INTEGRATED CROP MANAGEMENT

Une approche systématique pour lutter contre le Virus Y et l'enroulement

HZPC keeps you growing

STET



Édition 2026

HZPC ROYAL HZPC GROUP

Cette publication est réalisée par Royal HZPC Group, représentant ses marques HZPC et STET.



RESILIENCE REVOLUTION

Dans notre monde, près de la moitié de la production potentielle est perdue au champ. En raison des maladies, des ravageurs et des conditions météorologiques extrêmes.

Cela doit cesser. Nous devons exploiter pleinement le potentiel des champs de pommes de terre pour répondre à la demande alimentaire croissante.

Pour garantir la sécurité alimentaire, nous devons être plus résilients. Cependant, une seule personne ne peut pas organiser une révolution. C'est toute une filière qui en est capable. Cela nécessitera une collaboration renforcée, une technologie innovante et des variétés de pommes de terre résilientes.

Un avenir plus prometteur commence par une révolution résiliente.

La production de pommes de terre doit se transformer afin de réduire son impact négatif sur l'environnement. Elle doit contribuer à atténuer le changement climatique, inverser la perte de biodiversité et garantir la sécurité alimentaire. En même temps, elle doit permettre de produire des aliments en quantité suffisante, sûrs, nutritifs, sains et durables. Cette transformation doit également assurer l'équité et la compétitivité, renforçant ainsi le secteur agricole de l'UE.

CONSTRUIRE LA RÉSILIENCE ENSEMBLE

Cher Producteur,

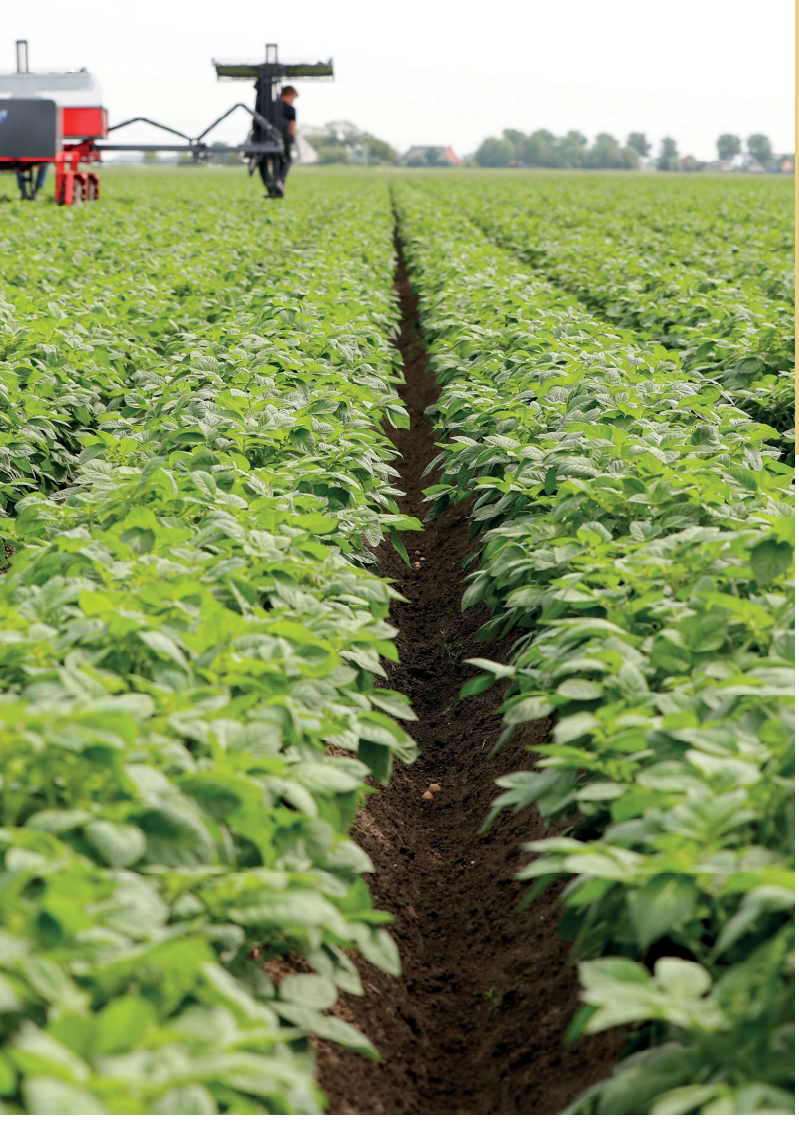
Ensemble, vous, HZPC et STET, formez une équipe forte face au défi posé par les virus. En combinant votre expérience pratique du terrain avec notre savoir-faire, notre monitoring et notre développement variétal, nous pouvons réduire la pression virale et garantir une production de plants de haute qualité pour l'avenir.

