[PleaseReview document review. Review title: 2016 First consultation on Draft ISPM on Requirements for the use of temperature treatments as phytosanitary measures . Document title: 2014-005\_TreatmentRequirementsTemperature\_Fr\_2016-06-28.docx]

***[1]*****Projet de NIMP: *Exigences pour l'utilisation de traitements thermiques comme mesure phytosanitaire* (2014-005)**

***[2]*État d’avancement du document**

|  |
| --- |
| ***[3]***Cet encadré ne fait pas officiellement partie de la norme et il sera modifié par le Secrétariat de la CIPV après l’adoption. |
| ***[4]*Date du présent document** | ***[5]***2016-05-23 |
| ***[6]*Catégorie du document** | ***[7]***Projet de NIMP |
| ***[8]*Étape actuelle du document** | ***[9]***Pour une première consultation |
| ***[10]*Principales étapes** | ***[11]***2014-04 À sa neuvième session, la Commission des mesures phytosanitaires (CMP) ajoute le thème *Exigences pour l'utilisation de traitements thermiques comme mesure phytosanitaire* (2014-005) au programme de travail***[12]***2014-05 Le Comité des normes (CN) révise le projet de spécification***[13]***2015-05 Le CN approuve la spécification 62***[14]***2015-09 Le Groupe technique sur les traitements phytosanitaires (GTTP) rédige le texte ***[15]***2015-12 Le GTTP révise le texte (réunion virtuelle)***[16]***2016-05 Le CN révise le projet et l’approuve en vue de sa présentation aux membres pour une première consultation |
| ***[17]*Responsables** | ***[18]***2014-05 CN M. Eduardo WILLINK (AR, responsable)***[19]***2014-05 CN M. Glenn BOWMAN (AU, responsable adjoint) |
| ***[20]*Notes** | ***[21]***2016-01 Révision éditoriale |

***[22]***TABLE DES MATIÈRES [sera insérée ultérieurement]

***[23]***Adoption

***[24]***[Le texte de ce paragraphe sera ajouté après l’adoption.]

***[25]***INTRODUCTION

***[26]***Champ d'application

***[27]***La présente norme donne des indications techniques harmonisées sur l’utilisation de traitements thermiques comme mesure phytosanitaire applicable à des organismes nuisibles réglementés ou à des articles réglementés. La température souhaitée, la durée du traitement, la tolérance de la marchandise, le matériel nécessaire, la vérification et d’autres aspects essentiels de l’application des traitements thermiques sont décrits dans la NIMP 28 (*Traitements phytosanitaires contre les organismes nuisibles réglementés*).

***[28]***Certains traitements thermiques sont reconnus comme tels mais ne sont pas traités dans la présente norme. Il s’agit des traitements utilisant la vapeur, la congélation rapide ou le chauffage par effet Joule (chauffage ohmique).

***[29]***Références

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

***[31]***Définitions

***[32]***Les définitions des termes phytosanitaires employés dans la présente norme se trouvent dans la NIMP 5 (*Glossaire des termes phytosanitaires*).

***[33]***Résumé de référence

***[34]***On peut mettre en œuvre des programmes de traitement fondés sur l’application de traitements thermiques pour gérer les risques phytosanitaires. Les organisations nationales de la protection des végétaux (ONPV) devraient considérer que l’efficacité d’un traitement a été démontrée conformément aux dispositions de la NIMP 28, s’agissant de l’organisme nuisible réglementé visé et du résultat voulu.

***[35]***Avant d’appliquer un traitement thermique, il faut étalonner les systèmes de suivi et d’enregistrement de la température et établir une cartographie de la température de l’enceinte, afin de garantir que la configuration enceinte–marchandise choisie permettra au traitement d’être efficace.

***[36]***Les traitements phytosanitaires fondés sur les effets de la température sont considérés comme étant efficaces quand la combinaison température–temps prescrite pour parvenir au niveau d’efficacité souhaité est appliquée à toute l’épaisseur de l’envoi traité.

***[37]***L’ONPV est chargée de veiller à ce que les cales des navires, les conteneurs ou toute autre installation se prêtent à l’application des traitements phytosanitaires fondés sur les effets de la température. Des procédures devraient être établies pour que le traitement puisse être appliqué convenablement et que les lots de marchandise soient manipulés, entreposés et identifiés selon un processus qui préserve la sécurité phytosanitaire de l’envoi. Des données devraient être conservées et comprendre un accord de conformité entre l’opérateur de l’installation où le traitement est appliqué et l’ONPV, stipulant en particulier les exigences précises associées aux mesures phytosanitaires.

***[38]***GÉNÉRALITÉS

***[39]***La NIMP 28 a été adoptée aux fins de l’harmonisation des traitements phytosanitaires efficaces dans des circonstances très diverses, et d’une meilleure reconnaissance mutuelle de l’efficacité des traitements par les ONPV, ce qui peut faciliter les échanges commerciaux.

***[40]***La finalité de la présente NIMP est d’établir des exigences harmonisées pour l’application des traitements phytosanitaires thermiques, en particulier ceux qui ont été adoptés dans la NIMP 28. La présente norme donne des indications sur les principales exigences opérationnelles associées à chaque type de traitement thermique, en vue de garantir que les traitements sont appliqués efficacement, uniformément et de manière à réduire le plus possible les incidences économiques et environnementales.

***[41]***INCIDENCES SUR LA BIODIVERSITÉ ET L'ENVIRONNEMENT

***[42]***L’utilisation de traitements thermiques comme mesure phytosanitaire n’a pas d’incidence directe sur la biodiversité et l’environnement. Des traitements thermiques peuvent être appliqués à la place d’autres types de traitements susceptibles d’avoir des incidences négatives sur l’environnement (par exemple la fumigation au bromure de méthyle). L’application de traitements thermiques ne nécessite pas en soi de produits chimiques, mais de l’énergie et des produits chimiques peuvent être utilisés pour générer de la chaleur ou du froid.

***[43]***EXIGENCES

***[44]***1. Objectif du traitement

***[45]***L’objectif de l’utilisation d’un traitement thermique comme mesure phytosanitaire est d’obtenir un certain niveau de mortalité chez un organisme nuisible.

