



<b>DIVISION DE LA PROTECTION DES VÉGÉTAUX DIRECTION DES PRODUITS VÉGÉTAUX AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS 59, promenade Camelot Ottawa (Ontario) Canada K1A 0Y9 (Tél. : 613-225-2342; fax : 613-228-6602)</b>	<b>D-02-08</b>
	<b>(ENTRÉE EN VIGUEUR)  15 juillet 2005 (1<sup>re</sup> révision)</b>
<b>Titre Exigences régissant l'échantillonnage en ce qui concerne les analyses de dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup> conformément au Plan de lutte Canada-États-Unis contre les virus causant la nécrose interne des tubercules de pomme de terre.</b>	

Notre référence

## OBJET

La présente directive énonce les exigences régissant l'échantillonnage des cultures de pommes de terre de semence dont la certification est demandée, en vue des analyses de dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup>, conformément au Plan Canada/États-Unis pour la gestion des virus causant la nécrose des tubercules de pomme de terre ont conclu le 25 octobre 2004 (Plan de lutte). Elle énonce notamment les modalités visant le prélèvement des échantillons, leur identification, leur expédition ainsi que la consignation des résultats des analyses.

*La présente révision vise à prendre en compte la modification de l'intensité d'échantillonnage découlant du Plan de lutte. Plutôt que de prélever, comme par le passé, 400 feuilles dans une culture d'un groupe comptant 10 cultures ou moins plantées en Pré-Élite, les 400 feuilles doivent être prélevées dans l'ensemble des cultures du groupe.*

**Table des matières**

Révision .....	3
Approbation .....	3
Registre des modifications .....	3
Liste de distribution .....	3
Introduction .....	3
Portée .....	4
Références .....	4
Définitions et acronymes .....	4
1.0 Exigences générales .....	6
1.1 Fondement législatif .....	6
1.2 Droits exigibles .....	6
2.0 Politique .....	6
2.1 Prélèvement des échantillons .....	7
2.2 Identification et étiquetage des échantillons .....	9
2.3 Expédition des échantillons (soumission au laboratoire) .....	10
2.4 Consignation des résultats des analyses de laboratoire .....	11
3.0 Annexes .....	12
Annexe 1 - Directives d'échantillonnage aux fins d'analyse de dépistage du PVY et du PVY <sup>N</sup> , selon le nombre de cultures plantées en Pré-Élite dans une unité de production et inscrites aux fins de certification .....	13
Annexe 2 - Méthode d'échantillonnage (quadrillage) recommandée pour le prélèvement d'échantillons aux fins de dépistage du PVY et du PVY <sup>N</sup> .....	16

## Révision

La présente directive sera examinée tous les trois ans, sauf indication contraire. La prochaine révision est prévue pour le 14 juillet 2008. La personne-ressource pour la présente directive est Joanne Rousson. Pour obtenir des précisions ou des renseignements supplémentaires, communiquer avec la Section de la pomme de terre.

## Approbation

### Approuvé par :

<hr/> <p>Directeur Division de la protection des végétaux</p>
---

## Registre des modifications

Les modifications apportées à la présente directive seront datées et distribuées selon la liste suivante.

## Liste de distribution

1. Liste d'envoi des directives (Régions, ERP, USDA)
2. Gouvernements provinciaux, industries (par l'entremise des régions)
3. Organisations sectorielles nationales (déterminées par l'auteur)
4. Internet

## Introduction

Au Canada, le système de certification des pommes de terre de semence garantit la production de pommes de terre de semence de qualité supérieure exemptes de certaines maladies importantes, conformément aux normes prescrites dans la Partie II du *Règlement sur les semences* et aux dispositions de la *Loi* et du *Règlement sur la protection des végétaux*. À cette fin, le Canada a imposé des exigences visant les analyses de dépistage de la souche de la nécrose des nervures du tabac du virus Y de la pomme de terre (PVY<sup>N</sup>). Le Canada s'est engagé, par le biais d'une entente bilatérale avec les États-Unis, en vertu du Plan de lutte, à prélever et à tester des pommes de terre de semence de deuxième génération, aux fins de dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup>. Au Canada, les sujets de grande culture de deuxième génération sont, dans la majorité des cas, issus de pommes de terre de semence Pré-Élite.

En 1994, des fonctionnaires chargés de la protection des végétaux du Canada et des États-Unis ont adopté un plan de lutte contre le PVY<sup>n</sup>, qui a par la suite été modifié en 2001. Dernièrement, à la suite de discussions bilatérales sur une approche uniforme visant à réglementer les virus causant la nécrose interne, le *Programme de lutte Canada-États-Unis contre la souche nécrotique du virus Y de la pomme de terre (PVY<sup>N</sup>)* (1994, révisé en 2001) a été remplacé par le *Plan de lutte Canada-États-Unis contre les virus causant la nécrose interne des tubercules de pomme de terre* (Plan de lutte). Ce dernier comporte notamment une norme d'échantillonnage à l'égard du PVY et du PVY<sup>N</sup>. Toutes les agences de certification des pommes de terre de semence des États-Unis et du Canada sont en train d'adopter les exigences du Plan de lutte, en matière d'analyse de dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup>.

La participation permanente de l'ACIA au Plan de lutte aura des avantages continus pour l'industrie canadienne de la pomme de terre de semence, en assurant notamment de meilleures possibilités d'exportation et des sources fiables de semences-souches exemptes de PVY<sup>N</sup>, selon les normes établies régissant l'échantillonnage et l'analyse.

La présente directive vise à clarifier et à énoncer les exigences régissant l'échantillonnage et les analyses de dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup> des unités de production qui plantent des pommes de terre de semence Pré-Élite.

**Portée** La présente directive est destinée au personnel de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et aux producteurs canadiens de pommes de terre de semence.

**Références** Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Bureau de la traduction. *Le guide du rédacteur*, 2<sup>e</sup> édition, Ottawa, 1996.

