, WV (États-Unis), Forest Health Technology Enterprise Team, Service des forêts de l'USDA.
- Willard, H. F., Mason, A. C., et Fullaway, D. T.** 1929. Susceptibility of avocados of the Guatemala race to attack by the Mediterranean fruit fly in Hawaii. *Hawaiian Forester and Agriculturist*, 26: 171-176.