Ce défi exige du travail d'équipe, de la transparence et une action rapide. Nous nous engageons à vous accompagner à chaque étape pour protéger votre culture de plants et renforcer notre secteur. Merci pour votre engagement et votre partenariat

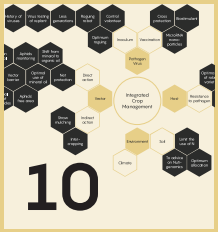
Pour relever ce défi viral, nous appliquons l'approche systématique ICM (Integrated Crop Management). Cette approche assure que chaque mesure prise dans le champ contribue à des cultures plus saines et à une pression virale plus faible. Au lieu d'examiner chaque mesure isolément, l'ICM se concentre systématiquement sur l'ensemble du système de production.

Dans notre approche ICM, nous avons établi un aperçu des mesures disponibles pour prévenir les dégâts causés par les virus. À partir de là, nous traitons ces options de manière structurée pour obtenir un ensemble clair et pratique d'actions à appliquer au fil de la saison.

Dans ce livret, HZPC et STET vous informeront de quelques mesures disponibles, expliqueront chaque mesure, son importance, et comment et quand l'appliquer dans vos parcelles.















DANS CETTE BROCHURE

06 **Pourquoi le virus Y et le virus de l'Enroulement sont importants**

10 **Approche ICM systématique pour les virus de la pomme de terre**

12 **Utilisation optimale des Produits Phytopharmaceutiques**
Huile minérale
Insecticides

16 **Solutions innovantes**
Paillage pour réduire les populations de pucerons
Filets, la protection premium
Optimiser les avantages des variétés innovantes résistantes

26 **Développer votre propre stratégie**

28 **Solutions à venir**



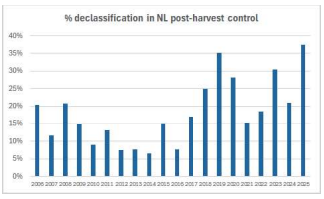
L'enroulement bloque la circulation des sucres, provoquant l'enroulement des feuilles et une mauvaise croissance

VIRUS Y ET ENROULEMENT

Maladies virales les plus dommageables dans la production de pommes de terre

Le Virus Y de la pomme de terre (PVY) et le Virus de l'Enroulement (PLRV) comptent parmi les maladies virales les plus dommageables en production de pommes de terre. Les deux virus réduisent le rendement et la qualité des tubercules. La gravité dépend de la souche virale et de la variété. Pour les producteurs de plants, les conséquences sont significatives : les lots infectés subissent souvent un déclassement ou même un refus, entraînant des pertes financières majeures.

L'urgence de ce problème est claire. Les taux de déclassement ont augmenté ces dernières années et la lutte contre ces virus est devenue plus difficile. Les options efficaces de protection chimique sont limitées, tandis que les populations de pucerons - principaux vecteurs - augmentent. Les normes de certification varient selon les pays, mais l'objectif est universel : maintenir les lots de plants aussi sains que possible pour garantir l'accès au pré-bases et permettre la vente de plants de haute qualité.



COMMENT CES VIRUS SE PROPAGENT

Le Virus Y est transmis de manière non persistante par les pucerons. De ce fait, il peut se propager rapidement de plante en plante. Le Virus Y peut également être transmis par contact via les machines, les vêtements ou le contact plante-à-plante, mais cette voie est beaucoup moins efficace que la transmission par pucerons.

L'Enroulement est transmis de manière persistante par les pucerons. Une fois qu'un puceron a acquis le virus, il peut le transmettre durant toute sa vie, après un délai de 24 à 48 heures. Cela rend l'Enroulement particulièrement difficile à contrôler. Plus de 65 espèces de pucerons peuvent transmettre le Virus Y, et 13 espèces peuvent transmettre l'Enroulement. Le puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*) est le vecteur le plus important en raison de sa population et de son efficacité de transmission.

Lorsqu'une plante est infectée par le Virus Y ou l'Enroulement, tous les tubercules-fils sont infectés.



Virus non persistant - acquisition en quelques secondes (PVY)



Virus persistant - acquisition en quelques heures (PLRV)

Illustration : M. Houlé, INRA, France

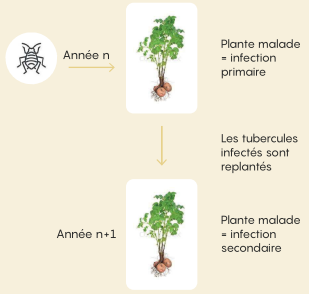
RECONNAÎTRE LES SYMPTÔMES

VIRUS Y

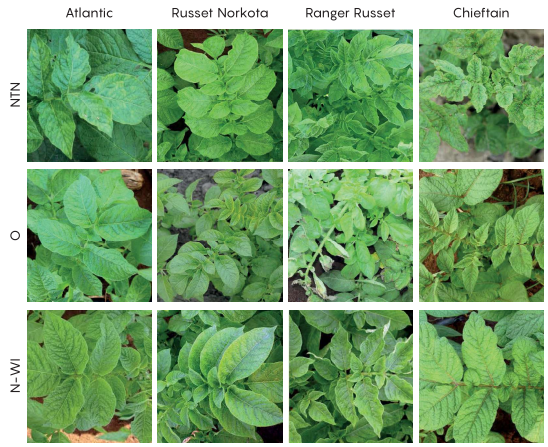
Lorsqu'une plante est infectée par des pucerons, les symptômes sont généralement légers et visibles seulement tard dans la saison. C'est ce que l'on appelle une "infection primaire".