*Plan de lutte Canada-États-Unis contre les virus causant la nécrose interne des tubercules de pomme de terre*, version du 25 octobre 2004.

## Définitions et acronymes

ACIA	Agence canadienne d'inspection des aliments.
Champ	Étendue de sol définie où des pommes de terre de semence Choix du sélectionneur ou des pommes de terre d'une variété et d'une classe données sont plantées ou ont été produites.
Culture	Pommes de terre de semence Choix du sélectionneur, ou variété ou classe données de pommes de terre de semence, cultivées dans un milieu aseptique ou un milieu protégé ou dans un ou plusieurs champs d'une unité de production.

Cultures issues de semence de même origine	Cultures ou champs de pommes de terre plantés à partir de semence de la même origine (matériel parental), cultivés dans la même unité de production ou dans une unité différente.
Échantillon	Feuilles ou tubercules prélevés aux fins de dépistage du PVY et du PVY <sup>N</sup> et provenant d'une culture ou d'un lot. [Aux fins de la présente directive, il peut s'agir de 1 à 400 feuilles ou tubercules ( $\pm 10\%$ )].
Lot	Quantité récoltée de pommes de terre de semence d'une variété et d'une classe données qui peut être identifiée par un numéro de certificat ou quantité de pommes de terre de semence Choix du Sélectionneur qui peut être identifiée par un numéro de certificat.
Plan de lutte	Plan de lutte Canada-États-Unis contre les virus causant la nécrose interne des tubercules de pomme de terre, version du 25 octobre 2004.
Producteur	Personne physique ou morale, coopérative ou société de personnes qui cultive des pommes de terre de semence.
PVY <sup>N</sup>	Souche de la nécrose des nervures du tabac du virus Y de la pomme de terre (virus phytopathogène du genre Potyvirus, de la famille des Potyviridae).
Unité de production	A) Soit une parcelle de terre unique exploitée pour la production et la commercialisation de pommes de terre de semence sous l'autorité d'un producteur; B) soit un nombre déterminé de parcelles de terre distinctes exploitées comme une entité unique et sur lesquelles sont utilisées des installations, des entrepôts et de l'équipement communs pour la production et la commercialisation de pommes de terre de semence sous l'autorité d'un même producteur.

## 1.0 Exigences générales

### 1.1 Fondement législatif

*Loi sur la protection des végétaux*, L.C. 1990, ch. 22.

*Règlement sur la protection des végétaux*, DORS/95-212.

*Loi sur les semences*, L.R., 1985, ch. S-8.

*Règlement sur les semences*, R.C.C., ch. 1400, articles 45 à 62.

*Avis sur les prix de l'Agence canadienne d'inspection des aliments*, Partie I de la *Gazette du Canada* (05/13/2000)

### 1.2 Droits exigibles

L'ACIA impose des droits conformément à l'*Avis sur les prix de l'Agence canadienne d'inspection des aliments*. Pour d'autres renseignements sur les droits, prière de communiquer avec n'importe quel bureau local de l'ACIA ou consulter notre site web : <http://www.inspection.gc.ca>.

Aucun droit n'est exigé pour les analyses de laboratoire effectuées sur les échantillons soumis conformément à la présente directive et au Plan de lutte. Toutefois, en vertu de l'article 12 de la partie 12 de l'*Avis sur les prix de l'Agence canadienne d'inspection des aliments*, des droits de 5 \$ doivent être versés pour chaque échantillon prélevé aux fins d'analyse de dépistage du PVY<sup>N</sup>.

## 2.0 Politique

La présente politique vise à fournir une orientation au personnel de l'ACIA, pour assurer le respect intégral de la section 3.1.3 du Plan de lutte, et de fournir au Centre d'expertise des maladies de la pomme de terre, à Charlottetown, des échantillons de feuilles de qualité supérieure, représentatifs de la culture examinée.

Le Plan de lutte remplace l'ancien *Programme de lutte Canada-États-Unis contre la nervure nécrotique du virus Y de la pomme de terre (PVY<sup>N</sup>)* et comprend un plan d'échantillonnage modifié qui exige le prélèvement de matériel de toutes les cultures semencières plantées en pommes de terre de semence Pré-Élite.

Par le passé, la partie II du *Règlement sur les semences* stipulait que chaque culture plantée en Pré-Élite devait faire l'objet d'analyses de laboratoire aux fins de dépistage du PVY<sup>N</sup>. Toutefois, cette exigence a été supprimée de la partie II révisée du *Règlement sur les semences*, publiée en 2002. Donc, la méthode d'échantillonnage qui sera adoptée compte tenu de cette modification réglementaire ne respectera que les exigences énoncées dans le Plan de lutte. Il revient maintenant aux organisations nationales de la protection

des végétaux des pays participants de s'assurer que les exigences de l'entente bilatérale sont respectées. C'est pourquoi, ces exigences sont maintenant obligatoires aux termes de la *Loi* et du *Règlement sur la protection des végétaux*. Toutefois, en vertu de l'alinéa 52.(5)d) de la partie II du *Règlement sur les semences*, le certificat de culture ne sera pas accordé à l'égard des lots qui sont confirmés être infestés par le PVY<sup>N</sup>.

Le Plan de lutte stipule que toutes les cultures plantées en Pré-Élite de deuxième génération, de chaque ferme semencière, doivent faire l'objet d'analyses de dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup>. De plus, il stipule que le nombre total de feuilles prélevées dans tout groupe de 10 cultures ou moins d'une ferme semencière s'établit à 400 feuilles. En pratique, cela signifie que pour chaque groupe comptant 1 à 10 cultures plantées, il faut prélever un échantillon complet de 400 feuilles (même si seulement 11 cultures d'une unité de production sont plantées en lots Pré-Élite, il faut prélever 800 feuilles).

## 2.1 Prélèvement des échantillons

2.1.1 Le prélèvement d'échantillons selon la présente directive et le Plan de lutte relève de l'ACIA. Par conséquent, tous les échantillons nécessaires aux analyses de dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup> conformément à la présente directive doivent être prélevés par un inspecteur de l'ACIA, ou sous sa supervision. Toutefois, on recommande fortement au producteur d'aider les inspecteurs de l'ACIA à prélever les échantillons.