***[46]***2. Application du traitement

***[47]***Les traitements thermiques peuvent être appliqués:

* ***[48]***en tant que partie intégrante des opérations de conditionnement
* ***[49]***dans des lieux centralisés tels que le port d’embarcation
* ***[50]***pendant le transport, la dernière phase du traitement pouvant être effectuée à l’arrivée.

***[51]***L’exigence minimale relative à un traitement thermique est que la température cible qui a été fixée soit atteinte dans toute l’épaisseur de la marchandise pendant la durée de traitement prévue, afin que le niveau d’efficacité prescrit soit obtenu.

***[52]***Les variables à prendre en compte pendant l’application d’un traitement thermique sont la température et la durée du traitement, ainsi que l’humidité ambiante dans l’environnement de traitement ou la teneur en eau de la marchandise, s’il y a lieu. Ces variables devraient être compatibles avec la réussite du traitement au niveau d’efficacité exigé. L’atmosphère contrôlée ou modifiée créée par le conditionnement peut influer sur l’efficacité d’un traitement.

***[53]***Le programme de traitement devrait décrire les procédures pré- et post-conditionnement permettant d’atteindre la température cible, lorsque ces procédures sont essentielles pour que le niveau d’efficacité exigé soit obtenu. Le programme devrait aussi comporter des procédures de secours et donner des indications sur les mesures correctives à mettre en œuvre en cas d’échec du traitement.

***[54]***3. Types de traitement

***[55]***3.1 Traitement par le froid

***[56]***Le traitement par le froid consiste à utiliser de l’air réfrigéré pour faire baisser la température de la marchandise jusqu’à la température spécifiée ou en-dessous, pendant une période de temps déterminée. Le traitement par le froid est essentiellement employé pour certaines marchandises hôtes d’organismes nuisibles qui se nourrissent à l’intérieur de l’hôte.

***[57]***Le traitement par le froid est le seul traitement thermique susceptible d’être appliqué pendant le transport. L’application du traitement peut commencer avant le transport de la marchandise expédiée et être achevée à son arrivée. Le cas échéant, les envois mixtes peuvent aussi être traités avant l’expédition ou pendant le transport. Dans tous les cas, la sécurité phytosanitaire de l’envoi devrait être assurée pendant toute la durée du traitement et du transport.

***[58]***3.2 Traitement par la chaleur

***[59]***Le traitement par la chaleur consiste à élever la température de la marchandise jusqu’à la température requise ou au-delà, pendant une période de temps déterminée. En général, le traitement par la chaleur agit beaucoup plus rapidement que le traitement par le froid, puisqu’il est souvent efficace en quelques heures.

***[60]***À la fin de l’application d’un traitement par la chaleur, un refroidissement rapide devrait être effectué pour préserver la qualité de la marchandise sous réserve qu’il ait été démontré que ce refroidissement ne réduisait pas l’efficacité du traitement.

***[61]***3.2.1 Traitement par immersion dans l’eau chaude

***[62]***Le traitement par immersion dans l’eau chaude (connu aussi sous le nom de traitement hydrothermal) consiste à chauffer la surface de la marchandise pendant une période de temps déterminée ou porter toute l’épaisseur de la marchandise à la température requise pendant une période de temps déterminée au moyen d’une eau chauffée à la température prescrite. Ce traitement est essentiellement utilisé pour certains fruits hôtes de la mouche des fruits, mais peut aussi être utilisé sur des plants de pépinière afin de lutter contre divers organismes nuisibles (les nématodes en général et Merodon equestris [Diptera: Syrphidae]) et, plus généralement, contre les organismes nuisibles de surface tels que les acariens et les thrips.

***[63]***L’application de ce traitement ne demande qu’une infrastructure simple.

***[64]***3.2.2 Traitement thermique à la vapeur

***[65]***Le traitement thermique à la vapeur consiste à utiliser de l’air saturé de vapeur pour chauffer la marchandise pendant une période de temps déterminée. Compte tenu de la forte énergie calorique de l’air humide chaud, la chaleur humide est capable d’élever la température de la marchandise plus rapidement que ne le peut l’air sec. La chaleur humide peut facilement pénétrer à l’intérieur de la marchandise soumise au traitement et peut donc être appliquée à des produits végétaux de toute forme et de toute taille.

***[66]***Ce traitement convient aux produits végétaux qui résistent à une humidité élevée mais supportent mal la dessiccation, notamment les fruits, les légumes, les bulbes de fleurs, les produits en bambou et les matériaux ligneux.

***[67]***Le traitement thermique à humidité variable (par exemple, le traitement par air pulsé à haute température) est un type de traitement thermique à la vapeur. On utilise dans un premier temps, tout en évitant de produire un phénomène de condensation, un courant d’air chaud relativement sec pulsé par ventilateur pour porter toute l’épaisseur de la marchandise de la température ambiante jusqu’à la température cible. La marchandise est ensuite maintenue dans de l’air humide, juste en dessous du point de rosée, pendant une période de temps déterminée. L’avantage du traitement par air pulsé à haute température, par rapport au traitement thermique à la vapeur ou au traitement par immersion dans l’eau chaude, est que l’air chaud saturé ou l’eau chaude risque davantage d’endommager la marchandise du fait que, dans le premier cas, celle-ci est chauffée plus rapidement et que, dans l’autre, elle est mouillée.

***[68]***3.2.3 Traitement à la chaleur sèche

***[69]***Le traitement à la chaleur sèche consiste à chauffer la surface de la marchandise pendant une période de temps déterminée ou porter toute l’épaisseur de la marchandise à la température exigée pendant une période de temps déterminée en utilisant de l’air chaud à la température prescrite. Ce traitement est essentiellement employé pour les semences, les grains, les céréales et les marchandises en bois.

***[70]***3.2.4 Traitement par chauffage diélectrique

***[71]***Le chauffage diélectrique élève la température de la marchandise en soumettant cette dernière à des ondes électromagnétiques à haute fréquence qui provoquent un échauffement par rotation du dipôle des molécules polaires, notamment celles de l’eau. Le chauffage diélectrique peut résulter de l’application de radiations électromagnétiques de fréquences variées, y compris les micro-ondes et les ondes radioélectriques.

