

Projet de NIMP: Déplacements internationaux de semences (2009-003)

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 document	2016-12-01
Catégorie du document	Projet de NIMP
Étape du document	<i>Approuvé par le CN 201611 pour examen par la CMP-12</i>
Principales étapes	<p>2009-11 Le CN introduit le thème <i>Déplacements internationaux de semences</i> (2009-003).</p> <p>2010-03 À sa cinquième session, la CMP ajoute le thème.</p> <p>2010-12 Le CN approuve le projet de spécification par décision électronique en vue de sa présentation aux membres pour consultation.</p> <p>2011-02 Le projet de spécification est communiqué aux membres pour consultation.</p> <p>2011-05 Le CN révisé et approuve la spécification 54.</p> <p>2013-07 Le Groupe de travail d'experts rédige un projet de NIMP.</p> <p>2013-10 Les membres du Groupe de travail d'experts examinent le projet de NIMP.</p> <p>2013-12 Le responsable examine le projet de NIMP.</p> <p>2014-04 Le responsable consulte le Groupe de travail d'experts et révisé le projet de NIMP en tenant compte des observations du Groupe technique sur le Glossaire relatives à la cohérence (les modifications figurent en «corrections apparentes»).</p> <p>2014-05 Le CN approuve le projet de NIMP en vue de sa présentation aux membres pour consultation.</p> <p>2014-07 Consultation des membres.</p> <p>2015-02 Le responsable examine les observations formulées par les membres et révisé le projet.</p> <p>2015-05 Le CN-7 examine le projet (dont la communication pour une deuxième consultation en 2015 n'est pas recommandée).</p> <p>2016-01 Le responsable et son adjoint examinent les observations des membres et du CN et révisent le projet.</p> <p>2016-05 Le CN-7 révisé le projet et l'approuve en vue de sa communication pour une deuxième période de consultation.</p> <p>2016-06 Le Groupe technique sur la quarantaine forestière examine le projet et propose des modifications pour traiter la question des semences d'arbres forestiers; le responsable et le CN-7 apportent quelques ajustements au texte proposé.</p> <p>2016-07 Deuxième consultation.</p> <p>2016-11 À sa réunion de novembre, le CN approuve la présentation du projet à la CMP à sa douzième session.</p>
Responsables successifs	<p>2008-11 CN M. Arundel SAKALA (ZM, responsable principal)</p> <p>2010-04 CN M. David PORRITT (AU, responsable principal)</p> <p>2011-05 CN M. Marcel BAKAK (CM, responsable adjoint)</p> <p>2012-04 CN Mme Soledad CASTRO-DOROCHESSI (CL, responsable principale)</p> <p>2012-04 CN M. David PORRITT (AU, responsable adjoint)</p> <p>2012-11 CN Mme Julie ALIAGA (US, responsable adjointe)</p> <p>2012-11 CN M. Motoi SAKAMURA (JP, responsable adjoint)</p> <p>2013-11 CN Mme Julie ALIAGA (US, responsable principale)</p> <p>2013-11 CN Mme Soledad CASTRO-DOROCHESSI (CL, responsable adjointe)</p> <p>2014-11 CN M. Ezequiel FERRO (AR, responsable adjoint)</p> <p>2015-05 CN M. Nico HORN (NL, responsable)</p>
Notes	2011-11 Le CN ajoute de nouvelles tâches concernant certains aspects relatifs à l'application.

	<p>2011-12 Le Secrétariat apporte des modifications pour améliorer la cohérence, conformément à la décision prise par le CN en mai 2009.</p> <p>2012-11 Le CN remplace une tâche concernant certains aspects relatifs à l'application.</p> <p>2013-12 Révision éditoriale</p> <p>2014-05 Révision éditoriale</p> <p>2016-06 Révision éditoriale</p>
--	---

Adoption

[Texte à insérer]

INTRODUCTION

Champ d'application

- [1] La présente norme donne des indications visant à aider les organisations nationales de la protection des végétaux (ONPV) à identifier, évaluer et gérer le risque phytosanitaire associé aux déplacements internationaux de semences (en tant que catégorie de marchandise).
- [2] La norme donne aussi des indications sur les procédures d'établissement des exigences phytosanitaires à l'importation, afin de faciliter les déplacements internationaux de semences; sur l'inspection, l'échantillonnage et l'analyse des semences; ainsi que sur la certification phytosanitaire des semences destinées à être exportées ou réexportées.
- [3] Au sens de la Norme internationale pour les mesures phytosanitaires (NIMP) 5 (*Glossaire des termes phytosanitaires*), les semences (en tant que catégorie de marchandise) désignent les graines à semer et non à consommer. La présente norme porte également sur les semences viables, prélevées sur un lot de semences pour servir d'échantillon, qui sont importées pour faire l'objet d'analyses en laboratoire ou d'analyses destructives.
- [4] La norme ne s'applique pas aux grains ni aux parties de végétaux utilisées pour la multiplication végétative (par exemple les tubercules de pommes de terres).

Références

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

Définitions

- [6] Les termes et expressions phytosanitaires employés dans la présente norme sont définis dans la NIMP 5.
- [7] Outre les définitions de la NIMP 5, les définitions ci-après sont pertinentes pour la présente norme:

Organisme nuisible transporté par des semences	Organisme nuisible qui est transporté à l'extérieur ou à l'intérieur de semences et qui peut ou non être transmis aux végétaux issus de ces semences et entraîner leur infestation
Organisme nuisible transmis par des semences	Organisme nuisible transporté par des semences qui est transmis directement par celles-ci aux végétaux qui en sont issus et entraîne leur infestation

Résumé de référence

- [8] À l'instar des autres végétaux destinés à la plantation, les semences sont susceptibles de présenter un risque phytosanitaire car elles peuvent être introduites dans un environnement où l'établissement et la dissémination des organismes nuisibles associés à ces semences est très probable.
- [9] Les semences font régulièrement l'objet de déplacements internationaux, que ce soit dans le cadre d'échanges commerciaux ou à des fins de recherche. C'est pourquoi les ONPV, lorsqu'elles évaluent le risque phytosanitaire et déterminent les mesures phytosanitaires qui conviennent, devraient tenir compte de l'usage prévu des semences (recherche, plantation dans des conditions contraignantes ou plantation dans des conditions naturelles).
- [10] Une analyse du risque phytosanitaire (ARP) devrait permettre de déterminer la mesure dans laquelle les semences constituent une filière d'entrée, d'établissement et de dissémination d'organismes de quarantaine et les incidences économiques potentielles dans la zone ARP, ou la mesure dans laquelle les semences constituent elles-mêmes des organismes de quarantaine ou une filière et la source principale d'une infestation d'organismes réglementés non de quarantaine. L'ARP devrait tenir compte de l'usage pour lequel les semences sont importées (par exemple, plantation en plein champ, recherche, essais) ainsi que du potentiel d'introduction et de dissémination d'organismes de quarantaine ou des incidences inacceptables sur le plan économique que des organismes réglementés non de quarantaine pourraient entraîner en cas de présence dépassant un certain seuil.
- [11] On peut mettre en œuvre des mesures phytosanitaires spécifiques pour réduire le risque phytosanitaire associé aux déplacements internationaux de semences, notamment des mesures phytosanitaires susceptibles d'être appliquées avant la plantation, pendant la croissance, au moment de la récolte des semences, après la récolte, pendant la transformation, l'entreposage et le transport des semences, et à l'arrivée dans le pays importateur. On peut appliquer une seule mesure phytosanitaire ou en associer plusieurs, pour gérer le risque phytosanitaire. Il est possible de satisfaire aux exigences phytosanitaires à l'importation en appliquant des mesures phytosanitaires équivalentes.