2.1.2 Le Plan de lutte stipule que toutes les cultures de deuxième génération (au Canada, cela correspond à toutes les cultures dont la certification est demandée et qui sont plantées avec des pommes de terre de semences Pré-Élite), dans chaque unité de production, font l'objet d'analyses de dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup>. Par conséquent, il faut adopter un plan d'échantillonnage selon lequel 400 feuilles sont prélevées au hasard dans l'ensemble de la superficie (nombre d'hectares) visée par chaque groupe comptant 1 à 10 cultures plantées en Pré-Élite. Si la culture compte moins de 400 plants, il faut prélever au moins une feuille par plant. On trouvera à l'annexe 1 une indication détaillée de la répartition des échantillons à prélever dans le nombre de cultures à échantillonner par unité de production.

2.1.3 Pour chaque groupe comptant 1 à 10 cultures choisi par l'inspecteur, il faut prélever et analyser une feuille (3 folioles) par plant chez 400 plants, ou chez tous les plants s'il y a moins de 400 plants (section 2.1.5). Pour des raisons pratiques, le prélèvement des échantillons pendant la première inspection ou l'inspection finale, ou à n'importe quel moment entre ces deux inspections, est jugé suffisant pour respecter les dispositions du Plan de lutte. Les jours d'expédition hebdomadaires recommandés (section 2.3.3) doivent être soigneusement notés, car ils servent à déterminer les jours de prélèvement des échantillons.

- 2.1.4 Les surfaces foliaires doivent être entièrement exemptes de gouttelettes d'eau avant le prélèvement des feuilles.
- 2.1.5 Chaque feuille prélevée doit comprendre les trois folioles terminales d'une feuille composée **complètement développée**. Les feuilles qui ne sont pas complètement développées ne conviennent pas pour les analyses et ne doivent pas être prélevées. Les folioles doivent rester attachées au pétiole de la feuille composée d'où elles proviennent.

**Remarque** : Les folioles doivent mesurer en moyenne au moins quatre centimètres de longueur. Dans les cas où elles mesurent moins de quatre centimètres de longueur, il faut augmenter le nombre de folioles prélevées pour compenser, de manière à fournir une masse tissulaire totale équivalente à trois folioles mesurant chacune quatre centimètres de longueur (toutes les folioles doivent être attachées au même pétiole). S'il est difficile d'évaluer la masse nécessaire, on prélève la feuille composée en entier.

- 2.1.6 Il est important que chaque feuille soit prélevée de manière à garantir que les échantillons sont répartis au hasard dans le champ et sont statistiquement représentatifs de tout le champ. Une méthode d'échantillonnage statistiquement fiable est décrite à l'annexe 2.
- 2.1.7 Une variation de  $\pm 10\%$  de la taille d'échantillon choisie est jugée acceptable pour satisfaire aux objectifs d'échantillonnage et d'analyse. Toutefois, pour éviter la décomposition du tissu foliaire pendant l'expédition et les risques d'erreurs au cours du comptage, on recommande fortement d'inclure 10 % de feuilles de plus que le nombre requis (en essayant de soumettre 440 feuilles pour un échantillon de 400 feuilles, pour tenir compte des erreurs ou des rejets par le laboratoire). Si l'échantillon compte moins de 360 feuilles et que le nombre prévu est de 400, il sera jugé non admissible à l'analyse ou non conforme aux exigences et pourra être rejeté de l'analyse.

**Remarque** : on peut réduire le plus possible, ou à tout le moins en grande partie, les erreurs de comptage en utilisant un compteur-enregistreur.

- 2.1.8 Pendant la collecte, les échantillons sont empilées soigneusement et uniformément dans des sacs en plastique ou en papier. Il faut étiqueter chaque sac à l'intérieur et à l'extérieur, selon les exigences mentionnées à la section 2.2. Si des sacs scellables en plastique sont utilisés, ceux-ci doivent avoir des trous d'aération à leur surface. Certains fabricants de sacs en plastique destinés à la vente (pour la réfrigération des légumes) offrent maintenant des sacs en plastique scellables finement perforés, qui peuvent être utilisés pour les échantillons de feuilles de pomme de terre. Les grands échantillons (comportant 400 feuilles) doivent être répartis également entre au moins quatre sacs. Chaque feuille (trois folioles) doit être empilée uniformément dans le sac de manière à endommager le moins possible les tissus, car les dommages accélèrent le taux de décomposition des

tissus. On peut placer une feuille d'essuie-tout dans chaque sac en plastique pour absorber l'humidité qui pourrait se développer.