***[72]***À la différence des techniques de chauffage traditionnelles, avec lesquelles la chaleur se propage de la surface vers l’intérieur de la marchandise, le chauffage diélectrique génère de la chaleur dans toute l’épaisseur de la marchandise, y compris la partie interne, et la chaleur se propage par convection et conduction vers l’extérieur, ce qui contribue à réduire la durée de traitement.

***[73]***La chaleur diélectrique présente l’avantage potentiel de chauffer sélectivement les substances humides, telles que les organismes nuisibles, à l’intérieur de marchandises relativement plus sèches, telles que le bois, ce qui se traduit par une durée de traitement plus courte que si l’on chauffait avec de l’eau ou de l’air toute la marchandise jusqu’à ce qu’elle atteigne une température uniforme sur toute son épaisseur.

***[74]***Le chauffage diélectrique est appliqué dans des fours spéciaux qui génèrent la chaleur soit au moyen d’un système statique soit au moyen d’un système dynamique continu.

***[75]***4. Étalonnage, suivi et enregistrement de la température et de l’humidité

***[76]***Le matériel de suivi et d’enregistrement de la température et, s’il y a lieu, de l’humidité, devrait être adapté au traitement thermique choisi. Sa stabilité face aux effets de variables telles que la température, l’humidité et la durée du traitement devrait être évaluée. Le matériel devrait avoir une précision de ±0,5 °C de la température cible du traitement.

***[77]***Pour faire en sorte que la température, l’humidité et la durée prescrites du traitement soient respectées pour une marchandise donnée, le matériel de suivi et d’enregistrement de la température devrait être étalonné conformément aux dispositions des normes internationales ou des normes nationales pertinentes, sur la totalité du spectre de température ou d’humidité relative spécifié dans le programme de traitement.

***[78]***Les méthodes de suivi de la température devraient tenir compte des variations suivantes dans la marchandise soumise au traitement: 1) densité et composition; 2) forme, taille et volume; 3) orientation dans l’enceinte (par exemple, empilage); et 4) emballage.

***[79]***L’ONPV devrait veiller à ce que le traitement approuvé pour une marchandise se prête à un suivi et un enregistrement précis de la température et de l’humidité, afin que l’on puisse vérifier s’il a été appliqué à un envoi. Le type de système, le nombre de sondes requises, l’emplacement des sondes et la fréquence du suivi devraient être prescrits en fonction du matériel utilisé, des marchandises, des normes pertinentes et des exigences phytosanitaires à l’importation.

***[80]***4.1 Cartographie de la température

***[81]***L’ONPV du pays exportateur devrait veiller à ce qu’une cartographie de la température soit établie par une personne ou une organisation agréée par l’ONPV et conformément à des procédures approuvées, pour chaque configuration géométrique de conditionnement, arrangement et densité de la marchandise et pour chaque enceinte de traitement qui sera utilisée pendant le traitement thermique choisi.

***[82]***Il conviendrait de réaliser des études de cartographie de la température pour décrire de manière exhaustive la répartition de la température dans l’enceinte de traitement thermique et dans la charge (volume et arrangement de la marchandise). Ces informations devraient être utilisées pour déterminer les endroits où les dispositifs de suivi et d’enregistrement de la température devraient être placés lors de l’application d’un traitement thermique dans le même type d’enceinte et sur une charge ayant la même configuration. Il ne devrait pas être nécessaire de refaire une cartographie de la température à chaque nouvelle charge. Une autre solution consiste à baser la cartographie de la température sur l’historique de l’utilisation des traitements, qui fournira des informations sur la configuration, l’arrangement et la densité d’une enceinte, d’un conteneur ou d’une charge. Il faut établir une cartographie de la température distincte lorsque l’enceinte de traitement est partiellement remplie, afin de déterminer dans quelle mesure la répartition de la température diffère de celle que l’on observe pour une charge ordinaire et, partant, dans quelle mesure il convient d’ajuster le traitement en conséquence.

***[83]***Une cartographie de la température devrait être établie après toute modification ou tout ajustement du matériel ou des procédures qui influent sur l’obtention de la température cible du traitement.

***[84]***4.2 Placement des sondes aux fins du suivi de la température

***[85]***Lorsqu’il est nécessaire de surveiller la température au cœur de la marchandise pendant le traitement, des sondes devraient être insérées dans des éléments de la marchandise convenablement choisis. En cas d’envoi mixte, les sondes devraient être placées, de façon à permettre un suivi dans les différentes marchandises et à assurer que celles-ci ont toutes atteint la température cible.

***[86]***La sonde devrait être fixée à la marchandise de telle sorte qu’elle ne puisse être délogée, et qu’il n’y ait pas d’interférence avec le transfert de chaleur à l’intérieur et à l’extérieur de la marchandise.

***[87]***Dans le cas de marchandises de petite taille, notamment les cerises et le raisin, la sonde devrait être insérée assez profondément dans le fruit, de sorte qu’elle mesure la température de la pulpe et non celle de l’air ambiant.

***[88]***4.2.1 Traitement par le froid

***[89]***Les exigences liées au traitement par le froid sont les suivantes:

* ***[90]***un suivi de la température au cœur de la marchandise dans l’ensemble de l’envoi
* ***[91]***une circulation d’air suffisante pour que la température cible soit uniformément maintenue.

***[92]***Le nombre de sondes dépendra de facteurs tels que le programme de traitement, la taille de la marchandise, la proportion des différentes marchandises dans les envois mixtes et le type d’installation de traitement (par exemple, la cale à marchandise d’un navire ou le conteneur utilisé).

***[93]***S’agissant des traitements par le froid appliqués dans une installation avant l’expédition et après l’expédition, cinq sondes au moins sont nécessaires pour suivre la température de la marchandise; il peut être nécessaire d’utiliser un plus grand nombre de sondes selon les résultats des études de cartographie de la température ou selon la taille de l’installation de traitement.