Lorsqu'une plante provient d'un tubercule infecté, les symptômes apparaissent plus tôt et sont plus sévères et visibles. C'est ce que l'on appelle une "infection secondaire".

Les symptômes du Virus Y dépendent de la souche et de la variété.



SOUCHES DE PVY SUR DIFFÉRENTES VARIÉTÉS



Source : Cornell University

Les symptômes les plus courants du Virus Y sont:

- **Nécrose des nervures** et taches nécrotiques sur la face inférieure des folioles
- **Frisolée:** déformation des feuilles (gauffrage) et réduction de leur taille, avec un aspect brillant et un marbrage, associés à un nanisme des plantes
- **Bigarrure:** motif de mosaïque sévère et folioles de petite taille, avec de grandes taches nécrotiques sur les nervures, nanisme et déformation importante de la plante
- **Mosaïque:** alternance de zones vert clair et vert foncé sans aucune déformation des feuilles

Le PVY$_{NTN}$ est la souche principale en Europe de l'Ouest. Il provoque des mosaïques légères difficiles à voir et à sélectionner.


Nécrose des nervures
Source: Maries Elemans (NAO)


Frisolée
Source: Maries Elemans (NAO)


Motifs de mosaïque
Source: Maries Elemans (NAO)


Bigarrure
Source: Maries Elemans (NAO)

Les tubercules peuvent développer des anneaux nécrotiques
La souche PVY$_{NTN}$ est connue pour provoquer la maladie PTNRD (Potato Tuber Necrotic Ringspot Disease), bien que la plupart des variétés récentes HZPC et STET soient tolérantes, ce qui signifie que le virus peut infecter les tubercules sans provoquer de symptômes visibles.


Source: Maries Elemans (NAO)

ENROULEMENT

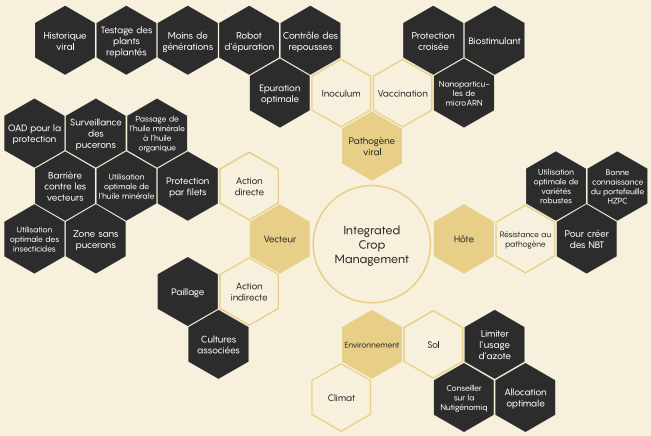
L'Enroulement affecte le phloème et provoque l'accumulation de sucres dans le feuillage, entraînant un enroulement des feuilles vers l'intérieur. Les feuilles infectées deviennent rigides, coriaces et sèches, produisant souvent un craquement lorsqu'on les presse. Certaines variétés ne présentent pas de feuilles enroulées mais restent chétives, avec des feuilles dressées pouvant être décolorées.

APPROCHE ICM SYSTÉMATIQUE POUR LES VIRUS DE LA POMME DE TERRE

La production de pommes de terre fait face à des défis persistants liés au Virus Y et à l'Enroulement, qui réduisent considérablement le rendement et la qualité des tubercules. Contrairement aux pathogènes fongiques ou bactériens, les virus ne peuvent pas être éliminés par des traitements chimiques, ce qui rend la prévention et la gestion intégrée essentielles pour une culture durable.

L'approche Integrated Crop Management (ICM) fournit un cadre systématique pour réduire les risques viraux en combinant mesures préventives, monitoring et stratégies de résilience tout au long du cycle de culture.

En appliquant ces principes, l'approche ICM systématique permet de passer d'interventions réactives à une gestion proactive et durable des virus. Elle aide les producteurs à protéger le rendement, maintenir la qualité et réduire les pertes économiques, tout en protégeant l'evironnement.



Cadre ICM Virus pour une approche systématique, basé sur la méthode de M.M. Riemens, Université de Wageningen
Source: HZPC



Les producteurs de plants disposent d'un large éventail d'outils pour lutter contre le Virus Y et l'Enroulement

Depuis les débuts de la production de plants de pommes de terre, les agriculteurs, chercheurs et techniciens ont travaillé ensemble pour développer de nombreuses stratégies pour contrôler le Virus Y et l'Enroulement. Le schéma illustre les différentes méthodes disponibles.

Ces méthodes sont diverses et ciblent différents aspects :

- **Réduire la présence du virus dans le champ (inoculum)** : éviter de replanter des lots infectés, éliminer les plantes malades (épuration), et contrôler les repousses.
- **Renforcer la plante hôte** : créer et utiliser des variétés moins sensibles à l'infection.
- **Gérer les facteurs environnementaux** : limiter la fertilisation azotée pour réduire la sensibilité des plantes et produire des plants dans des climats moins favorables aux virus.
- **Contrôler les vecteurs pucerons** : appliquer des mesures chimiques ou physiques pour réduire les populations de pucerons.