- 2.1.9 Lorsque le prélèvement d'un échantillon de feuilles est terminé, l'échantillon est placé au réfrigérateur ou dans une glacière, l'ouverture du sac étant repliée de manière à permettre une circulation de l'air pendant le refroidissement. **Remarque** : les échantillons de feuilles **ne doivent pas** être congelés.
- 2.1.10 Lorsque tous les échantillons requis pour une unité de production ont été prélevés, bien étiquetés et refroidis, les sacs contenant les échantillons peuvent être scellés solidement et expédiés ou livrés par l'inspecteur de l'ACIA selon les modalités décrites à la section 2.3.
- 2.1.11 En l'absence d'analyse des feuilles estivales ou si la méthode d'échantillonnage utilisée ne respectait pas les exigences susmentionnées, ou si les échantillons ont été refusés aux fins d'analyse, il faut choisir au hasard le nombre requis de tubercules (400 + 10 % pour tenir compte de la pourriture des tubercules, de la non-germination, etc.) au moment de la récolte, selon la méthode d'échantillonnage décrite à l'annexe 2. Ce prélèvement doit être effectué par un inspecteur, ou sous sa supervision. On analyse ensuite un nombre minimal de feuilles (provenant de descendants cultivés en serre) ou de germes de tubercules prélevés selon le protocole précisé dans le Plan de lutte. Étant donné les délais d'obtention des résultats liés à un tel scénario, les producteurs ont tout intérêt à ne rien négliger et à prendre les mesures nécessaires pour s'assurer que l'échantillonnage estival est effectué conformément aux exigences susmentionnées.
- 2.2 Identification et étiquetage des échantillons
- 2.2.1 Il revient à l'inspecteur d'identifier et d'étiqueter les échantillons avec précision.
- 2.2.2 Il est essentiel que l'on puisse retracer avec fiabilité l'unité de production de l'année et l'origine de la semence de chaque échantillon soumis. C'est pourquoi, il faut s'efforcer de garantir l'intégrité de l'échantillon recueilli, de l'étiquetage d'identification appliqué et de la méthode de marquage des échantillons (l'étiquette doit être nette et lisible à l'arrivée au laboratoire).
- 2.2.3 Il faut placer une étiquette d'identification à l'intérieur de chaque sac à échantillons et apposer une étiquette à l'extérieur du sac (ou on utilise un marqueur permanent pour indiquer les données sur la zone étiquette intégrée au sac, s'il y en a).
- 2.2.4 Chaque étiquette d'identification (à l'intérieur et à l'extérieur de chaque sac) doit porter les renseignements suivants :
- la mention « Échantillon pour analyses de dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup> »;
  - le nom et l'adresse du producteur;

- le numéro de producteur de l'unité de production attribué par l'ACIA (indiquant que les semences ont été plantées dans la saison en cours);
- le nom de la variété;
- le numéro de lot de l'année (qui deviendra le numéro de certification de la culture attribué par l'ACIA). Ce numéro peut être établi par référence au numéro de champ indiqué sur la Demande d'inspection sur pied pour pommes de terre de semence - Déclaration du producteur (ACIA 1317);
- la date de prélèvement de l'échantillon;
- la signature du producteur (elle n'est pas absolument nécessaire, mais il bien de l'avoir si le producteur participe au prélèvement des échantillons);
- le nombre de feuilles à analyser;
- le nom de l'inspecteur de l'ACIA qui a prélevé l'échantillon ou qui en a supervisé le prélèvement;
- la signature de l'inspecteur de l'ACIA.

### 2.3 Expédition des échantillons (soumission au laboratoire)

2.3.1 L'inspecteur de l'ACIA doit prendre les dispositions nécessaires en ce qui concerne l'entreposage de courte durée avant l'expédition (si nécessaire) dans une installation de l'ACIA et l'expédition. Les coûts liés à l'expédition des échantillons au laboratoire sont assumés par l'ACIA au point d'expédition. Il ne faut pas envoyer les échantillons au laboratoire en utilisant un service d'envois contre remboursement.

2.3.2 Il faut prendre des mesures pour réduire la possibilité de décomposition des échantillons pendant le transport. Tous les échantillons destinés au laboratoire doivent être placés dans des glacières contenant des cryosacs. Ces cryosacs doivent être enveloppés dans des essuie-tout ou du papier journal pour éviter que le gel n'endommage les tissus qui entrent en contact direct avec les cryosacs. **Remarque** : il ne faut pas placer les cryosacs sur les échantillons, mais contre les parois de la glacière.

2.3.3 Les feuilles des plants de pomme de terre peuvent être entreposées dans un réfrigérateur ordinaire entre 4 et 7° C jusqu'à cinq jours et être encore utilisables pour les analyses de dépistage. Toutefois, les feuilles entreposées dans une glacière avec un cryosac et des essuie-tout peuvent commencer à se décomposer après trois jours. Compte tenu du système de laboratoire, il faut compter de 12 à 24 heures pour traiter les échantillons, à condition qu'ils arrivent au début de la semaine. Il faut donc tout mettre en œuvre pour réduire la période d'entreposage des feuilles dans la glacière portative pendant l'expédition. Les recommandations suivantes devraient réduire la période d'entreposage temporaire :

- les feuilles ne doivent pas être prélevées plus de deux jours avant l'expédition;
- avant l'expédition, les feuilles doivent être placées dans un réfrigérateur entre 4 et 7° C et transférées dans la glacière portative seulement avant d'être acheminées;

- le service d'expédition doit avoir des délais de livraison de 48 heures ou moins;
- l'expédition des échantillons à partir du point d'origine ne doit commencer que le lundi ou le mardi, pour que les échantillons n'arrivent pas au laboratoire pendant la fin de semaine.

2.3.4 Tous les échantillons doivent être envoyés directement au Centre d'expertise des maladies de la pomme de terre, à l'adresse suivante (les numéros de téléphone et de télécopieur doivent être indiqués au service de messagerie).

A/S du : Coordonnateur des analyses de dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup>  
Centre d'expertise des maladies de la pomme de terre  
93, chemin Mount Edward  
Charlottetown (Î.-P.-É.)  
C1A 7M8

Téléphone : (902) 368-0950 Fax : (902) 368-0295

2.3.5 À leur arrivée au laboratoire, les échantillons doivent être placés dans un réfrigérateur (4 °C) s'ils ne peuvent pas être analysés immédiatement.

2.3.6 Si le jour d'arrivée le permet, le laboratoire du Centre d'expertise des maladies de la pomme de terre analyse les échantillons dans les 24 heures qui suivent leur arrivée, conformément au protocole décrit dans le Plan de lutte.

2.3.7 Si l'état des échantillons ne permet pas une analyse appropriée, le laboratoire communique immédiatement avec l'inspecteur régional ou l'agent de programmes régional responsable de la coordination des échantillons en vue des analyses de dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup>. Le coordonnateur régional doit alors communiquer avec le bureau de district concerné afin que l'inspecteur puisse prélever de nouveaux échantillons. Il ne faut pas tarder à prélever les nouveaux échantillons, parce que la capacité de détecter la présence du PVY et du PVY<sup>N</sup> par des méthodes sérologiques diminue à mesure que le matériel végétal approche de la sénescence. S'il faut effectuer un nouvel échantillonnage, mais que le délai pertinent d'échantillonnage (2.1.3) est expiré, il faut effectuer un échantillonnage et une analyse après la récolte, selon les modalités indiquées à la section 2.1.11.