***[94]***Le suivi de la température de l’air peut donner des informations utiles et permettre de vérifier que la marchandise a été soumise au traitement.

***[95]***Dans les conteneurs auto-réfrigérants permettant l’application du traitement par le froid en cours de transport, il faut placer au moins trois sondes par conteneur pour suivre la température de la marchandise. Il peut aussi être nécessaire de surveiller la température de l’air aux orifices de sortie d’air du conteneur.

***[96]***Il est vivement recommandé de placer des sondes supplémentaires, outre le nombre minimal de sondes exigé, pour compenser le dysfonctionnement éventuel d’un capteur dans une ou plusieurs de ces dernières.

***[97]***4.2.2 Traitement par immersion dans l’eau chaude

***[98]***Les exigences liées au traitement par immersion dans l’eau chaude sont les suivantes:

* ***[99]***un suivi de la température de l’eau ou un suivi de la température au cœur de la marchandise
* ***[100]***une circulation suffisante de l’eau pour que la température cible soit uniformément maintenue
* ***[101]***un moyen de garantir la submersion totale de la marchandise.

***[102]***Les sondes devraient être positionnées dans l’eau de manière à permettre une surveillance de l’uniformité de la température de traitement. Selon les exigences du traitement (par exemple, si la température au cœur de la marchandise ou la température de l’eau doit être maintenue à une valeur cible précise pendant une durée déterminée), il peut être nécessaire ou non de placer des sondes dans la marchandise. Le cas échéant, il conviendrait de placer les sondes dans les éléments les plus volumineux de la marchandise.

***[103]***4.2.3 Traitement thermique à la vapeur

***[104]***Les exigences liées au traitement thermique à la vapeur sont les suivantes:

* ***[105]***un suivi de la température de l’air et de l’humidité à l’intérieur de l’enceinte
* ***[106]***un suivi de la température au cœur de la marchandise
* ***[107]***une circulation d’air chauffé à la vapeur suffisante pour garantir l’uniformité de la température et de l’humidité relative dans l’enceinte.

***[108]***Le nombre de sondes dépendra de facteurs tels que la taille et la configuration de la marchandise et le type d’enceinte de traitement. Il conviendrait de placer les sondes dans les éléments de marchandise de plus grande dimension, dans la partie la plus froide de la marchandise, déterminée au moyen de la cartographie de la température.

***[109]***Le programme de traitement devrait préciser:

1. ***[110]***la durée de réchauffement ou phase préparatoire: durée minimale prévue pour que toutes les sondes thermiques atteignent la température minimale prescrite dans la marchandise
2. ***[111]***la température de l’air minimale et la durée de chauffage: durée maximale pour élever la température de la pièce jusqu’à la température minimale requise pour l’air à l’intérieur de l’enceinte
3. ***[112]***la température minimale de la marchandise à la fin de la période de réchauffement: température minimale que doivent enregistrer toutes les sondes thermiques placées au cœur de la marchandise
4. ***[113]***la période de maintien des conditions: durée pendant laquelle toutes les sondes thermiques placées dans la marchandise doivent afficher la température minimale de la pulpe
5. ***[114]***la durée totale du traitement thermique: durée totale depuis le début du réchauffement de la marchandise jusqu’à la fin de la période de maintien des conditions (au lieu de 1) ou en cas de conditions insuffisantes en 1)) (c’est-à-dire, quand toutes les sondes thermiques placées dans la marchandise atteignent la température minimale prescrite dans la marchandise en un temps inférieur à la durée minimale)

***[115]***les paramètres de contrôle de l’humidité pendant le traitement.

***[116]***4.2.4 Traitement à la chaleur sèche

***[117]***Dans les programmes de traitement à la chaleur sèche qui spécifient des exigences relatives à la température de l’air et à l’humidité, la température de l’air devrait être suivie au moyen d’un thermomètre-globe mouillé.

***[118]***Les capteurs-globes mouillés et secs devraient être placés dans le courant d’air qui entre dans une enceinte traversée en sens unique par un flux d’air. Les capteurs-globes devraient être placés aussi loin que possible de la paroi et à distance de toute source de chaleur. En cas de contrôle transversal ou d’inversions du sens de ventilation, il peut être nécessaire de placer des capteurs-globes supplémentaires.

***[119]***On devrait employer au minimum un capteur-globe sec et un ou deux capteurs-globes mouillés. L’utilisation de capteurs multiples permet d’assurer la détection de toute défaillance mécanique survenant dans un capteur pendant le traitement. Ce principe s’applique à la fois aux traitements par la chaleur sans baisse d’humidité et aux processus de séchage au séchoir prévus dans les traitements adoptés au titre de la NIMP 15 (*Réglementation des matériaux d'emballage en bois utilisés dans le commerce international*).

***[120]***Lors des traitements à la chaleur sèche de fruits à coque et de semences, au moins trois capteurs thermiques devraient être placés dans des zones froides telles que déterminées par les études de cartographie de la température.

***[121]***Quand le traitement thermique est suivi au moyen de sondes insérées dans la marchandise, il est recommandé d’utiliser au moins deux sondes, et celles-ci devraient permettre de mesurer la température au cœur de la marchandise. Le nombre total de sondes dépendra du type de traitement, du type de marchandise, de la taille et de la configuration de la marchandise, et du type d’enceinte de traitement. Le suivi de la température au cœur de la marchandise, s’il y a lieu, peut fournir des informations supplémentaires utiles pour la vérification du traitement à la chaleur sèche.

***[122]***4.2.5 Traitement par chauffage diélectrique

***[123]***Compte tenu de la nature du chauffage diélectrique, il faut disposer de systèmes de suivi et d’enregistrement de la température adaptés, qui soient compatibles avec cette technologie. Il peut s’agir par exemple de caméras à infrarouges, de sondes thermiques sur lesquelles les champs électromagnétiques générés n’ont pas d’incidence, de thermocouples ou de sondes à fibre optique.

***[124]***En fonction du traitement à appliquer à une marchandise donnée (par exemple, selon que le cœur ou la surface de la marchandise a été identifié lors de l’établissement de la cartographie de la température comme étant la zone la plus froide), il peut être nécessaire ou non de placer des sondes thermiques internes.