Bien que vous disposiez de nombreux outils, aucune méthode n'est efficace à 100 % contre le Virus Y et l'Enroulement. Le succès dépend de la combinaison de plusieurs approches dans une stratégie bien planifiée. Cette approche intégrée est appelée ICM VIRUS, utilisant tous les outils disponibles pour obtenir un contrôle viral efficace.

Certaines méthodes et certains outils vous sont déjà bien connus, tandis que d'autres semblent futuristes. Dans cette brochure, nous avons choisi de présenter cinq méthodes clés qui sont applicables et améliorent significativement la protection des cultures.

ICM est une approche intégrée

- Utilisation optimale des Produits Phytopharmaceutiques (PPP) pour une lutte ciblée
- Filets pour une protection complète et efficace contre les vecteurs
- Paillage pour réduire les populations de pucerons
- Optimiser les avantages des variétés innovantes résistantes

Utilisation optimale des Produits Phytopharmaceutiques (PPP)

HUILE MINÉRALE

L'huile minérale est un outil clé contre le Virus Y

L'huile minérale crée un film sur les feuilles, réduisant l'efficacité des pucerons à transmettre le Virus Y.

- L'huile minérale ne tue pas les pucerons ; elle limite uniquement la transmission du PVY.
- L'huile minérale ne prévient pas la transmission du PLRV.
- Seule l'huile de paraffine est autorisée dans l'UE. Les huiles végétales (ex. huile de tournesol) sont moins efficaces.

Une solution pérenne ?

Dans plusieurs pays européens, l'huile minérale est considérée comme un produit de biocontrole et est autorisée en agriculture biologique. Il ne semble pas y avoir de risque de restrictions d'utilisation dans les prochaines années. Cependant, l'huile minérale est issue de la pétrochimie et peut ne pas être totalement neutre pour l'environnement.

QUELLE EST LA FAÇON OPTIMALE D'UTILISER L'HUILE MINÉRALE ?

L'huile minérale est un produit de contact. Pour assurer une protection optimale, les traitements doivent suivre la croissance de la plante. Au cours des premières semaines, de nouvelles feuilles apparaissent chaque jour.



Plante non traitée | Plante traitée (même jour) | Plante traitée (une semaine plus tard)

Pendant les premières semaines, de nouvelles feuilles apparaissent chaque jour sur les plants de pommes de terre ! Source : Dupuis 2017

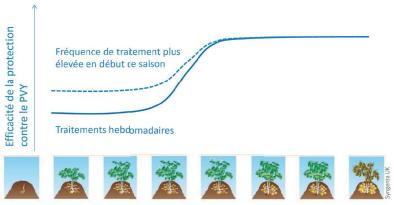
Il est important d'assurer une couverture complète de la surface foliaire. Commencez les traitements dès la levée des plantes, une phase très sensible. Les conditions ne permettent pas toujours une protection adéquate des nouvelles feuilles apparaissant quotidiennement (vent, fréquence insuffisante, etc.). La combinaison d'huile minérale et de paillage permet de surmonter cette difficulté.

COMMENT UTILISER L'HUILE MINÉRALE

Fréquence

- Les traitements doivent commencer dès la levée des premières plantes.
- Les traitements doivent être appliqués fréquemment durant les premiers jours (toutes les 48—72 heures).
- Une fois que la végétation est stabilisée, la fréquence peut être réduite (tous les 5 à 7 jours).
- La protection doit être maintenue jusqu'à la destruction complète du feuillage.

Pulvérisation d'huile – efficacité



L'émergence est une phase sensible ; augmenter la fréquence est un moyen d'augmenter l'efficacité.

Source : Dupuis 2017

DOSAGE & CONDITIONS

L'efficacité est proportionnelle aux doses appliquées. Dans tous les cas, les réglementations nationales concernant les produits phytopharmaceutiques (PPP) doivent être respectées. Les programmes doivent être adaptés aux risques, tels que l'environnement, l'inoculum, la sensibilité variétale et les objectifs (pré-base, base, Classe A). Cependant, réduire les doses pour des raisons économiques comporte un risque important de perte d'efficacité.

Pour optimiser l'efficacité du traitement, il est nécessaire de :

- Maintenir une dilution maximale de 3 % (volume huile/eau)
- Traiter en l'absence de vent et de rosée

Huile minérale - Points essentiels à retenir

Efficacité contre le PVY	Efficacité contre le PLRV	Coût	Main-d'œuvre	Solution pérenne	Empreinte environnementale
Bonne	Aucun effet	Faible	Faible		Pétrochimique

Utilisation optimale des Produits Phytopharmaceutiques (PPP)

INSECTICIDES

IMPORTANCE DU CONTRÔLE DES PUCERONS

Les pucerons sont responsables de la transmission du Virus Y et de l'Enroulement. En réduisant les populations de pucerons, la gravité des infections peut être limitée. Cependant, ces virus ont différents modes de transmission, ce qui influence l'efficacité des insecticides contre eux.