CONTEXTE

- [12] Les semences font l'objet de déplacements internationaux en vue de nombreuses fins. Les semences sont plantées en vue de la production de vivres, de fourrage, de végétaux ornementaux, de biocombustibles et de fibres et sont aussi utilisées dans le secteur forestier et en pharmacologie. Elles ont également des usages précommerciaux (recherche, sélection et multiplication des semences).
- [13] À l'instar des autres végétaux destinés à la plantation, les semences sont susceptibles de présenter un risque phytosanitaire lorsqu'elles sont introduites dans un environnement où l'établissement et la dissémination de tout organisme nuisible associé à ces semences est particulièrement probable (NIMP 32 (*Classification des marchandises selon le risque phytosanitaire qu'elles présentent*)).
- [14] Les sociétés semencières peuvent mener des programmes de sélection et de multiplication dans plusieurs pays et distribuer les semences qui en proviennent dans de nombreux autres pays. De plus, des activités de recherche et de sélection sont menées partout dans le monde aux fins de la mise au point de nouvelles variétés qui soient adaptées à toute une gamme d'environnements et de situations. Les déplacements internationaux de semences peuvent concerner de petites ou de grandes quantités de semences.
- [15] Les problèmes associés aux déplacements internationaux de semences auxquels les parties contractantes sont confrontées sont distincts des problèmes associés aux déplacements internationaux d'autres types de végétaux destinés à la plantation. Ainsi, les semences produites dans un pays et exportées dans un autre pays à des fins de transformation (par exemple, enrobage et revêtement), d'essai et de conditionnement peuvent ensuite être réexportées vers de nombreuses autres destinations (y compris le pays d'origine). Au moment de la production des semences, les pays de destination et leurs exigences phytosanitaires à l'importation peuvent ne pas être connus, en particulier si un certain nombre d'années s'écoulent entre la production et l'exportation vers les destinations finales.

INCIDENCES SUR LA BIODIVERSITÉ ET L'ENVIRONNEMENT

- [16] La norme peut faciliter la gestion du risque phytosanitaire associé aux déplacements internationaux de semences, notamment le risque phytosanitaire présenté par les espèces exotiques envahissantes (telles qu'elles sont définies dans la Convention sur la diversité biologique).
- [17] L'existence de mesures phytosanitaires internationales harmonisées applicables aux semences est susceptible de contribuer à la protection de la biodiversité en favorisant les échanges de semences saines (exemptes d'organismes nuisibles).

EXIGENCES

1. Analyse du risque phytosanitaire

- [18] Une ARP relative aux semences, réalisée conformément aux dispositions de la NIMP 2 (*Cadre de l'analyse du risque phytosanitaire*), de la NIMP 11 (*Analyse du risque phytosanitaire pour les organismes de quarantaine*) et de la NIMP 21 (*Analyse du risque phytosanitaire pour les organismes réglementés non de quarantaine*) devrait permettre d'identifier les organismes nuisibles réglementés potentiellement associés aux semences et les semences considérées comme des organismes nuisibles. L'ARP devrait tenir compte de la raison pour laquelle les semences sont importées (par exemple, plantation en plein champ, recherche, essais) ainsi que de la probabilité d'établissement et de dissémination d'organismes nuisibles réglementés, et des incidences économiques qui en résultent (NIMP 32).

1.1 Semences considérées comme des organismes nuisibles

- [19] On devrait réaliser l'ARP relative aux semences considérées comme des organismes nuisibles conformément aux indications fournies dans l'annexe 4 de la NIMP 11.

1.2 Semences considérées comme des filières

- [20] Dans l'ARP relative aux semences considérées comme des filières, il faut examiner spécifiquement l'aptitude d'un organisme nuisible à se transférer vers un hôte qui lui convient et à provoquer une infestation, pour déterminer les organismes nuisibles auxquels l'application d'une réglementation est justifiée.

- [21] Certains organismes nuisibles transportés par les semences qui sont associés à un hôte convenable à l'entrée peuvent donner lieu à une infestation de l'hôte quand la semence est plantée, mais d'autres organismes nuisibles transportés par les semences peuvent ne pas entraîner d'infestation.

- [22] Les organismes nuisibles transportés par les semences sont notamment les suivants:

- les organismes nuisibles transmis par les semences qui sont véhiculés à l'extérieur ou à l'intérieur des semences et infestent directement le végétal hôte issu de la semence (catégorie 1 a))
- les organismes nuisibles non transmis par les semences qui sont véhiculés à l'extérieur ou à l'intérieur des semences et sont transférés dans l'environnement (par exemple l'eau ou la terre) puis infestent un végétal hôte dans des conditions naturelles (catégorie 1 b))
- les organismes nuisibles véhiculés à l'extérieur ou à l'intérieur des semences qui ne sont pas transférés dans un végétal hôte dans des conditions naturelles (catégorie 1 c)).

- [23] Une autre catégorie d'organismes nuisibles peut devoir être prise en compte bien qu'il ne s'agisse pas d'organismes nuisibles transportés par les semences. Il s'agit de la catégorie des organismes nuisibles contaminants qui sont présents dans un lot de semences (y compris les semences de végétaux considérés comme des organismes nuisibles) (catégorie 2).

- [24] On devrait approfondir l'évaluation des organismes nuisibles appartenant aux catégories 1 a), 1 b) et 2, en ce qui concerne l'établissement, la dissémination et les incidences économiques. Les organismes nuisibles de la catégorie 1 c) ne peuvent pas s'établir parce qu'ils ne sont pas transférés sur un hôte qui leur convient.
- [25] On trouvera à l'appendice 1 des exemples d'organismes nuisibles de chaque catégorie.
- [26] Dans le cadre de l'ARP, on devrait se demander si la transmission des organismes nuisibles a été observée dans des conditions naturelles ou dans des conditions expérimentales (par exemple, en laboratoire ou en salle de culture) ou bien s'il a été confirmé qu'elle se produisait dans lesdites conditions. Quand il a été observé ou confirmé que les organismes nuisibles étaient transmis dans des conditions expérimentales, il faut aussi confirmation du fait que la transmission peut avoir lieu dans des conditions naturelles.
- [27] Il peut être utile de prendre en compte les caractéristiques biologiques et épidémiologiques de certains groupes d'organismes nuisibles pour déterminer la probabilité d'introduction d'un organisme nuisible dans une zone par l'intermédiaire de semences. On trouvera à l'appendice 2 des indications sur la probabilité que certains groupes d'organismes nuisibles soient déplacés et introduits avec des semences. On devrait évaluer les organismes nuisibles et les semences hôtes jusqu'au niveau de l'espèce, à moins qu'une raison technique justifie le choix d'un niveau taxonomique supérieur ou inférieur, conformément aux prescriptions de la NIMP 11.

1.3 Finalité de l'importation

- [28] La production de semences peut comporter plusieurs étapes (par exemple, la sélection, la multiplication, les analyses destructives, la plantation sur le terrain dans des conditions restreintes), qui peuvent être conduites dans différents pays. La finalité de l'importation des semences peut influencer sur la probabilité d'établissement d'organismes de quarantaine et on devrait en tenir compte lors de la conduite de l'ARP et de la détermination des mesures phytosanitaires (NIMP 32).
- [29] Globalement, on peut classer comme suit les finalités de l'importation par ordre croissant de niveau de risque phytosanitaire:

1.3.1 Semences destinées à des essais en laboratoire ou à des analyses destructives

- [30] Ces semences ne sont destinées ni à être plantées ni à être diffusées dans la zone ARP. La conduite d'une ARP peut ne pas être nécessaire parce que ces semences ne seront pas introduites dans l'environnement.
- [31] Les semences importées pour faire l'objet d'essais peuvent être mises à germer afin de faciliter les essais, mais leur finalité n'est pas la plantation. Les exigences applicables aux essais en laboratoire ou une enceinte analogue et la destruction des semences et des végétaux produits à partir de ces semences devraient être suffisantes comme mesure phytosanitaire.
- [32] L'ONPV du pays importateur peut ne pas demander l'application d'autres mesures phytosanitaires à ces semences si le risque phytosanitaire est jugé faible ou négligeable.