***[125]***Les sondes devraient être positionnées de sorte que l’on puisse surveiller l’uniformité de la température de traitement dans les éléments de la marchandise présentant les plus grandes dimensions.

***[126]***5. Intégrité du système phytosanitaire

***[127]***La confiance relative à la validité d’un traitement thermique appliqué comme mesure phytosanitaire repose essentiellement sur l’assurance que le traitement est efficace contre l’organisme nuisible visé dans des conditions spécifiques, que le traitement a été correctement appliqué et que la marchandise a été convenablement préservée. Les recherches relatives à l’efficacité permettent de garantir que seuls les traitements efficaces sont appliqués (L’appendice 1 donne des indications sur les études relatives à l’efficacité des traitements thermiques). Des systèmes bien conçus et faisant l’objet d’une surveillance rigoureuse pour l’application des traitements et la préservation de la marchandise, constituent une assurance que les traitements sont convenablement appliqués et que les envois sont protégés des infestations, réinfestations et pertes d’intégrité.

***[128]***Il est de la responsabilité de l’ONPV du pays dans lequel l’installation de traitement est située de veiller à l’intégrité des systèmes, afin que les traitements soient conformes aux exigences phytosanitaires du pays importateur.

***[129]***5.1 Agrément des installations

***[130]***Les installations de traitement devraient faire l’objet d’un agrément (certification ou accréditation) par l’ONPV du pays où l’installation est située, avant que les traitements phytosanitaires n’y soient effectués.

***[131]***5.2 Mesures de sécurité phytosanitaire dans les locaux de l’installation de traitement

***[132]***En général, il est impossible de distinguer visuellement des marchandises traitées de marchandises non traitées. C’est pourquoi, il peut être exigé que les mesures de sécurité phytosanitaire ci-après soient en place dans les locaux de l’installation de traitement:

* ***[133]***moyen de déplacer la marchandise depuis l’aire de réception jusqu’à l’aire de traitement sans risque de contamination ou d’infestation
* ***[134]***moyen de garantir que les marchandises qui sont déballées ou exposées dans leur emballage ne fassent pas l’objet d’une infestation, d’une réinfestation ou d’une contamination immédiatement après le traitement
* ***[135]***manutention des marchandises traitées dans des conditions qui préservent ces marchandises de toute contamination ou infestation
* ***[136]***séparation adéquate et identification sans ambiguïté des marchandises traitées, afin d’éviter toute confusion entre marchandises traitées et marchandises non traitées.

***[137]***Les procédures particulières correspondant à chaque installation et chaque traitement de marchandise devraient être approuvées par l’ONPV du pays exportateur.

***[138]***5.3 Étiquetage

***[139]***Les marchandises peuvent être étiquetées avec le numéro du lot de traitement ou toute autre donnée d’identification (par exemple, les lieux du conditionnement et de l’installation de traitement, les dates de conditionnement et de traitement) permettant de remonter la filière.

***[140]***5.4 Surveillance et évaluation

***[141]***On devrait s’assurer du caractère approprié d’une installation de traitement et des procédures qui y sont appliquées au moyen d’une surveillance et d’une vérification des résultats enregistrés au sein de l’installation et, si nécessaire, d’un contrôle direct. Il ne devrait pas être nécessaire de contrôler continuellement les traitements, sous réserve que les programmes de traitement soient conçus de manière à garantir un degré élevé d’intégrité des systèmes, s’agissant de l’installation, des procédures et de la marchandise concernées. La rigueur du contrôle devrait être suffisante pour permettre de détecter et de corriger les défaillances rapidement.

***[142]***5.5 Accord de conformité

***[143]***Un accord de conformité devrait être en place entre l’installation de traitement et l’ONPV du pays où l’installation est située. L’accord peut comporter les éléments suivants:

* ***[144]***l’agrément de l’installation par l’ONPV du pays où l’installation est située
* ***[145]***le programme de surveillance qui sera administré par l’ONPV du pays où les traitements sont appliqués
* ***[146]***les dispositions relatives à l’audit, notamment le recours aux visites inattendues
* ***[147]***l’accès libre à la documentation et aux résultats enregistrés par l’installation de traitement
* ***[148]***les mesures correctives à prendre en cas de non-conformité.

***[149]***6. Documentation

***[150]***Il appartient à l’ONPV du pays où l’installation de traitement est située de veiller à ce que cette dernière conserve les données et la documentation, et à ce que les informations soient mises à la disposition des parties intéressées. Comme pour tout traitement phytosanitaire, l’aptitude à remonter la filière revêt une importance essentielle.

***[151]***6.1 Documentation des procédures

***[152]***La documentation des procédures est nécessaire si l’on veut que les marchandises soient traitées de manière uniforme, le cas échéant. En général, on établit des contrôles de procédures et on fixe des paramètres opérationnels, pour indiquer les conditions nécessaires à la délivrance d’un agrément spécifique à une installation de traitement. Les procédures d’étalonnage et de contrôle de la qualité devraient être documentées par l’opérateur de l’installation de traitement. Au minimum, une procédure écrite approuvée devrait porter sur les aspects suivants:

* ***[153]***procédures de manutention de l’envoi avant, pendant et après le traitement
* ***[154]***orientation et configuration de la marchandise pendant le traitement
* ***[155]***paramètres essentiels des procédures et moyens mis en œuvre pour en assurer le suivi
* ***[156]***étalonnage et enregistrement de la température et, s’il y a lieu, étalonnage et enregistrement de l’humidité
* ***[157]***plans de secours et mesures correctives à mettre en œuvre en cas d’échec du traitement ou de problèmes avec des procédures essentielles du traitement
* ***[158]***procédures relatives à la manutention des lots rejetés
* ***[159]***exigences en matière d’étiquetage (le cas échéant), de conservation des données et de documentation.

***[160]***6.2 Conservation des données

***[161]***Les opérateurs d’installations de traitement devraient être tenus de conserver des données. Ces données devraient être mises à la disposition de l’ONPV en cas de nécessité, par exemple, de remonter une filière.