Les insecticides ont un effet limité sur la lutte contre le Virus Y
Les insecticides ne sont pas l'outil principal pour gérer la transmission du Virus Y. Le Virus Y est un virus non persistant, ce qui signifie que les pucerons peuvent l'acquérir et le transmettre en quelques secondes ou minutes. Pour empêcher la transmission du Virus Y, un insecticide devrait tuer ou paralyser le puceron avant qu'il n'inocule une nouvelle plante. Bien que les insecticides soient couramment utilisés, les études scientifiques montrent des résultats peu concluants concernant le contrôle du Virus Y.

Les insecticides sont essentiels contre l'Enroulement
Les insecticides sont la solution chimique privilégiée pour limiter la propagation de l'Enroulement. L'Enroulement a été très rare dans les champs de pommes de terre pendant près de 20 ans, mais a fait un retour important depuis 2022. Toute stratégie de protection doit inclure la lutte contre l'Enroulement.

Contrairement au Virus Y, l'Enroulement est un virus persistant. Après qu'un puceron ait acquis le virus, celui-ci doit traverser son corps avant de pouvoir être transmis. Ce processus prend 1 à 2 jours, créant une fenêtre durant laquelle les insecticides peuvent agir.

Puceron vert du pêcher, Myzus persicae, ennemi numéro un des producteurs de plants !

Myzus persicae est un ravageur d'importance mondiale et a développé une résistance à toutes les familles d'insecticides introduites successivement.

Groupe chimique	Substance active	Première résistance signalée
Diméthylcarbamate	Pirimicarb	Années 1940s
Pyréthrinoïde	Esfenvalerate, lambda-cyhalothrine, etofenprox, cyperméthrine	Années 1970s
Néonicotinoïdes	Acétamipride, thiaclopride, thiaméthoxame	Années 1990s
Azométhine pyridinique	Pymétroxine	Années 1990s
Carboxamide pyridinique	Flonicamide	Années 2010s

Types de résistance développés par *Myzus persicae* - Source : IRAG 2014 ; Bass et al. 2014

COMMENT UTILISER LES INSECTICIDES



Une solution pérenne ?

Les insecticides présentent des risques pour la santé humaine et la biodiversité, et de nombreux produits ont été interdits ces dernières années (néonicotinoïdes). Les nouveaux produits mis sur le marché devront avoir un profil très favorable, mais il est indéniable que peu d'insecticides seront disponibles à l'avenir.

COMMENT UTILISER LES INSECTICIDES CONTRE LES PUCERONS

1. Vérifier d'abord la réglementation
Consultez toujours la législation nationale avant d'utiliser un PPP. Assurez-vous que les produits choisis sont autorisés dans votre région et pour votre culture.

2. Choisir le bon insecticide
Donnez la priorité aux familles d'insecticides efficaces contre les espèces de pucerons présentes dans votre parcelle. Si *Myzus persicae* (puceron vert du pêcher) est dominant, évitez les pyréthrinoïdes. La résistance aux pyréthrinoïdes est très répandue et ils sont largement inefficaces. La résistance aux néonicotinoïdes et au flonicamid est rare dans les cultures de pommes de terre en Europe de l'Ouest, ce qui en fait des options utiles.

3. Prévoir plusieurs applications
Selon la persistance du produit, plusieurs applications seront nécessaires au cours de la saison. Suivez les recommandations de l'étiquette concernant le stade et les intervalles.

4. Protéger les auxiliaires
Choisissez des substances actives sans danger pour les auxiliaires. Si le produit est autorisé pendant la floraison, traitez en fin de journée pour réduire l'impact sur les abeilles. Ne traitez jamais lorsque des abeilles sont présentes dans le champ.

Insecticides - Points essentiels à retenir

Efficacité contre le Virus Y	Efficacité contre l'Enroulement	Coût	Main-d'œuvre	Solution pérenne	Empreinte environnementale
Faible	Bonne	Faible	Faible	Peu d'insecticides seront disponibles	Effet négatif sur la biodiversité

Conformité / Avertissement : Les PPP présentent des risques pour les opérateurs et l'environnement. Ils ne doivent être utilisés que lorsque leur utilité est démontrée et dans le respect de la réglementation de votre pays. L'objectif de ce chapitre est de présenter les principaux PPP utilisables en Europe. En aucun cas ces informations ne doivent remplacer les informations légales en vigueur. Chaque traitement doit être adapté aux circonstances spécifiques de vos parcelles.

Solutions innovantes

FILETS

QU'EST-CE QUE LA PROTECTION PAR FILETS

Les filets anti-insectes sont un moyen durable de protéger votre culture contre les infections virales telles que le Virus Y et l'Enroulement. Ces virus sont principalement transmis par les pucerons. En couvrant votre culture avec des filets à mailles fines, vous empêchez les pucerons d'atteindre les plantes. Cette technique est le plus souvent utilisée pour la production de plants de pré-base.

Une solution efficace

Les pucerons sont les principaux vecteurs du Virus Y et de l'Enroulement. Ils transmettent ces virus lorsqu'ils se nourrissent des plantes. La taille des mailles des filets anti-insectes est suffisamment petite pour empêcher les pucerons de passer, réduisant la transmission des virus jusqu'à plus de 99 %. Cela fait du filet l'une des solutions non chimiques les plus efficaces pour le contrôle des virus.