1.3.2 Semences destinées à la plantation dans des conditions contraignantes

- [33] Ces semences sont importées à des fins de recherche et sont cultivées dans des environnements protégés (par exemple, serres, salles de culture) ou dans des parcelles isolées. Les semences devraient être plantées dans des conditions qui empêchent l'introduction d'organismes de quarantaine dans la zone ARP. Les semences destinées à faire l'objet d'une évaluation ou à servir de ressources génétiques et les semences considérées en tant que matériel de sélection constituent des exemples de ce type de semences.
- [34] S'agissant de ces semences, les ONPV peuvent demander l'application de mesures phytosanitaires adaptées, lesquelles ne devraient pas être plus rigoureuses que nécessaire pour traiter le risque phytosanitaire déterminé.

1.3.3 Semences destinées à la plantation en plein champ

- [35] Les semences destinées à être diffusées sans restriction dans la zone ARP peuvent présenter le risque phytosanitaire lié aux organismes de quarantaine le plus élevé.
- [36] L'ONPV du pays importateur peut demander l'application de mesures phytosanitaires; celles-ci devraient être adaptées au risque phytosanitaire évalué. Des niveaux de tolérance spécifiques concernant les organismes réglementés non de quarantaine peuvent être fixés et publiés.

1.4 Assortiment, mélange et mise en vrac des semences

- [37] Assortir des semences consiste à associer dans un même lot des espèces, des variétés ou des cultivars différents (par exemple, assortiment de graminées pour pelouse, assortiment de fleurs sauvages). Mélanger des semences consiste à associer dans un seul lot différents lots de semences de la même variété. Mettre en vrac des semences consiste à associer dans un seul lot des semences de la même variété provenant de différentes parcelles, immédiatement après la récolte.
- [38] Des semences d'origines diverses et récoltées des années différentes peuvent être assorties ou mélangées. Toutes les semences contenues dans un assortiment, un mélange ou un lot de vrac devraient satisfaire aux exigences phytosanitaires à l'importation pertinentes.
- [39] Lors de l'évaluation du risque phytosanitaire présenté par des semences assorties, mélangées ou mises en vrac, on devrait prendre en considération toutes les combinaisons possibles d'organismes nuisibles, d'hôtes et d'origines. On devrait aussi examiner les incidences des processus d'assortiment, de mélange ou de mise en vrac (par exemple, dilution, manutention plus importante) pour déterminer le risque phytosanitaire global des assortiments, des mélanges et des lots de vrac de semences.
- [40] On peut effectuer les analyses et l'inspection soit sur les composants, soit sur l'assortiment ou le mélange à certifier.
- [41] Tous les composants de l'assortiment, du mélange ou du lot de vrac devraient être traçables.

1.5 Gestion des organismes nuisibles lors de la production de semences

- [42] Certaines pratiques employées lors de la production de semences peuvent, seules ou conjointement, être suffisantes pour satisfaire aux exigences phytosanitaires à l'importation. On devrait tenir une documentation exhaustive sur les mesures phytosanitaires appliquées aux semences pour faciliter la remontée de la filière comme il convient.
- [43] Les mesures phytosanitaires peuvent faire partie des protocoles de protection intégrée contre les organismes nuisibles et de contrôle de la qualité, qui sont mis en œuvre dans le contexte de la production de semences.
- [44] S'agissant des semences d'arbres, les mesures phytosanitaires, souvent, ne sont appliquées qu'au moment de la récolte.
- [45] Les pratiques de production peuvent varier selon le secteur de production de semences (par exemple: cultures de plein champ, secteur forestier). Au moment de la détermination des modalités de gestion du risque phytosanitaire, on peut notamment envisager les diverses options suivantes:

Avant la plantation:

- utilisation de variétés végétales résistantes (partie 1.5.2), utilisation de semences saines (exemptes d'organismes nuisibles)
- traitement des semences (partie 1.5.3)
- gestion des cultures (par exemple rotation culturale ou plantations mixtes)
- sélection des parcelles
- traitement du sol ou du milieu de culture
- isolement géographique ou temporel

- assainissement ou désinfection de l'eau

[46] Avant la récolte:

- mesures d'hygiène (par exemple, désinfection des mains et des chaussures des travailleurs, du matériel agricole, des machines et des outils)
- inspection des parcelles et, s'il y a lieu, conduite d'essais en cas d'observation de symptômes
- assainissement des parcelles (par exemple, élimination des plants présentant des symptômes, arrachage des adventices)
- analyse des plants parents
- traitement des cultures
- environnements protégés (par exemple, serres, salles de culture)
- assainissement ou désinfection de l'eau

[47] Manutention pendant et après la récolte:

- mesures d'hygiène (par exemple, désinfection des mains et des chaussures des travailleurs, du matériel agricole, des machines et des outils)
- récolte au moment voulu (par exemple, juste quand les graines arrivent à maturité, pendant les «années à semences» dans le cas des semences d'arbres, à partir de fruits en passe d'être mûrs)
- emploi de désinfectants pendant l'extraction des semences
- nettoyage, séchage, conditionnement et tri des semences
- analyse des semences
- stockage des semences
- traitement des semences (partie 1.5.3)
- assainissement (par exemple, élimination des débris végétaux, de la terre ou des végétaux et des semences visiblement infestés)
- conditionnement des semences sous emballage hermétique
- traitement mécanique (par exemple, séparation des semences saines (exemptes d'organismes nuisibles))
- méthode de récolte (par exemple, s'agissant des semences d'arbres, emploi de nattes ou de bâches de cueillette).

1.5.1 Systèmes de certification des semences

[48] Certains éléments d'un système de certification des semences (un système visant à améliorer la qualité des semences) peuvent avoir des incidences sur le risque phytosanitaire associé aux semences en cours de certification. Dans le cadre de la gestion du risque phytosanitaire, les ONPV peuvent tenir compte d'une partie de ces éléments (par exemple, l'inspection visant la détection d'organismes nuisibles, l'analyse de la pureté visant la détection de graines d'adventices) et les évaluer au cas par cas.

[49] Les programmes de certification des semences devraient permettre de garantir la traçabilité des semences. On trouvera dans certaines sources énumérées dans l'appendice 3 des informations relatives aux systèmes internationaux de certification des semences.

1.5.2 Variétés végétales résistantes

[50] Les programmes de sélection modernes sont susceptibles de produire des variétés végétales qui présentent une résistance aux organismes nuisibles, dont certains peuvent être réglementés. Quand le degré de résistance confirmé à un organisme nuisible réglementé signifie que la variété résistante en question n'est pas infestée par l'organisme nuisible, l'ONPV du pays importateur peut considérer cette résistance comme une option acceptable de gestion des risques phytosanitaires.

[51] Le degré de résistance d'une variété végétale à différents organismes nuisibles réglementés peut varier en fonction des caractéristiques de résistance du végétal. Les gènes de résistance peuvent être efficaces contre tout ou partie des races, souches, biotypes ou pathotypes de l'organisme nuisible visé, mais l'apparition de races, souches, biotypes ou pathotypes nouveaux peut avoir des incidences sur le degré de résistance. C'est pourquoi on devrait évaluer la résistance aux organismes nuisibles au cas par cas. L'ONPV du pays importateur peut considérer l'emploi de variétés résistantes comme une mesure phytosanitaire acceptable dans le cadre d'une approche systémique.