***[162]***Les données pertinentes relatives aux traitements thermiques appliqués comme mesure phytosanitaire devraient être conservées par l’installation de traitement pendant au moins un an pour que l’on puisse remonter la filière des lots traités. L’opérateur de l’installation devrait conserver toutes les données relatives à chaque traitement. Les informations dont la conservation peut être exigée sont les suivantes:

* ***[163]***identification de l’installation
* ***[164]***marchandise traitée
* ***[165]***objectif du traitement
* ***[166]***organisme nuisible réglementé visé
* ***[167]***opérateur du conditionnement, producteur et lieu de production de la marchandise
* ***[168]***taille et volume du lot, y compris le nombre d’articles ou de paquets
* ***[169]***marques ou caractéristiques d’identification
* ***[170]***date du traitement
* ***[171]***tout écart observé par rapport au programme de traitement.

***[172]***6.3 Documentation par l’ONPV

***[173]***Toutes les procédures de l’ONPV devraient être convenablement documentées et les données, y compris les données relatives aux inspections de surveillance qui ont été effectuées et aux certificats phytosanitaires qui ont été délivrés, devraient être conservées pendant au moins un an. En cas de non‑conformité ou de situation phytosanitaire nouvelle ou inattendue, la documentation devrait être mise à disposition comme indiqué dans la NIMP 13.

***[174]***7. Inspection et certification phytosanitaire

***[175]***7.1 Inspection à l’exportation

***[176]***L’ONPV du pays exportateur devrait veiller à ce que l’envoi soit conforme aux exigences phytosanitaires à l’importation du pays importateur.

***[177]***La documentation – base de la certification du traitement – est vérifiée: on contrôle si elle est complète et exacte.

***[178]***L’inspection est effectuée pour permettre la détection de tout organisme nuisible non visé. Cette inspection peut être réalisée avant ou après le traitement. Si des organismes nuisibles non visés sont détectés, l’ONPV devrait vérifier s’ils sont réglementés par le pays importateur.

***[179]***7.2 Certification phytosanitaire

***[180]***Aux termes des dispositions de la CIPV, la certification phytosanitaire valide l’application réussie d’un traitement exigé par le pays importateur. Le certificat phytosanitaire ou la documentation qui l’accompagne devrait, au minimum, préciser le lot traité, la date du traitement et le programme de traitement suivi.

***[181]***L’ONPV peut délivrer un certificat phytosanitaire en se basant sur les informations relatives au traitement qu’une entité agréée par elle lui a communiquées. Dans ce cas, il devrait être admis que la délivrance du certificat phytosanitaire puisse nécessiter la communication d’autres informations, afin que l’on puisse vérifier que les exigences phytosanitaires supplémentaires ont été remplies (voir la NIMP 7 [*Système de certification phytosanitaire*] et la NIMP 12 [*Certificats phytosanitaires*]).

***[182]***7.3 Inspection à l’importation

***[183]***La détection, lors de l’inspection à l’importation, d’un organisme nuisible autre que l’organisme nuisible ciblé devrait être évaluée du point de vue du risque posé, et l’ONPV du pays importateur devrait prendre des mesures adéquates (par exemple, détenir l’envoi), compte tenu en particulier de l’effet que le traitement peut avoir eu sur l’organisme nuisible non visé.

***[184]***Si des organismes nuisibles vivants sont détectés, les ONPV devraient définir précisément les mesures de secours à prendre, éventuellement comme suit:

* ***[185]***organismes nuisibles visés: pas de mesure à prendre, à moins que la réponse attendue au traitement n’ait pas été obtenue
* ***[186]***organismes nuisibles réglementés non visés:
* ***[187]***pas de mesure à prendre si l’on estime que le traitement a été efficace
* ***[188]***prendre des mesures si les données relatives à l’efficacité sont insuffisantes ou si l’inefficacité du traitement a été reconnue
* ***[189]***organismes nuisibles non réglementés non visés: pas de mesure à prendre, ou mesures d’urgence s’il s’agit de nouveaux organismes nuisibles.

***[190]***En cas de non-conformité ou de mesures d’urgence, l’ONPV du pays importateur devrait notifier à l’ONPV du pays exportateur dans les plus brefs délais (voir la NIMP 13 *[Directives pour la notification de non-conformité et d’action d’urgence]*).

***[191]***7.4 Vérification de l’efficacité d’un traitement

***[192]***Les méthodes de vérification de l’efficacité d’un traitement dans le cadre des inspections à l’exportation et à l’importation, y compris les essais ou les analyses en laboratoire visant à vérifier l’obtention du résultat requis, devraient être décrites par l’ONPV du pays exportateur si l’ONPV du pays importateur en fait la demande.

***[193]***Dans certaines circonstances, la mortalité de l’organisme nuisible peut ne pas être obtenue immédiatement après l’application d’un traitement thermique, et des organismes nuisibles visés vivants mais non viables peuvent être détectés dans le cadre d’une inspection réalisée après le traitement. Dès lors que cette situation est susceptible de se présenter, le programme de traitement devrait préciser que des organismes nuisibles visés vivants mais non viables peuvent être détectés si l’inspection est effectuée avant qu’une mortalité de 100 pour cent n’ait été atteinte.

***[194]***8. Autorité

***[195]***Les ONPV sont responsables de l’évaluation, de l’approbation et de la surveillance de l’application de traitements thermiques en tant que mesures phytosanitaires, y compris lorsque ces opérations sont effectuées par d’autres entités agréées. Les ONPV devraient coopérer avec les organismes de réglementation nationaux, régionaux et internationaux compétents en matière d’élaboration, d’approbation, de sécurité et d’application des traitements thermiques, ou de distribution, d’utilisation ou de consommation des produits soumis à des traitements thermiques, selon les besoins. Il conviendrait de définir les responsabilités afin d’éviter les chevauchements d’activités, les conflits ou les exigences incohérentes ou injustifiées.