2.4 Consignation des résultats des analyses de laboratoire

2.4.1 Lorsque le personnel du Centre d'expertise des maladies de la pomme de terre a terminé toutes les analyses de dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup> de tous les échantillons reçus, les résultats de chaque région sont remis à chaque coordonnateur régional. De plus, le laboratoire transmet un rapport complet des résultats d'analyse nationaux au gestionnaire national de la Section de la pomme de terre et à chaque spécialiste de la pomme de terre de semence des Réseaux de programmes du Centre opérationnel. Chaque année, il faut

consigner les résultats à la fin septembre. Chaque producteur doit communiquer avec l'inspecteur s'il veut obtenir une confirmation des résultats des analyses de ses cultures.

- 2.4.2 Pendant l'exécution des analyses par le Centre d'expertise des maladies de la pomme de terre, si des échantillons réagissent positivement à l'égard du PVY<sup>N</sup>, cette information est immédiatement transmise au gestionnaire national de la Section de la pomme de terre, au spécialiste de la pomme de terre du Réseau de programmes du Centre opérationnel, à l'agent de programmes régional et au coordonnateur régional, avec l'identification des échantillons visés. La culture suspecte doit faire l'objet d'épreuves de confirmation (section 2.4.3).
- 2.4.3 Si un échantillon soumis aux fins d'analyses dans le cadre de la présente directive réagit positivement à l'égard du PVY<sup>N</sup> lors de l'analyse primaire, le spécialiste des Réseaux de programmes du Centre opérationnel concerné communique avec le coordonnateur régional, qui entre en communication avec le bureau de district et le Centre d'expertise des maladies de la pomme de terre pour s'assurer que les exigences du Plan de lutte sont mises en œuvre (**remarque** : ces exigences peuvent entraîner un échantillonnage des cultures issues de semence de même origine et de tous les cultures plantées en Pré-Élite dans l'unité de production, à raison de 400 feuilles par culture). Ces exigences comprennent les éléments suivants :
- une épreuve de confirmation est effectuée sur la culture, ce qui comprend l'exécution d'autres épreuves sérologiques ainsi que des analyses moléculaires et des épreuves biologiques. **Remarque** : en attendant les résultats des épreuves de confirmation, la culture touchée et les cultures issues de semence de même origine ne sont pas admissibles à la certification;
  - si les épreuves de confirmation sont négatives, la culture et les cultures issues de semence de même origine sont déclarées négatives à l'égard du PVY<sup>N</sup> et on peut les certifier;
  - si les épreuves de confirmation sont positives, la culture respective n'est pas admissible à la certification. De plus, il faut confirmer que toutes les cultures issues de semence de même origine ont été analysées conformément au Plan de lutte. En outre, toutes les pommes de terre plantées en Pré-Élite dans l'unité de production déclarée positive doivent aussi être échantillonnées à raison de 400 feuilles ou tubercules par culture conformément aux indications de la section 2.1.

### 3.0 Annexes

- Annexe 1 - Directives d'échantillonnage aux fins d'analyse de dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup>, selon le nombre de cultures plantées en Pré-Élite dans une unité de production et inscrites aux fins de certification
- Annexe 2 - Méthode d'échantillonnage (quadrillage) recommandée pour le prélèvement d'échantillons aux fins d'analyse de dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup>

## Annexe 1

**Directives d'échantillonnage aux fins d'analyse de dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup>, selon le nombre de cultures plantées en Pré-Élite dans une unité de production et inscrites aux fins de certification**

Le tableau 1 indique le nombre total de feuilles à prélever aux fins du dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup>, selon le nombre de cultures plantées en Pré-Élite dans une unité de production.

**Tableau 1:** Nombre de cultures semencières plantées en Pré-Élite par unité de production devant être échantillonnées aux fins d'analyses de dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup>

Nombre de cultures plantées en Pré-Élite dans l'unité de production. (Nombre d'échantillons)	Nombre total de feuilles/tubercules *à prélever
1 à 10	400
11 à 20	800
21 à 30	1 200
31 à 40	1 600
41 à 50	2 000
Ensuite . . .	Ajouter un échantillon de 400 feuilles pour chaque groupe de 1 à 10 cultures supplémentaires

\*Des échantillons de tubercules ne sont prélevés que si l'échantillonnage des feuilles n'a pas été effectué ou n'est pas concluant (section 2.1.11.)

Le nombre de feuilles qu'il faut prélever par échantillon est établi selon le nombre d'hectares plantés par culture et le nombre d'hectares par groupe comptant 1 à 10 cultures. Les exemples ci-dessous peuvent être utilisés pour mieux comprendre de quelle façon on détermine le taux d'échantillonnage et on en arrive au nombre de 400 ±10 % feuilles requis pour chaque groupe comptant 1 à 10 cultures.

## Exemple n° 1

Unité de production avec **3 cultures** inscrites aux fins de certification et plantées en Pré-Élite.  
 Superficie des champs : **champ 1 : 0,7 ha; champ 2 : 1,2 ha; champ 3 : 0,3 ha.**

Culture	Nombre d'hectares	Nombre de feuilles requises <sup>1</sup>	Taux d'échantillonnage	Nombre de feuilles/échantillon (culture)
<b>1</b>	0,7	440 feuilles pour le présent groupe de 10 cultures ou moins.	200 feuilles/ha (440 ÷ 2,2= 200)	140 <sup>2</sup>
<b>2</b>	1,2			240 <sup>2</sup>
<b>3</b>	0,3			60 <sup>2</sup>
<b>Total</b>	2,2			440 <sup>3</sup>

- 1- Comprend le 10 % supplémentaire de feuilles pour tenir compte des erreurs de prélèvement et de la possibilité de décomposition des tissus pendant le transport.
- 2- Taux d'échantillonnage multiplié par le nombre d'hectares de la culture visée.
- 3- Nombre total de feuilles qu'il faut prélever pour les trois échantillons.