Une solution pérenne

Avec les filets, il n'est plus nécessaire de pulvériser de l'huile minérale ou des insecticides. Vingt ans d'expérience de producteurs pionniers le prouvent ! Des filets solides et résistants aux UV peuvent être utilisés pendant plus de 5 ans. À la fin de leur durée de vie, ils peuvent être recyclés via une filière dédiée.

Les traitements peuvent être effectués comme d'habitude

Les traitements contre *le mildiou* doivent être effectués dans des conditions normales (dose, pression, débit) et se montrent très efficaces. La taille des mailles permet une bonne circulation de l'air. L'utilisation de filets n'augmente pas le risque de *Mildiou*.

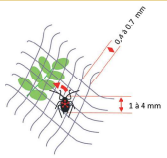
L'épuration n'est pas possible. La parcelle doit être exempte de repousses.

Des filets de haute qualité sont recommandés pour la sécurité et une longue durée de vie :

- **Taille de maille** : max. 0,4 × 0,7 mm
- **Poids** : environ 100 g/m² (trop léger = dommages dus au vent ; trop lourd = stress pour la culture)
- **Durabilité** : choisissez des filets résistants aux UV et suffisamment solides pour plusieurs années d'utilisation. Cela est possible s'ils restent robustes et intacts.



De grandes surfaces peuvent être protégées avec des filets

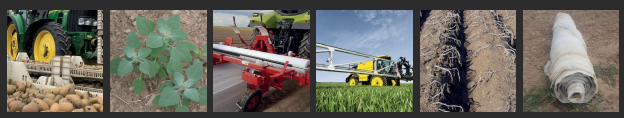


La taille des mailles permet une bonne circulation de l'air, de sorte que l'utilisation de filets n'augmente pas le risque de *Mildiou*.

COMMENT UTILISER LES FILETS

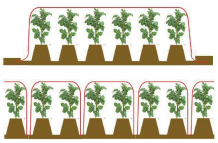
UN CALENDRIER CULTURAL SPÉCIFIQUE

L'utilisation d'une protection par filets implique un calendrier cultural spécifique.



Plantation | Application d'herbicides pré-levée | Installation du filet avant la levée | Application des fongicides | Défanage du feuillage au travers du filet | Retrait du filet après la mort complète du feuillage

Bien que cette méthode soit utilisable sur de très petites surfaces, l'installation manuelle n'est pas adaptée aux contraintes de main-d'œuvre de la plupart des exploitations.Lorsqu'il est correctement enterré, le filet est imperméable aux insectes et résistant au vent. Plusieurs conceptions et options de mécanisation existent.



Grands filets
- Moins de m²/ha
- Moins d'investissement/ha
- Difficiles à mécaniser

Filets étroits
- Plus de m²/ha
- Investissement/ha plus élevé
- Faciles à mécaniser
- Pas besoin d'allées



Les grands filets sont moins chers mais plus difficiles à mécaniser



Une planche (1,8 m) est couverte d'un filet en Normandie



Il est important d'enrouler correctement le filet afin de pouvoir le réutiliser

Filets - Points essentiels à retenir

Efficacité contre le Virus Y	Efficacité contre l'Enroulement	Coût	Main-d'œuvre	Solution pérenne	Empreinte environnementale
Totale	Totale	Élevé	Élevée		

Solutions innovantes

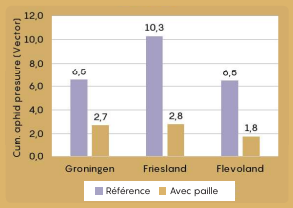
LE PAILLAGE

QU'EST-CE QUE LE PAILLAGE ?

Le paillage consiste à épandre une couche de paille de céréales sur les pommes de terre avant la levée afin de réduire les populations de pucerons. Le principe hypothétique derrière cette méthode est que les pucerons ont plus de difficulté à distinguer le contraste entre les plantes et le sol lorsqu'il y a de la paille, ce qui les amène à se détourner de la parcelle. Pendant 3 à 5 semaines, le paillage réduit les populations de pucerons de 50 %. Après cela, lorsque les plantes ferment les rangs, le paillage n'est plus efficace.

Cette technique est largement pratiquée en France depuis de plusieurs années et gagne maintenant en popularité aux Pays-Bas.

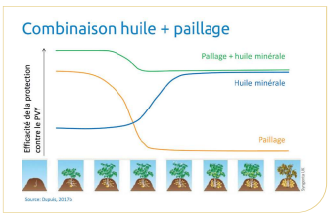
HZPC SURVEILLANCE DES PUCERONS AU Cchamp – DÉMO 2022



Des essais organisés aux Pays-Bas ont montré un effet important sur les pucerons

Paillage + huile

Utilisé seul, le paillage de paille n'est pas suffisant pour contrôler le Virus Y. Cependant, son action est très complémentaire à celle de l'huile minérale. La combinaison paillage + huile apporte une protection renforcée contre le Virus Y, surtout lorsque les vols de pucerons commencent tôt.