***[196]***L’ONPV du pays exportateur devrait disposer des capacités et des ressources lui permettant d’évaluer, de suivre et d’autoriser l’application de traitements thermiques comme mesures phytosanitaires. Les politiques, les procédures et les exigences définies pour le traitement devraient être cohérentes avec celles qui sont associées à d’autres mesures phytosanitaires, à moins que l’application du traitement ne nécessite une approche différente en raison de circonstances exceptionnelles.

***[197]***Le suivi, la certification, l’accréditation et l’approbation des installations pour l’application des traitements phytosanitaires sont normalement du ressort de l’ONPV du pays où l’installation est située mais peuvent être effectués, en vertu d’un accord de coopération, par l’ONPV du pays importateur ou toute autre autorité nationale.

***[198]***Des protocoles d’accord, des accords de conformité ou des accords documentés analogues, entre l’ONPV et l’opérateur de l’installation de traitement ou toute autre entité agréée, devraient stipuler les exigences en matière de procédures et établir clairement les responsabilités, les obligations et les conséquences liées à la non-conformité. Ces documents renforcent la capacité d’action de l’ONPV si des mesures correctives s’avèrent nécessaires. L’ONPV du pays importateur peut établir avec l’ONPV du pays exportateur des procédures concertées d’approbation et d’audit pour vérifier les exigences.

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

***[200]***APPENDICE 1: Indications sur les études relatives à l’efficacité des traitements thermiques

***[201]***Les indications ci-après sont fournies pour aider les chercheurs à concevoir des études sur l’efficacité des traitements thermiques en matière de lutte contre les organismes nuisibles dans le contexte du commerce international (Heather et Hallman, 2008). Avant de concevoir ce type d’études, il conviendrait de consulter la NIMP 28, qui contient des informations sur les exigences pour les traitements phytosanitaires. Le taux de mortalité et le niveau de confiance à atteindre devraient être précisés.

***[202]***1. Populations d’organismes nuisibles expérimentales

***[203]***Les organismes nuisibles employés dans les études relatives à l’efficacité ne devraient pas être moins tolérants au traitement qu’ils ne le seraient dans des conditions naturelles. Si des colonies d’organismes nuisibles sont établies à des fins expérimentales, elles devraient être issues de populations sauvages (organismes nuisibles présents naturellement) et être reconstituées au moins une fois par an avec des organismes nuisibles sauvages.

***[204]***Les conditions environnementales, et tout particulièrement la température, dans lesquelles les organismes nuisibles sont stockés ou élevés en colonies avant l’expérimentation devraient être semblables aux conditions rencontrées par les organismes nuisibles dans la nature. La mortalité, la morbidité, la fécondité, le rapport mâles-femelles et la croissance ou le développement des organismes nuisibles dans les conditions de stockage ou d’élevage des colonies devraient aussi être analogues à ce que l’on observe dans la nature.

***[205]***L’identité de tous les spécimens employés dans un essai devrait être confirmée comme étant équivalente du point de vue taxonomique à celle de l’organisme nuisible visé. Des spécimens de référence de l’organisme nuisible visé devraient être conservés dans une installation adaptée, aux fins d’une validation taxonomique ultérieure si celle-ci s’avérait nécessaire.

***[206]***Les stades de développement de l’organisme nuisible traité devraient correspondre à ceux susceptibles d’être trouvés dans le contexte commercial et au moment de l’application du traitement.

***[207]***Si le traitement est mis au point pour plusieurs organismes nuisibles liés sur le plan taxonomique, des essais à petite échelle sur la relation dose-effet peuvent être réalisés afin de déterminer l’organisme nuisible le plus résistant au traitement. Tous les essais suivants peuvent ensuite être effectués sur cet organisme nuisible.

***[208]***2. Marchandise hôte et infestation

***[209]***Les études relatives au développement, les recherches à petite échelle sur la relation dose-effet et les essais de confirmation à grande échelle devraient tous être effectués avec la marchandise pour laquelle le traitement est mis au point. Si le traitement est mis au point pour plus d’une marchandise, on peut réaliser des essais à petite échelle sur la relation dose-effet peuvent être réalisés afin de déterminer la marchandise avec laquelle l’organisme nuisible est le plus résistant. Tous les essais suivants peuvent ensuite être effectués avec cette marchandise.

***[210]***L’état de la marchandise employée dans les travaux de recherche devrait être représentatif de la variabilité attendue dans les envois commerciaux. La marchandise hôte devrait être de la qualité observée sur les marchés d’exportation et ne devrait pas avoir été traitée antérieurement avec des insecticides, des fongicides ou d’autres produits chimiques, notamment des savons, des teintures ou des cires. Si la marchandise a été exposée à l’un quelconque de ces produits chimiques, des données démontrant qu’il n’y a pas d’effet additif lors du traitement des organismes nuisibles exposés devraient être communiquées.

***[211]***L’infestation de la marchandise hôte par l’organisme nuisible devrait être effectuée d’une manière cohérente avec ce que l’on constate naturellement au stade de la filière commerciale où le traitement est susceptible d’être appliqué. Les méthodes d’infestation naturelle devraient être utilisées dans la mesure du possible, mais l’on peut recourir à l’infestation artificielle s’il a été démontré que la population n’est pas moins résistante au traitement que dans le cas d’une infestation naturelle. Le taux d’infestation de la marchandise utilisée dans les essais ne devrait pas entraîner une diminution de la résistance de l’organisme nuisible au traitement ni une modification notable de la marchandise par rapport à ce que l’on trouve dans le contexte commercial.

***[212]***L’état de la marchandise infestée traitée, notamment l’emballage ou les autres conditions de stockage, devrait correspondre à celui que l’on observe dans les expéditions au stade de la filière commerciale où le traitement est susceptible d’être appliqué.

***[213]***3. Protocole expérimental

***[214]***Les études relatives à l’efficacité du traitement peuvent comprendre des études sur le développement, des recherches à petite échelle sur la relation dose-effet ou des essais de confirmation à grande échelle, selon les besoins.