## Exemple n° 2

Unité de production avec **12 cultures** inscrites aux fins de certification est demandée et plantées en Pré-Élite. Superficie des champs : **champ 1 : 0,7 ha; champ 2 : 2,2 ha; champ 3 : 0,3 ha; champ 4 : 0,3 ha; champ 5 : 0,8 ha; champ 6 : 0,7 ha; champ 7 : 0,7 ha; champ 8 : 0,4 ha; champ 9 : 0,1 ha; champ 10 : 0,2 ha; champ 11 : 1,1 ha et champ 12 : 0,1 ha.**

Culture	Nombre d'hectares	Nombre de feuilles requises <sup>1</sup>	Taux d'échantillonnage	Nombre de feuilles/échantillons (culture)
<b>1</b>	0,7	440 feuilles pour le présent groupe de 10 cultures ou moins.	69 feuilles/ha (440 ÷ 6,4= 69)	48 <sup>2</sup>
<b>2</b>	2,2			152 <sup>2</sup>
<b>3</b>	0,3			21 <sup>2</sup>
<b>4</b>	0,3			21 <sup>2</sup>
<b>5</b>	0,8			55 <sup>2</sup>
<b>6</b>	0,7			48 <sup>2</sup>
<b>7</b>	0,7			48 <sup>2</sup>
<b>8</b>	0,4			28 <sup>2</sup>
<b>9</b>	0,1			7 <sup>2</sup>
<b>10</b>	0,2			14 <sup>2</sup>
<b>Total (10 premières cultures)</b>	6,4		442 <sup>3</sup>	
<b>11</b>	1,1	440 feuilles pour le présent groupe de 10 cultures ou moins	367 feuilles/ha (440 ÷ 1,2 = 367)	404
<b>12</b>	0,1			36
<b>Total (cultures 11 à 12)</b>	1,2			440 <sup>3</sup>

1- Comprend le 10 % supplémentaire de feuilles pour tenir compte des erreurs de prélèvement et de la possibilité de décomposition des tissus pendant le transport.

2- Taux d'échantillonnage multiplié par le nombre d'hectares de la culture visée.

3- Nombre total de feuilles qu'il faut prélever pour les trois échantillons.

## Annexe 2

**Méthode d'échantillonnage (quadrillage) recommandée pour le prélèvement d'échantillons aux fins de dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup>**

Le *Plan de lutte* exige que l'on effectue des analyses de dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup> sur 400 plants par groupe de 10 cultures ou moins. Pour tenir compte de la possibilité d'erreurs de prélèvement, ou de la décomposition des tissus pendant le transport, on recommande le prélèvement de 440 feuilles (ce qui représente le nombre de plants requis plus 10 % pour tenir compte des erreurs et de la décomposition) sur les cultures retenues (1 à 10). Il faut utiliser une méthode d'échantillonnage en quadrillage systématique et aléatoire. Pour ce faire, on choisit au hasard le point de départ, puis on effectue l'échantillonnage selon un plan systématique de quadrillage garantissant que les échantillons sont prélevés dans tous les secteurs du champ.

Il faut d'abord déterminer le taux d'échantillonnage (nombre de plants par hectare). Ce taux est obtenu simplement en divisant la taille de l'échantillon requis (440 feuilles) par la superficie totale (en hectares) couverte par les cultures retenues (1 à 10), et en arrondissant au nombre entier le plus près. Par exemple, pour recueillir un échantillon de 440 feuilles dans trois cultures qui au total couvrent une superficie de 1,4 hectare, le taux d'échantillonnage approprié serait de 220 plants par hectare, comme le montre le calcul ci-dessous (voir exemple 1, annexe 1).

$$\begin{array}{l} \text{Taux d'échantillonnage par hectare} \\ \text{(exemple) =} \end{array} \quad \frac{440}{2,2} = 220$$

Le tableau 2 indique les taux d'échantillonnage convenant à diverses superficies de champ. Ces taux peuvent être utilisés directement, ou on peut utiliser le calcul ci-dessus pour déterminer le taux exact. Lorsque l'on connaît le taux d'échantillonnage, on peut choisir les distances de quadrillage appropriées en consultant le tableau 2. Pour des raisons statistiques, le quadrillage utilisé doit être tel que la distance en tournière est environ quatre fois supérieure à la distance dans le rang. Le tableau 2 donne les distances de quadrillage, dans un rapport de 4:1, qui conviennent aux différents taux d'échantillonnage. Si la superficie exacte du champ et le taux d'échantillonnage correspondant ne sont pas indiqués dans le tableau, la superficie la plus près peut être choisie et les distances de quadrillage correspondantes utilisées. À partir de ces distances de quadrillage, on détermine au hasard une position de départ dans chaque rang, puis on prélève les échantillons en utilisant les distances précisées.

Si, par exemple, il est établi qu'un champ (p. ex. 4 hectares) doit être échantillonné à raison de 100 plants par hectare, alors, selon le tableau 2, il faut prélever des échantillons de feuilles sur des plants situés à tous les 20 x 5 mètres dans le champ, afin d'obtenir les 100 échantillons par hectare et ainsi couvrir toute la superficie du champ. Cette méthode permet d'assurer le caractère systématique de l'échantillonnage, mais non son caractère aléatoire. L'élément aléatoire est incorporé lorsqu'on choisit le point de départ en remplaçant les distances de quadrillage (dans ce cas-ci 20 x 5 mètres) par des nombres choisis au hasard **dans la plage délimitée par ces**

**distances.** Ainsi, dans le présent exemple, les nombres aléatoires sont choisis entre 1 et 20 et entre 1 et 5, puis ils sont utilisés comme point de départ pour le quadrillage standard de 20 sur 5 mètres. On trouvera après le tableau 2 un exemple de choix du point de départ selon une méthode aléatoire systématique, fondé sur un taux d'échantillonnage de 100 plants par hectare.