[52] On trouvera dans l'appendice 3 une proposition de bibliographie relative à l'emploi de variétés végétales résistantes.

1.5.3 Traitement des semences

[53] On peut traiter les semences pour éliminer une infestation par un organisme nuisible; cependant, on peut les traiter sans qu'il y ait d'infestation, soit à titre de précaution au moyen d'une désinfection générale, soit en vue de protéger les plants issus des semences en cas de mise en contact avec des organismes nuisibles dans l'environnement. Les traitements des semences peuvent aussi ne pas avoir de lien avec les organismes nuisibles; par exemple, on peut traiter les semences avec un stimulateur de croissance des plantules.

[54] Les traitements des semences sont notamment les suivants:

- pesticides (fongicides, insecticides, nématicides et bactéricides);
- désinfectants, généralement employés contre les bactéries et les virus; on peut procéder à la désinfection à diverses étapes du processus de transformation des semences (par exemple, extraction des semences, préparation des semences¹) ou pendant une étape spécialement consacrée à la désinfection;
- traitements physiques (par exemple, chaleur sèche, vapeur, eau chaude, irradiation par rayonnements ultraviolets, haute pression, surgélation);
- traitements biologiques fondés sur différents mécanismes (par exemple, antagonisme, compétition, résistance induite).

2. Mesures phytosanitaires

[55] Conformément aux dispositions de la NIMP 11, des mesures phytosanitaires adaptées au risque phytosanitaire évalué devraient être appliquées, isolément ou en association avec d'autres mesures phytosanitaires, pour empêcher l'introduction et la dissémination d'organismes de quarantaine et faire en sorte que les niveaux de tolérance applicables aux organismes réglementés non de quarantaine qui auront été établis par une APR soient respectés.

2.1 Inspection et analyse des envois aux fins de l'établissement de l'absence d'organisme nuisible

[56] L'échantillonnage des semences, notamment la taille des échantillons (le nombre total de semences analysées), devrait permettre la détection des organismes nuisibles réglementés. On trouvera dans la NIMP 31 (*Méthodes d'échantillonnage des envois*) des indications sur la taille des échantillons. Il peut s'avérer nécessaire de procéder à l'analyse des semences récoltées montrant des symptômes visibles qui évoquent la présence d'organismes nuisibles réglementés, pour en obtenir la confirmation.

2.2 Inspection au champ aux fins de l'établissement de la présence d'organismes nuisibles

[57] L'inspection au champ peut constituer une mesure phytosanitaire permettant la détection de certains organismes nuisibles réglementés qui produisent des symptômes visibles.

¹Par préparation des semences, on entend le prétraitement effectué au moyen de diverses méthodes afin d'améliorer le pourcentage de germination et l'uniformité de celle-ci.

2.3 Zones exemptes, lieux et sites de production exempts et zones à faible prévalence d'organismes nuisibles

- [58] On devrait établir, reconnaître et maintenir des zones exemptes, des lieux et sites de production exempts et des zones à faible prévalence d'organismes nuisibles, conformément aux prescriptions de la NIMP 4 (*Exigences pour l'établissement de zones indemnes*), de la NIMP 10 (*Exigences pour l'établissement de lieux et sites de production exempts d'organismes nuisibles*) et de la NIMP 29 (*Reconnaissance de zones exemptes et de zones à faible prévalence d'organismes nuisibles*).
- [59] En conformité avec les dispositions de la NIMP 22 (*Exigences pour l'établissement de zones à faible prévalence d'organismes nuisibles*), on peut utiliser l'établissement de zones à faible prévalence d'organismes nuisibles comme une mesure phytosanitaire unique ou l'associer à d'autres mesures phytosanitaires dans le cadre d'une approche systémique (NIMP 14 (*L'utilisation de mesures intégrées dans une approche systémique de gestion du risque phytosanitaire*)).

2.4 Traitements

2.4.1 Traitement des cultures

- [60] On peut appliquer des pesticides aux végétaux parents pour éviter l'infestation des semences.

2.4.2 Traitement des semences

- [61] On peut assimiler certains traitements des semences à des mesures phytosanitaires (partie 1.5.3).
- [62] De nombreuses essences d'arbres tropicales et certaines essences tempérées produisent des graines qui sont sensibles à la dessiccation et sont particulièrement prédisposées au développement ou aux infestations d'organismes nuisibles de manière latente. On peut appliquer des traitements physiques ou chimiques pour empêcher le développement latent ou les infestations latentes d'organismes nuisibles dans les semences qui doivent être conservées dans des conditions d'humidité élevée.

2.5 Approches systémiques

- [63] Les approches systémiques permettent de prendre en compte les procédures précédant et suivant la récolte qui sont susceptibles de contribuer à l'efficacité de la gestion du risque phytosanitaire. On peut intégrer dans une approche systémique de nombreuses pratiques de lutte contre les organismes nuisibles pour réduire le risque phytosanitaire lors du processus de production de semences, depuis la plantation jusqu'à la récolte. On trouvera dans la NIMP 14 des indications pour l'élaboration et l'évaluation de mesures intégrées dans le cadre d'une approche systémique, comme option possible de gestion du risque phytosanitaire.

2.6 Quarantaine post-entrée

- [64] L'ONPV du pays importateur peut exiger le placement des semences en quarantaine post-entrée, notamment leur mise en isolement dans une station de quarantaine, dans les cas suivants: un organisme de quarantaine est difficile à détecter, la manifestation des symptômes prend du temps, ou bien il est indispensable de procéder à une analyse ou à un traitement et il n'existe pas d'autre mesure phytosanitaire qui convienne. On trouvera dans la NIMP 34 (*Conception et fonctionnement des stations de quarantaine post-entrée pour les végétaux*) des indications sur les stations de quarantaine post-entrée.
- [65] Dans le cadre de la quarantaine post-entrée, on peut planter un échantillon représentatif du lot de semences et analyser les végétaux produits (il s'agit d'une option possible dans le cas des petits lots de semences employés à des fins de recherche).
- [66] L'ONPV du pays importateur peut estimer, compte tenu des résultats d'une ARP, que l'on peut maîtriser suffisamment le risque phytosanitaire en exigeant que les semences importées soient plantées dans une zone de plantation prévue à cet effet. Celle-ci devrait être isolée de toute autre plante hôte et l'application de mesures de lutte contre les adventices et d'assainissement, ainsi que l'application de mesures d'hygiène s'agissant des personnes, des machines et du matériel, peuvent être exigées.

2.7 Interdiction

- [67] Les ONPV peuvent interdire l'importation de semences de certaines espèces ou de certaines origines lorsqu'une ARP indique que les semences présentent un risque phytosanitaire élevé comme filière d'organismes de quarantaine et qu'il n'existe pas d'autre mesure phytosanitaire qui convienne. C'est le cas quand les semences sont susceptibles de présenter un risque élevé comme filière de végétaux considérés comme des organismes nuisibles (par exemple: végétaux adventices, espèces allochtones envahissantes). On trouvera des indications sur l'interdiction d'importation dans la NIMP 20 (*Directives pour un système phytosanitaire de réglementation des importations*).
- [68] L'ONPV du pays importateur peut permettre – à des fins de recherche et au titre d'une autorisation d'importation précisant les conditions spécifiques à respecter pour empêcher l'introduction et la dissémination d'organismes de quarantaine – l'entrée de semences habituellement interdites.