Une solution durable
En tant que solution durable, le paillage offre un moyen respectueux de l'environnement pour limiter la transmission du Virus Y.



Une plante emerge, protégée par la paille

COMMENT APPLIQUER LE PAILLAGE DE PAILLE

Quel type de paille ?

- La paille de céréales coupée (10—15 cm) offre une bonne couverture.
- Éviter d'utiliser de la paille humide
- La paille doit être exempte d'herbicides, de résidus et de graines d'adventices : la paille de votre propre exploitation est la plus sûre
- L'efficacité du paillage est proportionnelle à la quantité de paille. Nous recommandons de répandre entre 3 et 5 tonnes par hectare



Bons résultats avec les épandeurs utilisés dans les poulaillers

Machines et organisation

- Répartir 3 à 5 t/ha nécessite de bons moyens : tracteurs, remorques, chariot télescopique
- Lorsqu'il est bien organisé, un épandeur peut être utilisé par plusieurs producteurs
- Plusieurs modèles d'épandeurs de paille peuvent être utilisés. Ceux destinés aux poulaillers fonctionnent bien



Des épandeurs fabriqués localement peuvent être utilisés

Timing

- Le paille épandue est sensible aux vents forts. L'application doit être réalisée le plus près possible de la levée des pommes de terre.
- Le sol doit être suffisamment ressuyé pour permettre le passage des tracteurs



La paille coupée offre la meilleure couverture

Paillage - Points essentiels à retenir

Efficacité contre le Virus Y	Efficacité contre l'Enroulement	Coût	Main-d'œuvre	Solution pérenne	Empreinte environnementale
Bonne pendant les premières semaines	Jamais évaluée	Moyen	Moyenne		

VARIÉTÉS RÉSISTANTES AU VIRUS Y



Solanum stoloniferum est une source de résistance au PVY pour les sélectionneurs de pommes de terre.
Source : Wikipedia

Variétés résistantes au Virus Y

Royal HZPC Group a fait de la résistance au PVY une priorité de sélection depuis plusieurs années. Notre objectif pour 2030 est que 75 % de nos nouvelles variétés soient résistantes au Virus Y et au *mildiou*. En exploitant la diversité génétique des espèces de pommes de terre cultivées et sauvages, les sélectionneurs ont identifié 10 gènes de résistance au PVY. Ces gènes confèrent une Résistance Extrême (ER), ce qui signifie que les plantes restent immunes à l'infection par le Virus Y. Cette avancée a conduit à une nouvelle génération de variétés résilientes dans notre portefeuille — une révolution pour les producteurs de plants.

Le Virus Y est un défi en sélection variétale

Royal HZPC Group détient un large portefeuille de variétés de pommes de terre. Chacune possède des caractéristiques uniques, en particulier la résistance aux virus. Le Virus Y est un pathogène bien connu et la sensibilité varie fortement entre les variétés. À un stade précoce du processus de sélection, l'existence de gènes de résistance au PVY est testée. Plus tard dans le processus, toutes les variétés sont testées en conditions réelles, en présence de pucerons et de plantes infectées. Certaines variétés sont facilement infectées et classées comme très sensibles, tandis que d'autres montrent seulement des infections mineures et sont considérées comme moins sensibles.

Les seuils de notation pour la sensibilité au PVY sont : 1—20 (Très sensible), 21—45 (Sensible), 46—90 (Légèrement sensible), 91—99 (Résistante)

L'Enroulement est difficile à évaluer, mais en cours d'étude

L'Enroulement a constitué une menace mineure en Europe de l'Ouest pendant deux décennies, et la sensibilité variétale n'était donc pas évaluée auparavant. Aujourd'hui, notre équipe de sélection travaille à développer un protocole fiable pour l'évaluation de l'Enroulement dans des conditions expérimentales. Il est important de noter que la résistance au PVY n'implique pas une résistance à l'Enroulement.

De nouvelles pratiques de protection à développer !

L'introduction de gènes de résistance au PVY va révolutionner les pratiques de protection des producteurs de plants car les variétés résilientes permettent de réduire l'utilisation des produits phytopharmaceutiques (PPP) tout en garantissant une qualité irréprochable.

Avec les variétés résistantes, l'utilisation d'huile minérale n'est plus essentielle. L'utilisation de ces variétés est nouvelle et nécessite un apprentissage pour STET, HZPC et les producteurs.

Cependant, la présence de l'Enroulement augmente rapidement dans nos pays producteurs. Une protection spécifique pour contrôler ce virus ne doit pas être négligée.

Stratégie de protection pour les variétés résistantes au Virus Y

	Protection contre le Virus Y	Protection contre l'Enroulement
Pré-base et base	Traitement hebdomadaire à l'huile minérale	· Insecticides · Paillage · Filets
Classe A et Élite	Aucune protection nécessaire	



Une variété résistante peut être utilisée pour créer une barrière autour d'une variété sensible. Sur la photo, Quintera et Innovator côte à côte.