**Tableau 2** : Exemples de taux d'échantillonnage approximatifs par hectare, avec distances théoriques de quadrillage et plages pour la détermination de points de départ aléatoires. Ces exemples pourront guider le prélèvement d'échantillons aux fins de dépistage du PVY<sup>N</sup>.

Superficie approximative du champ (hectares)	Taux d'échantillonnage (plants par hectare)	Distances théoriques de quadrillage en tournière x sur le rang (mètres)	Plage pour les points de départ aléatoires (mètres)
0,1	4000	3,2 x 0,8	1-3 x 0,2-1
0,25	1600	5 x 1,25	1-5 x 0,25-1,25
0,5	800	7 x 1,8	1-7 x 0,5-2
0,75	534	8,7 x 2,2	1-9 x 0,5-2
1	400	10 x 2,5	1-10 x 0,5-2,5
1,25	320	11,2 x 2,8	1-11 x 0,7-3
1,5	267	12,3 x 3,1	1-12 x 0,7-3
1,75	229	13,2 x 3,3	1-13 x 0,7-3
2	200	14,1 x 3,5	1-14 x 1-4
2,5	160	15,8 x 4	1-16 x 1-4
3	134	17,3 x 4,3	1-17 x 1-4
3,5	115	18,7 x 4,7	1-19 x 1-5
4	100	20 x 5	1-20 x 1-5
4,5	89	21,2 x 5,3	1-21 x 1-5
5	80	22,4 x 5,6	1-22 x 1-6
6	67	24,5 x 6,1	1-25 x 1-6
7	58	26,5 x 6,6	1-27 x 1-7
8	50	28,3 x 7	1-28 x 1-7
9	45	30 x 7,5	1-30 x 1-8
10	40	31,6 x 7,9	1-32 x 1-8
11	37	33,2 x 8,3	1-33 x 1-8
12	34	34,6 x 8,7	1-35 x 1-9
13	31	36 x 9	1-36 x 1-9
14	29	37,4 x 9,4	1-37 x 1-9
15	27	38,7 x 9,7	1-39 x 1-10
16	25	40 x 10	1-40 x 1-10
17,5	23	41,8 x 10,5	1-42 x 1-11
20	20	44,7 x 11,2	1-45 x 1-11
22,5	18	47,4 x 11,9	1-47 x 1-12
25	16	50 x 12,5	1-50 x 1-13
30	14	54,8 x 13,7	1-55 x 1-14
40	10	63,3 x 15,8	1-6 x 1-16
50	8	70,7 x 17,7	1-71 x 1-18

### Exemple d'échantillonnage aléatoire systématique

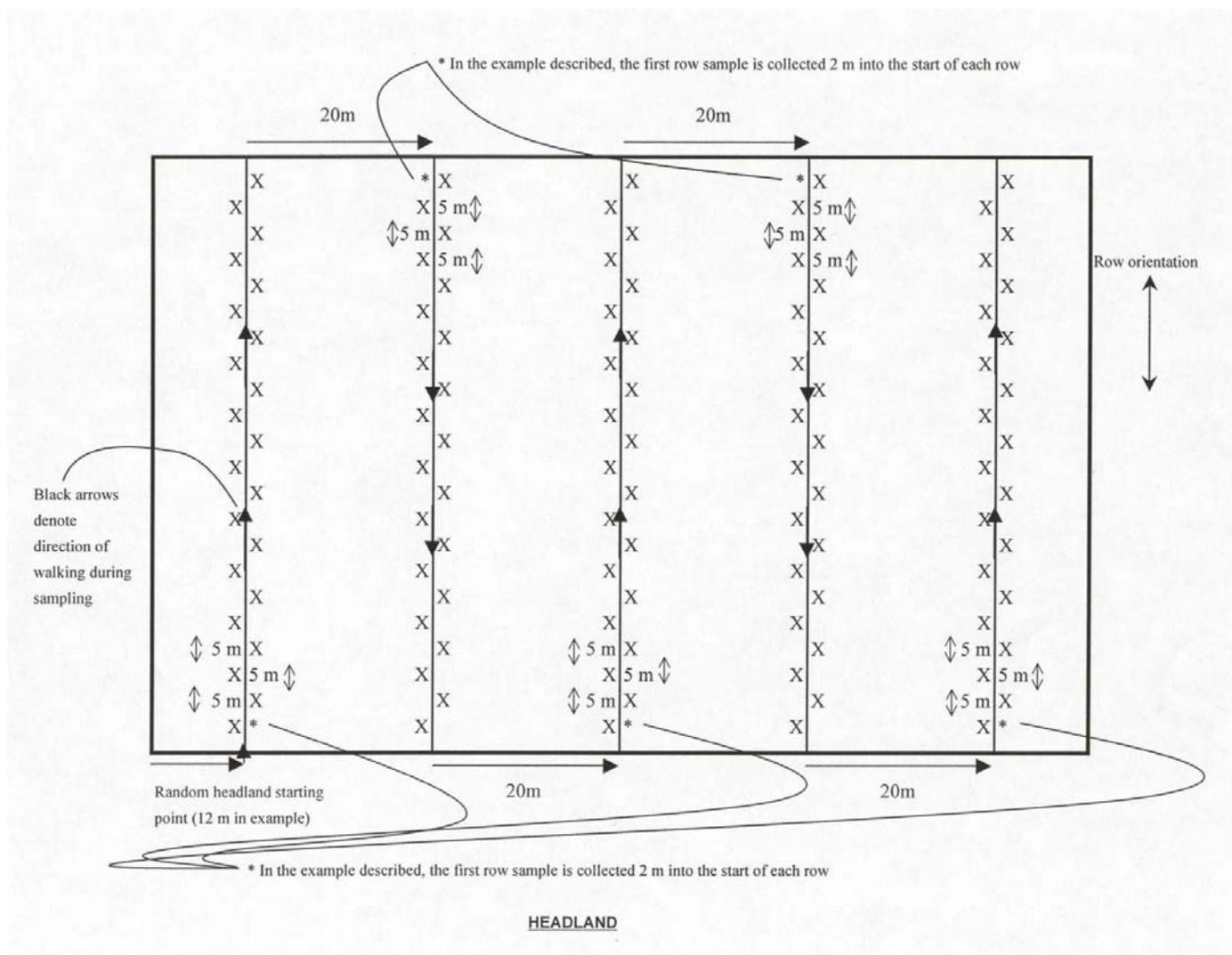
Le présent exemple vise un champ de 4 hectares, commandant un taux d'échantillonnage de 100 plants par hectare, et des distances de quadrillage de 20 sur 5 mètres (tableau 2).