3. Équivalence des mesures phytosanitaires

- [69] L'équivalence des mesures phytosanitaires (NIMP 1 (*Principes phytosanitaires pour la protection des végétaux et l'application de mesures phytosanitaires dans le cadre du commerce international*)) revêt une importance particulière dans le contexte des déplacements internationaux de semences, étant donné que les sociétés semencières peuvent mener des programmes de sélection et de multiplication dans plusieurs pays et exporter ces semences dans d'autres pays, et qu'il peut y avoir des réexportations fréquentes à partir d'un même lot.
- [70] Le pays exportateur peut lancer le processus de détermination de l'équivalence de mesures phytosanitaires en présentant au pays importateur une demande d'équivalence, comme le décrit la NIMP 24 (*Directives pour la détermination et la reconnaissance de l'équivalence des mesures phytosanitaires*). Le processus peut également être lancé par le pays importateur. Les ONPV sont encouragées à prévoir plusieurs options lorsqu'elles établissent des exigences phytosanitaires à l'importation.
- [71] Les mesures phytosanitaires équivalentes peuvent donner aux ONPV un choix d'options s'agissant de parvenir à la protection exigée. Un exemple de mesure phytosanitaire équivalente est le remplacement d'une exigence d'inspection au champ de la culture semencière dans le pays d'origine par une analyse ou un traitement des semences qui soit adapté à l'organisme nuisible réglementé. On trouvera dans la NIMP 24 d'autres indications sur l'équivalence des mesures phytosanitaires.
- [72] S'agissant des semences (notamment les semences de culture biologique) pour lesquelles un traitement chimique particulier est exigé à l'importation, alors que l'emploi du produit chimique n'est pas autorisé dans le pays d'origine, d'exportation ou de réexportation, l'ONPV du pays importateur devrait envisager l'application d'une mesure phytosanitaire équivalente, dans toute la mesure possible, sous réserve que la mesure soit techniquement praticable et réduise à un niveau acceptable le risque phytosanitaire évalué. Il est recommandé de ne pas spécifier les produits chimiques, les principes actifs ni les protocoles exacts dans les exigences phytosanitaires à l'importation.

4. Exigences spécifiques

- [73] Des exigences spécifiques relatives à l'inspection, à l'échantillonnage et à l'analyse des semences aux fins de leur certification ou de leur vérification phytosanitaire sont présentées ci-après.

4.1 Inspection

- [74] L'inspection peut être conduite, soit sur l'envoi de semences, soit sur la culture dans le cadre d'une inspection au champ, ou les deux selon les exigences à respecter. On trouvera dans la NIMP 23 (*Directives pour l'inspection*) et la NIMP 31 d'autres indications sur l'inspection et l'échantillonnage.

4.1.1 Inspection des envois de semences

- [75] On peut inspecter les envois de semences afin de déceler, soit la présence de semences de végétaux réglementés en tant qu'organismes nuisibles (c'est-à-dire les végétaux adventices et les espèces

allochtones envahissantes), soit des signes ou symptômes de la présence d'organismes nuisibles réglementés, soit la présence d'articles réglementés (par exemple, de la terre) ou d'organismes nuisibles contaminants. L'inspection effectuée pour déceler des symptômes indiquant la présence d'organismes nuisibles peut être efficace dans les cas où on sait que les semences infestées peuvent présenter des symptômes caractéristiques tels qu'une décoloration ou un flétrissement. Cependant, la présence de l'organisme nuisible devrait être confirmée par une analyse réalisée en laboratoire. On devrait associer l'examen visuel à la conduite d'analyses si l'absence d'organisme nuisible ou un certain niveau de tolérance sont exigés s'agissant d'organismes nuisibles réglementés asymptomatiques ou dont les symptômes sont aléatoires.

[76] On peut procéder à l'inspection des semences avec ou sans l'aide de dispositifs qui trient automatiquement les semences en fonction des caractéristiques physiques visibles. L'inspection peut permettre efficacement de détecter des insectes et des acariens, mais la majorité des organismes nuisibles transportés par des semences (c'est-à-dire les bactéries, les champignons, les nématodes, les viroïdes, les virus) ne sont pas détectables par une inspection à l'œil nu et demandent un examen plus spécialisé (par exemple avec une loupe binoculaire) ou une analyse en laboratoire. Il peut s'avérer nécessaire de nettoyer, tamiser ou fragmenter les semences avant de procéder à l'inspection.

[77] Pour inspecter des semences revêtues ou enrobées ou encore intégrées dans des rubans, des tapis ou tout autre substrat, il faut parfois éliminer le matériau d'enrobage en le lavant ou en le brisant, car il peut gêner l'observation des semences ou des symptômes de l'organisme nuisible sur les semences. Dans ce type de cas, l'ONPV du pays importateur peut demander à l'ONPV du pays exportateur qu'elle prélève systématiquement des échantillons de semences avant de revêtir, enrober ou intégrer celles-ci, puis analyse les échantillons. Dans le cadre de la surveillance à l'importation, l'ONPV du pays importateur peut demander à l'ONPV du pays exportateur qu'elle fournisse à des fins d'inspection et d'analyse un échantillon de semences (d'une taille proportionnelle au lot de semences) avant que celles-ci ne soient revêtues, enrobées ou traitées, ou, sinon, si les deux parties en conviennent, qu'elle prélève un échantillon officiel et analyse les semences sans revêtement, enrobage ni traitement puis communique les résultats de l'analyse.

4.1.2 Inspection au champ

[78] L'inspection de la culture semencière sur les parcelles, effectuée par du personnel qualifié à un moment opportun, peut permettre la détection d'organismes nuisibles réglementés dont on sait qu'ils causent des symptômes visibles. Il se peut qu'un organisme nuisible observé au champ sur le végétal parent ne soit pas nécessairement présent sur ou dans les semences produites par ces végétaux (partie 1.2). On peut procéder à une analyse en laboratoire des semences récoltées, afin de déterminer leur infestation éventuelle.

4.2 Échantillonnage de lots

[79] On peut échantillonner un lot de semences en vue d'effectuer une inspection ou une analyse pour déterminer l'absence d'un organisme nuisible dans le lot.

[80] L'inspection ayant trait à la détection d'organismes nuisibles repose généralement sur un échantillonnage. Les méthodes d'échantillonnage employées par les ONPV dépendront des objectifs de l'échantillonnage (par exemple, analyse ou inspection) et peuvent être fondées uniquement sur les principes statistiques ou être élaborées compte tenu de contraintes opérationnelles particulières.

[81] On trouvera dans la NIMP 31 des indications sur l'échantillonnage des envois aux fins d'inspection.

4.2.1 Échantillonnage de petits lots

[82] L'analyse d'échantillons prélevés conformément aux dispositions de la NIMP 31 à partir d'un petit lot peut aboutir à la destruction d'une grande partie du lot. Dans ce type de cas, l'ONPV du pays importateur devrait envisager de recourir à d'autres méthodes d'échantillonnage (par exemple, regrouper de petits échantillons prélevés dans différents lots pour procéder aux analyses) ou à des procédures phytosanitaires équivalentes, conformément aux indications de la NIMP 24.

[83] Lorsqu'il n'est pas possible de procéder à l'échantillonnage de petits lots, l'ONPV du pays importateur peut définir des exigences de quarantaine post-entrée particulières.

4.3 Analyse

[84] L'inspection peut ne pas être suffisante pour déterminer la présence éventuelle d'un organisme nuisible réglementé et il peut être nécessaire de faire appel à d'autres formes d'examen (par exemple une analyse en laboratoire). Un certain nombre de bactéries, champignons, insectes, nématodes, viroïdes et virus peuvent ne pas être détectables au moyen de l'inspection des envois de semences ou des végétaux pendant la croissance, mais peuvent l'être dans le cadre d'analyses spécifiques effectuées en laboratoire conformément à des protocoles de diagnostic validés applicables aux organismes nuisibles réglementés.