***[215]***Des essais à petite échelle peuvent être réalisés pour déterminer ce qui suit:

* ***[216]***le stade de développement ou l’état de l’organisme nuisible des plus résistants au traitement
* ***[217]***la combinaison température–temps susceptible de donner le résultat souhaité à la fin du traitement, au niveau d’efficacité visé et avec un niveau de confiance déterminé
* ***[218]***la combinaison température–temps susceptible de préserver la marchandise dans un état approprié
* ***[219]***le niveau de résistance relatif de l’organisme nuisible visé, par rapport au niveau de résistance d’un autre organisme nuisible pour lequel une efficacité suffisante du traitement a déjà été prouvée; si l’organisme nuisible visé est moins résistant au traitement que l’autre organisme nuisible, il n’est pas nécessaire de conduire de nouveaux travaux.

***[220]***Des essais de confirmation à grande échelle ou des essais à petite échelle sur les effets de diverses combinaisons température–temps (pour réaliser ultérieurement des analyses statistiques de régression) devraient alors être effectués afin de déterminer la température la plus susceptible de donner le niveau d’efficacité souhaité sans que la marchandise ne subisse de dégâts ayant des répercussions notables sur le plan économique (normes de qualité).

***[221]***Des répétitions de populations traitées sont nécessaires à des fins d’analyse statistique. Il faut au moins trois répétitions par combinaison température–temps dans tous les cas.

***[222]***Il est également nécessaire de prévoir des témoins non traités, idéalement, un témoin par répétition. Le nombre de témoins non traités devrait être au moins égal à un dixième de la population traitée, et les témoins devraient être conservés dans des conditions qui favorisent le plus possible la survie de l’organisme nuisible.

***[223]***Les conditions immédiatement avant et après le traitement (par exemple, pendant le réchauffement ou le refroidissement) devraient être équivalentes à celles qui pourraient être établies dans le contexte commercial. Après le traitement, mais avant et pendant l’analyse des résultats expérimentaux, la marchandise traitée et le témoin non traité devraient être conservés dans des conditions équivalentes.

***[224]***4. Installation, matériel et suivi

***[225]***Les installations et le matériel employés devraient garantir un contrôle suffisant des conditions environnementales pendant le traitement et être équivalents ou analogues à ceux susceptibles d’être utilisés dans le contexte commercial.

***[226]***Le matériel de suivi du traitement devrait permettre de suivre la température de la marchandise et/ou de l’organisme nuisible à une précision de ±0,5 °C pendant toute la durée du traitement. Les températures mesurées devraient être celles de l’organisme nuisible, de la marchandise proche de l’organisme nuisible (là où l’organisme nuisible est présent), ou de la partie la plus froide (dans le cas d’un traitement par la chaleur) ou la plus chaude (dans le cas d’un traitement par le froid) de la marchandise.

***[227]***Le matériel de suivi devrait permettre de déterminer avec précision le moment où le résultat final du traitement est obtenu. La sensibilité et la spécificité des mesures effectuées devraient être suffisantes pour éviter toute ambiguïté significative.

***[228]***5. Analyse statistique

***[229]***Il est recommandé de consulter des statisticiens sur la conception des études relatives à l’efficacité des traitements et sur la méthode d’analyse statistique à utiliser, avant le début de la recherche.

***[230]***Il conviendrait d’utiliser des facteurs de correction adaptés pour tenir compte de la mortalité des témoins (par exemple, le facteur de correction d’Abbott [Abbott, 1925]). Aucune correction n’est nécessaire pour une mortalité des témoins inférieure ou égale à 5 pour cent, mais une mortalité des témoins supérieure ou égale à 10 pour cent doit être expliquée. Les résultats ne seront pas considérés comme concluants si la mortalité des témoins est supérieure ou égale à 20 pour cent, à moins qu’il ne soit démontré que cette mortalité de l’organisme nuisible est normale dans des conditions optimales de survie.

***[231]***Toute variation potentielle de l’efficacité d’un traitement, susceptible d’être entraînée par l’application à plus grande échelle du traitement lors du passage de l’échelle scientifique à l’échelle commerciale, doit être expliquée, notamment les variations découlant de différences dans les durées de pré‑refroidissement ou de préchauffage et les effets éventuels de ces durées sur l’acclimatation de l’organisme nuisible ou la période d’exposition totale à la température de traitement.

***[232]***Lors de l’analyse des résultats, toute variation de température au sein d’une même répétition et entre plusieurs répétitions devrait être examinée, et le programme de traitement devrait comprendre une justification de la température cible sélectionnée.

***[233]***6. Documentation

***[234]***Devraient être consignées des informations exactes et détaillées sur l’organisme nuisible – espèce, variété et origine – et la marchandise hôte employés dans les recherches relatives à l’efficacité d’un traitement thermique. Les informations sur l’état de l’organisme nuisible et de la marchandise (c’est‑à‑dire le stade de maturité, la couleur, la taille, la condition physiologique) au moment où l’étude a été réalisée devraient également être documentées.

***[235]***Les informations ci-après devraient figurer dans l’évaluation justifiant le degré d’efficacité d’un traitement:

* ***[236]***les données «brutes» ou non modifiées sur la mortalité ou le taux de survie constatés pour chaque température–temps étudiée
* ***[237]***les données «brutes» provenant des sondes thermiques pendant toute la période du pré-refroidissement ou du préchauffage et toute la durée du traitement, pour chaque essai
* ***[238]***les informations montrant l’emplacement des marchandises infestées et des marchandises «de remplissage» (s’il y a lieu)
* ***[239]***les données relatives à tous les éléments mentionnés dans la NIMP 28 et dans son appendice.

***[240]***7. Références

***[241]*Abbott, W.S.** 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18: 265–267.

***[242]*Heather, N.W. et Hallman, G.J.** 2008. *Pest management and phytosanitary trade barriers*. Wallingford (Royaume-Uni), CAB International. 257 pages.

***[243]*Problèmes potentiels liés à la mise en œuvre**

***[244]***Cette section ne fait pas partie de la norme. En mai 2016, le Comité des normes a demandé au Secrétariat de recueillir des informations sur tout problème potentiel lié à la mise en œuvre de ce projet de norme. Veuillez fournir des informations détaillées et des propositions sur la manière de répondre à ces problèmes potentiels liés à la mise en œuvre.