**Remarque :** l'exemple qui suit est aussi illustré à la figure 1.

L'échantillonneur se place dans un coin du champ, à côté du premier plant se trouvant au début du premier rang. Il choisit un nombre au hasard entre 1 et 20 (p. ex. 12) et parcourt cette distance (12 mètres) dans la tournière (perpendiculairement aux rangs). Ensuite, il se place face au champ, entre les deux rangs les plus proches. Puis, il choisit au hasard un nombre entre 1 et 5 (p. ex. 2). Il franchit cette distance (2 mètres dans ce cas-ci) entre les rangs, à partir de la tournière. Le point ainsi atteint constitue le point de départ aléatoire du quadrillage de 20 sur 5 mètres. Le nombre choisi au hasard comme point de départ dans les rangs (2 mètres) est retenu et sera utilisé comme point de départ dans chaque rang. Au-delà de ces deux éléments aléatoires, les distances de quadrillage standard (dans le cas présent 20 x 5 m) sont utilisées pour prélever les échantillons.

Au point de départ (12 x 2 m à partir du coin dans le cas présent), l'échantillonneur prélève trois folioles terminales sur le plant le plus près du rang à sa gauche. Ensuite, il utilise un intervalle de 5 mètres pour le prélèvement des autres échantillons dans le rang. L'échantillonneur commence donc par avance de 5 mètres dans le champ, entre les deux mêmes rangs, puis prélève un deuxième échantillon sur le plant le plus près se trouvant dans le rang, mais à sa droite. Il continue entre les rangs de la même manière, jusqu'à la fin du champ, prélevant un échantillon à tous les 5 mètres, en alternant entre le rang à droite et le rang à gauche. Lorsqu'il atteint le bout du champ, il parcourt un autre 20 mètres dans la tournière, puis emprunte le rang le plus près et y franchit la distance déjà choisie comme point de départ de chaque rang (dans le cas présent, 2 mètres). Il prélève alors le premier échantillon de ce rang, puis prélève les suivants à intervalles de 5 mètres (encore une fois, en alternant entre le rang à gauche et le rang à droite). De cette façon, l'échantillonneur couvre tout le champ à intervalles de 20 mètres en tournière, en prélevant un échantillon à tous les 5 mètres dans les rangs.

Dans le présent exemple, sans égard à la forme du champ, un quadrillage de 20 sur 5 mètres permet d'obtenir un taux d'échantillonnage de 100 plants par hectare. L'exigence statistique selon laquelle la distance en tournière doit être égale à environ quatre fois la distance dans le rang est également respectée.



**Figure 1 :** Schéma de la méthode d'échantillonnage proposée pour le dépistage du PVY et du PVY<sup>N</sup>, selon l'exemple décrit dans le texte et résumé ci-dessous.

**Exemple (résumé)**

Taux d'échantillonnage (tableau 2) :

Pour un champ de 4 hectares, le taux d'échantillonnage doit être de 100 plants par hectare ce qui donne un quadrillage de 20 sur 5 mètres.

Point de départ aléatoire (tableau 2) :

Distanec en tournière entre 1 et 20 mètres (dans le cas présent, 12 m)

Distance dans chaque rang entre 1 et 5 mètres (dans le cas présent, 2 m)

In the example described, the first row sample is collected 2 m into the start of each row =  
Dans l'exemple décrit, le premier échantillon de chaque rang est prélevé à une distance de 2 m du début du rang.

Black arrows denote direction of walking during sampling = Les flèches noires indiquent le sens de déplacement de l'échantillonneur.

Random headland starting point (12 m in exemple) = Point de départ aléatoire en tournière (12 m dans l'exemple).

Row orientation = Orientation des rangs

Headland = Tournière

Évidemment, les distances calculées en pas ne sont jamais exactes; donc, comme les échantillons de chaque champ sont prélevés selon un quadrillage approximatif, il est probable qu'on finira par prélever un nombre de feuilles trop grand ou trop petit. Par conséquent, le nombre total d'échantillons prélevés dans le champ doit être soigneusement suivi pendant le prélèvement (on recommande fortement l'utilisation d'un compteur-enregistreur). On peut sauter des échantillons au hasard pendant la collecte, ou on peut choisir au hasard des échantillons supplémentaires lorsque le quadrillage est terminé, si cela est nécessaire pour assurer un prélèvement total de 440 feuilles dans chaque champ.

Si l'échantillonnage des feuilles n'a pas été effectué en été (section 2.1.11), il faut choisir au hasard 400 tubercules du champ au moment de la récolte, en utilisant quand même le mode d'échantillonnage ci-dessus (comme si des feuilles étaient prélevées). Toutefois, il faut aussi prélever un nombre supplémentaire de tubercules (on suggère 10 % de plus), pour garantir qu'on aura un minimum de 400 échantillons de germe (un de chaque tubercule) pour les analyses (c.-à-d. pour tenir compte de l'absence de germination, etc.).

L'échantillonnage vise à fournir au laboratoire des échantillons de feuilles de qualité supérieure vraiment représentatives de la culture analysée. Pendant le prélèvement des feuilles en été, il revient au producteur et à l'inspecteur de prélever ou de superviser le prélèvement des échantillons de manière à assurer l'atteinte de cet objectif.