[85] On considère les méthodes de diagnose moléculaires et sérologiques comme des protocoles indirects de détection des organismes nuisibles dans les semences. Ces méthodes sont susceptibles de donner un résultat positif même en l'absence d'organismes nuisibles viables. Par conséquent, les résultats des analyses de semences réalisées avec ces méthodes devraient être interprétés avec précaution. Il faut parfois réaliser des essais de confirmation ou des essais complémentaires fondés sur un principe biologique différent pour confirmer la présence d'un organisme nuisible viable dans un échantillon. Les ONPV devraient veiller à ce que les protocoles de diagnostic employés soient reconnus ou validés à l'échelle internationale, afin d'éviter les faux positifs ou les faux négatifs.

[86] L'objectif et l'utilisation des protocoles de diagnostic sont décrits dans la NIMP 27 (*Protocoles de diagnostic pour les organismes nuisibles réglementés*) et les protocoles adoptés sont décrits dans les annexes à la NIMP 27. On trouvera dans les sources énumérées dans l'appendice 3 des informations sur divers autres protocoles, dont certains ont été validés.

4.3.1 Analyse des semences traitées

[87] Le traitement des semences peut influencer sur la sensibilité de l'analyse. Idéalement, pour déterminer l'efficacité d'un traitement, on devrait recourir à une méthode qui permette de détecter uniquement les organismes nuisibles viables, afin que le résultat soit négatif lorsque le traitement a réussi. Les techniques de détection de bactéries et de champignons qui prévoient le développement de l'organisme sur le substrat (c'est-à-dire le milieu ou le buvard de croissance) et les techniques de détection de virus qui supposent la plantation des semences et l'observation des symptômes sur les végétaux issus des semences constituent autant d'exemples de ce type de méthode de détection. La plupart des méthodes établies d'analyse de semences ont été élaborées et validées en vue d'une utilisation sur des semences non traitées. S'il s'agit d'analyser des semences traitées, la méthode d'analyse devrait être validée pour les semences traitées.

[88] On devrait interpréter avec précaution les résultats des analyses de semences traitées, car on peut se trouver confronté aux situations suivantes:

- Le traitement inactive l'organisme nuisible mais la méthode de détection détecte les organismes nuisibles viables et non viables. Ce cas est susceptible de se produire avec certaines analyses sérologiques ou moléculaires ou lorsque la détection repose sur l'identification morphologique des organismes nuisibles ou de leurs structures, qui peuvent subsister même après le traitement (par exemple: nématodes, spores). Dans ce type de cas, la détermination de l'efficacité du traitement est concluante uniquement si l'analyse réalisée est validée pour les semences traitées.
- Le traitement inhibe physiquement ou chimiquement la méthode de détection; par exemple, les traitements fongicides influent sur certaines méthodes de détection de bactéries.
- Le traitement fausse la méthode de détection; par exemple, une méthode permet de détecter uniquement les organismes nuisibles présents à l'extérieur, de sorte qu'aucun organisme nuisible subsistant à l'intérieur des semences après le traitement ne peut être détecté. Dans ce type de situation, on devrait faire appel à d'autres méthodes de détection, qui permettent de détecter une infection interne.

5. Certification phytosanitaire

- [89] Compte tenu de sa portée mondiale et de son étalement dans le temps (c'est-à-dire, réexportation vers de nombreuses destinations, réexportations répétées à partir du même lot de semences, entreposage de longue durée), le commerce des semences pose des problèmes en matière de certification phytosanitaire distincts de ceux que posent les déplacements internationaux d'autres marchandises.
- [90] Les ONPV sont encouragées à échanger entre elles des informations phytosanitaires officielles supplémentaires au moment de la certification à l'exportation, en vue de faciliter la certification à la réexportation des semences, comme indiqué dans la NIMP 12 (*Certificats phytosanitaires*). Des informations phytosanitaires officielles supplémentaires, non demandées par le premier pays d'importation, peuvent figurer sur le certificat phytosanitaire délivré par le pays d'origine lorsque l'exportateur en fait la demande en vue de faciliter la réexportation future vers d'autres pays (NIMP 12).
- [91] Il se peut que l'on ignore au moment de la production qu'une inspection au champ fera partie des exigences phytosanitaires à l'importation. S'il y a lieu, l'ONPV du pays importateur peut envisager de recourir à des mesures phytosanitaires équivalentes (notamment des analyses ou des traitements) pour que des semences déjà récoltées satisfassent à ses exigences phytosanitaires à l'importation, conformément aux dispositions de la NIMP 24. Cependant, c'est au pays exportateur qu'il appartient de garantir le respect des exigences phytosanitaires à l'importation.
- [92] Sur les certificats phytosanitaires, le « lieu d'origine » désigne essentiellement les lieux où les semences ont été produites. Si les semences sont réemballées, entreposées ou déplacées, le risque phytosanitaire peut évoluer en conséquence de leur nouvel emplacement, du fait d'une possible infestation ou contamination par des organismes nuisibles réglementés. Le risque phytosanitaire peut aussi évoluer si un traitement ou une désinfection des semences élimine toute possibilité d'infestation ou de contamination. Dans ce type de cas, on devrait déclarer, si nécessaire, chaque pays ou chaque lieu, le lieu d'origine initial figurant entre parenthèses, conformément aux dispositions de la NIMP 12. Si l'envoi n'a pas été exposé à une infestation dans le pays ou le lieu de réexportation, on peut l'indiquer sur le certificat phytosanitaire de réexportation. Si, dans un même envoi, différents lots proviennent de différents pays ou lieux, ou si les lots sont assortis, mélangés ou mis en vrac, tous les pays et lieux devraient être indiqués.

6. Données à conserver

- [93] Étant donné que les semences peuvent être stockées pendant de nombreuses années avant d'être exportées ou réexportées, on devrait conserver aussi longtemps que les semences sont entreposées les informations phytosanitaires officielles relatives au lot de semences, et notamment en cas de réexportation, le certificat phytosanitaire original délivré pour l'exportation, s'il est disponible.

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

APPENDICE 1: Exemples d'organismes nuisibles transmis par des semences, d'organismes nuisibles transportés par des semences et d'organismes nuisibles contaminants

[94] On trouvera dans le présent appendice des exemples d'organismes nuisibles appartenant aux catégories décrites dans la partie 1.2 (semences considérées comme des filières) de la norme.

Catégorie 1 a): Organismes nuisibles transmis par des semences qui sont portés à l'extérieur ou à l'intérieur des semences et infestent directement le végétal hôte issu de la semence

- *Acidovorax citrulli* dans les semences de *Citrullus lanatus*
- *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* dans les semences de *Solanum lycopersicum*
- *Ditylenchus dipsaci* sur ou dans les semences de *Vicia faba* et *Medicago sativa*
- *Fusarium circinatum* sur ou dans les semences de *Pinus* spp. et *Pseudotsuga menziessii*
- *Pea seed-borne mosaic virus* dans les semences de *Pisum sativum*
- *Squash mosaic virus* dans les semences de *Cucumis melo*
- *Tomato mosaic virus* dans les semences de *S. lycopersicum*

Catégorie 1 b): organismes nuisibles non transmis par des semences qui sont portés à l'extérieur ou à l'intérieur des semences et sont transférés dans l'environnement (par exemple l'eau ou la terre) puis infestent un végétal hôte dans des conditions naturelles

- *D. dipsaci* sur ou dans les semences de *V. faba* et *M. sativa*
- *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* sur les semences de *S. lycopersicum*
- *Gibberella avenaceae* sur les semences de *Linum usitatissimum*
- *Megastigmus* spp. dans les semences d'*Abies* spp.

Catégorie 1 c): Organismes nuisibles portés à l'extérieur ou à l'intérieur des semences qui ne sont pas transférés dans un végétal hôte dans des conditions naturelles

- *Callosobruchus chinensis* et *C. maculatus* sur les semences de *Fabaceae*
- *Rice yellow mottle virus* sur les semences d'*Oryza sativa*

Catégorie 2: Organismes nuisibles contaminants

- *Cyperus iria* dans les lots de semences d'*Oryza sativa*
- *Mycosphaerella pini* dans les lots de semences de *Pinus* spp. contaminés par des débris d'aiguilles
- *Sclerotium cepivorum*, sclérotés présents dans les lots de semences d'*Allium cepa*

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

APPENDICE 2: Indications relatives à la probabilité que certains groupes d'organismes nuisibles soient transportés et introduits avec des semences

- [95] Le présent appendice fournit des indications générales pour l'évaluation de la probabilité que différents groupes d'organismes nuisibles soient déplacés et introduits avec des semences. Conformément aux dispositions de la NIMP 11, il est recommandé d'évaluer les organismes nuisibles et leurs hôtes au niveau de l'espèce à moins qu'une raison technique ne justifie l'utilisation d'un niveau taxonomique supérieur ou inférieur. On trouvera dans la partie 1.2 de la présente norme et dans la NIMP 11 des indications relatives à l'évaluation de la probabilité que des organismes nuisibles soient associés à des semences ou soient présents dans des envois de semences, ainsi que de leur potentiel d'établissement et de dissémination par cette filière.
- [96] Les informations disponibles concernant la transmission des organismes nuisibles par les semences sont limitées et parfois contradictoires. De plus, un agent pathogène dont il a été démontré qu'il était transmis à un hôte par les semences n'est pas nécessairement transmis par les semences à tous les hôtes connus. On devrait examiner la transmission par les semences chez d'autres hôtes et le niveau d'infestation de l'hôte avant la formation de la semence.
- [97] Lors de la détermination de l'interaction organisme nuisible-hôte, les ONPV devraient garder présent à l'esprit le fait que des végétaux susceptibles d'être les hôtes de certains organismes nuisibles dans des conditions expérimentales peuvent ne pas l'être dans des conditions naturelles.

1. Arthropodes

1.1 Organismes nuisibles présents avant la récolte

- [98] Les arthropodes présents au champ sont notamment les organismes nuisibles qui se nourrissent sur la surface et à l'intérieur des semences pendant la période de développement de celles-ci, avant la récolte.
- [99] Arthropodes présents au champ dont la présence est peu probable dans les envois de semences:
- Ceux qui se nourrissent à l'extérieur des semences: les arthropodes qui se nourrissent des parties externes des semences sont souvent délogés pendant la récolte et le nettoyage.
 - Ceux qui se nourrissent à l'intérieur des semences et provoquent leur avortement: les arthropodes qui se nourrissent des parties internes des semences provoquent généralement la chute des semences avant leur arrivée à maturité et la récolte.
- [100] Il est très probable que les arthropodes qui se nourrissent des parties internes des semences arrivées à maturité au champ soient présents dans les envois de semences, car ces arthropodes sont généralement recueillis avec les semences pendant la récolte. Au stade de la gestion du risque phytosanitaire dans le cadre de l'ARP, il faut se demander si ces arthropodes (par exemple *Bruchidae*) seront visibles lors du tri par classe de qualité ou lors de l'inspection et s'ils survivront aux conditions d'entreposage.

1.2 Organismes nuisibles présents après la récolte

- [101] Les arthropodes des produits entreposés peuvent infester les semences après la récolte, notamment si les semences sont stockées dans de mauvaises conditions (par exemple dans l'humidité ou avec des semences entreposées antérieurement). De bonnes conditions d'entreposage, comme celles dans lesquelles on stocke généralement les semences de valeur, rendent peu probable, voire impossible, la présence d'arthropodes se nourrissant des semences entreposées.
- [102] Il est peu probable que les arthropodes qui se nourrissent des parties externes des produits entreposés soient présents dans les envois de semences. Les arthropodes qui se nourrissent des parties externes des semences mais n'y sont pas attachés peuvent détruire les semences et présenter un risque en tant qu'organismes nuisibles contaminants. Des organismes nuisibles secondaires (par exemple, *Mycetophagus* spp., *Acarus* spp., *Liposcelis* spp.) peuvent aussi être présents si les conditions sanitaires sont mauvaises ou si les corps étrangers sont nombreux.

[103] Il est très probable que les arthropodes qui se nourrissent des parties internes des produits entreposés soient présents dans les envois de semences. On devrait donc examiner la probabilité d'infestation dans de mauvaises conditions de stockage. Les arthropodes qui se nourrissent des parties internes des semences peuvent infester les semences laissées sans protection avant le conditionnement.

2. Champignons

[104] Des organismes fongiques et de type fongique peuvent être associés aux semences, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur de celles-ci, sans causer de maladies chez les végétaux issus de ces semences; cependant, un grand nombre d'espèces provoquent des pourritures des racines, des nécroses, une réduction du pourcentage de germination et une infestation des plantules. Les pathogènes fongiques des semences peuvent être subdivisés en pathogènes au champ et pathogènes pendant le stockage. Des champignons peuvent être présents sur la surface des semences ou être mélangés aux semences en tant qu'organismes nuisibles contaminants et peuvent être introduits et disséminés dans le végétal cultivé hôte ou d'autres végétaux cultivés (par exemple, contamination du milieu de culture). Des champignons peuvent aussi être présents dans le tégument ou des parties internes des semences et être introduits et disséminés dans le végétal cultivé hôte de cette façon.

3. Bactéries

[105] Les bactéries ne sont pas toutes transmises par les semences, cependant on peut trouver des bactéries sur la surface ou à l'intérieur des semences sous la forme d'infections externes ou internes, respectivement.

4. Virus

[106] Les virus ne sont pas tous transmis par les semences. En règle générale, les virus sont transmis par les semences uniquement si l'embryon de la semence est infecté, certains virus du genre *Tobamovirus* faisant toutefois exception. S'agissant des virus transmis par les semences, le pourcentage de plantules infectées est souvent inférieur au pourcentage de semences infestées.

5. Viroïdes

[107] La transmission par les semences a été démontrée pour un grand nombre de viroïdes mais pas pour tous.

6. Phytoplasmes et spiroplasmes

[108] Il n'existe pas d'élément concret démontrant la transmission de phytoplasmes et de spiroplasmes par les semences dans des conditions naturelles.

7. Nématodes

[109] La majorité des espèces de nématodes parasites des végétaux sont répertoriées comme des parasites internes ou externes des racines; cependant, certaines espèces de nématodes sont connues pour attaquer les parties aériennes des végétaux, y compris les semences (par exemple, *Ditylenchus dipsaci*, *Anguina tritici* et *Anguina agrostis*). Les nématodes connus comme étant des organismes nuisibles transmissibles par les semences appartiennent en général à des espèces dont on sait qu'il s'agit d'endoparasites (se nourrissant des parties internes des végétaux). Certaines espèces ectoparasites (se nourrissant des parties externes des végétaux) passent par des stades dormants dans des graines, des débris végétaux et dans le sol (par exemple *Aphelenchoides besseyi*) ou deviennent des endoparasites, en envahissant les inflorescences et les semences en développement (par exemple *A. tritici*).

8. Végétaux considérés comme des organismes nuisibles

[110] Des graines de végétaux considérés comme des organismes nuisibles (par exemple des végétaux adventices ou des végétaux parasites) peuvent être introduites dans un pays comme organismes nuisibles contaminants présents dans les lots de semences.

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

APPENDICE 3: Bibliographie

[111] Les références mentionnées dans le présent appendice sont généralement reconnues comme faisant autorité en la matière. La liste n'est ni exhaustive ni définitive.

1. Semences considérées en tant que filières et maladies transportées par des semences et transmises par des semences

Agarwal, V. K., et Sinclair, J. B. 1996. *Principles of seed pathology*, 2^{ème} édition, Boca Raton, FL (États-Unis), CRC Press. 560 pp.

Bertaccini, A., Duduk, B., Paltrinieri, S., et Contaldo, N. 2014. Phytoplasmas and phytoplasma diseases: A severe threat to agriculture. *American Journal of Plant Sciences*, 5(12): 1763-1788.

Cram, M. M., et Fraedrich, S. W. 2009. Seed diseases and seedborne pathogens of North America (forest trees). *Tree Planter's Notes*, 53(2): 35-44.

FIS (Fédération internationale des semences). Non daté. Base de données de la FIS consistant en une liste des organismes nuisibles réglementés. Nyon (Suisse), FIS. Voir http://pestlist.worldseed.org/isf/pest_lists_db.html (dernier accès: 23 septembre 2016).

Johansen, E., Edwards, M. C., et Hampton, R. O. 1994. Seed transmission of viruses: Current perspectives. *Annual Review of Phytopathology*, 32: 363-386.

Mink, G. I. 1993. Pollen- and seed-transmitted viruses and viroids. *Annual Review of Phytopathology*, 31: 375-402.

Sastry, K. S. 2013. *Seed-borne plant virus diseases*. New Delhi, Springer. 328 pp.

2. Protocoles d'analyse et d'échantillonnage des semences

Agarwal, P. C., Mortensen, C. N., et Mathur, S. B. 1989. *Seed-borne diseases and seed health testing of rice*. Copenhague, Institut national danois de pathologie des semences pour les pays en développement et Kew (Royaume-Uni), Institut de mycologie de CAB International (CABI).

Albrechtsen, S. E. 2006. *Testing methods for seed-transmitted viruses: Principles and protocols*. Wallingford (Royaume-Uni), CABI Publishing. 268 pp.

Chahal, S. S., Thakur, R. P., et Mathur, S. B. 1994. *Seed-borne diseases and seed health testing of pearl millet*. Copenhague, Institut national danois de pathologie des semences pour les pays en développement.

ISHI-Veg (International Seed Health Initiative for Vegetable Crops). Non daté. *The ISHI-Veg Manual*. Nyon, Suisse, Fédération internationale des semences (FIS). Voir http://www.worldseed.org/isf/ishi_vegetable.html (dernier accès: 23 novembre 2016).

ISTA (Association internationale d'essais de semences). 2016. International rules for seed testing: ISTA Rules 2016 Introduction and Chapters 1, 2 and 7, and information on how to access other chapters. Bassersdorf (Suisse), ISTA. Voir <http://seedtest.org/en/ista-rules-for-2016-content--1--1449--956.html> (dernier accès: 23 novembre 2016).

ISTA (Association internationale d'essais de semences). 2016. *International rules for seed testing 2016*. Chapter 7: Seed health testing. Bassersdorf, Suisse, ISTA. Voir http://www.seedtest.org/upload/cms/user/ISTA_Rules_2016_07_seed_health.pdf (dernier accès: 23 novembre 2016).

Mathur, S. B., et Cunfer, B. M., (sous la direction de) 1993. *Seed-borne diseases and seed health testing of wheat*. Copenhague, Institut national danois de pathologie des semences pour les pays en développement.

NSHS (Système national de santé des semences). Non daté. Site web avec liens vers des informations relatives aux protocoles de diagnostic pour l'analyse sanitaire des semences. Ames, IA (États-Unis), Ministère de l'agriculture-Service de l'inspection de la santé des plantes et des animaux

(USDA-APHIS) et Iowa State University Seed Science Center. Voir <http://www.seedhealth.org/methods-procedures> (dernier accès: 23 novembre 2016).

OEPP (Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes). Non daté. *Diagnostic protocols for regulated pests*. Paris, OEPP. Voir <http://archives.eppo.int/EPPOStandards/diagnostics.htm> (dernier accès: 23 novembre 2016).

Palacio-Bielsa, A., Cambra, M. A., et López, M. M. 2009. PCR detection and identification of plant-pathogenic bacteria: Updated review of protocols (1989-2007). *Journal of Plant Pathology*, 91(2): 249-297.

3. Semences d'arbres

Burgess, T., et Wingfield, M. J. 2002. Quarantine is important in restricting the spread of exotic seed-borne tree pathogens in the southern hemisphere. *International Forestry Review*, 4(1): 56-65.

Mittal, R. K., Anderson, R. L., et Mathur, S. B. 1990. *Microorganismes associés aux graines d'arbre: Liste de référence mondiale 1990*. Information Report PI-X-96. Chalk River, Ontario (Canada), Institut forestier national de Petawawa, Forêts Canada (Service canadien des forêts). 70 pp (en français). Voir <http://cfs.nrcan.gc.ca/publications?id=10573> (dernier accès: 23 novembre 2016).

Motta, E., Annesi, T., et Balmas, V. 1996. Seedborne fungi in Norway spruce: Testing methods and pathogen control by seed dressing. *European Journal of Forest Pathology*, 26(6): 307-314.

Neergard, P. 1977. *Seed pathology*, vol. I et vol. II. Londres, Macmillan. 1187 pp.

Rees, A. A., et Phillips, D. H. 1986. *Detection, presence and control of seed-borne pests and diseases of trees with special reference to seeds of tropical and sub-tropical pines*. Technical Note No. 28. Humlebæk (Danemark), Danida Forest Seed Centre.

Richardson, M. J. 1990. *An annotated list of seed-borne diseases*, 4^{ème} édition, Bassersdorf (Suisse), Association internationale d'essais de semences.

Schmidt, L. 2000. *Guide to handling of tropical and subtropical forest seed*. Humlebæk (Danemark), Danida Forest Seed Centre.

Sutherland, J. R., Diekmann, M., et Berjak, P. (sous la direction de). 2002. *Forest tree seed health for germplasm conservation*. IPGRI Technical Bulletin No. 6. Rome, Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI). 85 pp. Voir <http://www.bioversityinternational.org/e-library/publications/detail/forest-tree-seed-health-for-germplasm-conservation/> (dernier accès: 18 novembre 2016).

Willan, R. L. 1987. *Guide de manipulation des semences forestières*. Étude FAO forêts 20/2. Rome, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

4. Variétés végétales résistantes

FIS (Fédération internationale des semences). Non daté. *Diseases and resistance*. Nyon (Suisse), FIS. Voir <http://www.worldseed.org/our-work/plant-health/overview/> (dernier accès: 23 novembre 2016).

5. Autres

NSHS (Système national de santé des semences). Non daté. Page d'accueil. Ames, IA (États-Unis), USDA-APHIS et Iowa State University Seed Science Center. Voir <https://www.seeds.iastate.edu/national-seed-health-system> (dernier accès: 23 novembre 2016).

OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques). Systèmes des semences de l'OCDE: règles et directives. Paris, OCDE. Voir <http://www.oecd.org/fr/tad/code/systemesdessemencesreglesetdirectives.htm> (dernier accès: 23 novembre 2016).