Variétés résistantes au Virus Y - Points essentiels à retenir

Efficacité contre le Virus Y	Efficacité contre l'Enroulement	Coût	Main-d'œuvre	Solution pérenne	Empreinte environnementale
Totale	Aucun effet	Aucun coût supplémentaire	Aucune main-d'œuvre supplémentaire		

VARIÉTÉS HZPC RÉSISTANTES AU VIRUS Y



AIMEE
HEG 93-3 X PANAMERA

- Rendement commercial élevé avec de gros tubercules
- Peau attrayante de très belle présentation
- Fritabilité excellente et constante
- Adaptée au stockage de longue durée jusqu'à 9 mois

LIZZIE
BELANA X MARILYN

- Rendement commercial élevé
- Facile à cultiver
- Résistance au PVY
- Très bonne tenue à la cuisson, excellent goût

ESTEBANA
OS 96- 77 X GAUDI

- Offre un rendement commercial élevé avec de très gros tubercules
- Excellent package de résistance aux maladies : bonne tolérance au *mildiou* et forte résistance à la gale commune
- Utilisation polyvalente, de la cuisson à la vapeur à la friture

TAYCAN
SAGITTA X FARIDA

- Excellent "package" de résistance aux maladies
- Conservation jusqu'à 6 mois
- Donne un rendement commercial élevé avec des tubercules lavables et attractifs
- Usage polyvalent, y compris pour la friture

INVICTUS
SAGITTA X HOT 08-7117

- Variété à fort calibre et très haut rendement
- Faible besoin en azote
- Forte résistance au *mildiou*
- Faible empreinte carbone

QUINTERA
SAGITTA X QUINCY

- Tubercules uniformes et de gros calibre
- Variété robuste et polyvalente
- Haut rendement précoce



Strong and solid,
C'est ce que vous pouvez attendre des variétés STET.

Nos pommes de terre apportent de la valeur à chaque étape de la chaîne : stabilité pour les producteurs de plants, robustesse pour les producteurs de consommation, et produits finaux de haute qualité pour les consommateurs. Avec expertise et dévouement, nous sélectionnons soigneusement des variétés qui vous aident à réussir.

VARIÉTÉS STET RÉSISTANTES AU VIRUS Y



AISHA

Un calibre élevé

- Bonne qualité de cuisson
- Teneur en matière sèche stable
- Très haut rendement
- Forte résistance aux virus



CASTOR

L'excellence dans chaque frite !

- Bonne variété pour la restauration rapide (QSR)
- Rendement fiable
- Fritabilité parfaite
- Bonne résistance au TRV



SH C 2030

La variété chipable d'avenir !

- La variété durable
- Rendement élevé et constant
- Faible besoin en engrais
- Large fenêtre de transformation
- Peu sensible aux endommagements.



STORM

Performante dans des conditions de culture difficiles

- Rendement élevé et constant
- Teneur en matière sèche élevée et stable
- Faible besoin en engrais
- Résistance aux virus



DÉVELOPPER VOTRE PROPRE STRATÉGIE

CHAQUE EXPLOITATION DOIT DÉVELOPPER SA PROPRE STRATÉGIE

Chaque année, à partir de septembre, chaque producteur de plants reçoit ses résultats de post-contrôle. C'est un moment de soulagement, parfois de déception, mais aussi le moment de renouveler la stratégie de protection pour la saison suivante…

Il n'existe pas de conseil universel de protection. Vous devez définir une stratégie adaptée à votre exploitation. Les techniciens de HZPC et STET sont à vos cotés pour vous aider à faire les meilleurs choix. De nombreux facteurs doivent être pris en compte pour établir une stratégie, mais certains sont cruciaux:

- Objectif de production : pré-base ? base ? Classe A ou Élite ?
- Quelle est la sensibilité de la variété produite ? Très sensible, sensible, résistante ?
- Quelle est la pression environnementale "prévisible" ?
- Suis-je dans une zone très favorable (climat maritime, vent) ou non ?
- Quels ont été mes résultats des dernières années ? Bons ? Mauvais ?

STRATÉGIES DE CONTRÔLE CIBLÉ

Pour réussir contre les virus, de nombreuses actions doivent être combinées : c'est le principe de l'ICM (Integrated Crop Management). Les stratégies suivantes de contrôle ciblé sont possibles.

	Avantages	Disadvantages	Efficacité sur PVY	Efficacité sur PLRV	Efficacité sur PLRV combinée avec insecticides
Protection par filets	Protection totale, durable	Coûteux, nécessite de la main-d'œuvre	Totale	Totale	Pas nécessaire
Paillage + traitement intensif à l'huile minérale	Bonne protection de la levée à la destruction du feuillage	Nécessite de la main-d'œuvre	++	Les populations de pucerons sont plus faibles durant les premières semaines	++
Traitement intensif à l'huile minérale	Facile à mécaniser	Efficacité moyenne durant les premières semaines ; nécessite une forte capacité de pulvérisation	+	Risque élevé d'infection par le PLRV	+
Traitement régulier à l'huile minérale	Coût acceptable		Uniquement pour les zones à faible pression		

Solutions à venir

OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION

Travail sur des solutions à venir

Les producteurs de plants disposent déjà de nombreuses solutions pour contrôler le Virus Y et l'Enroulement. Cependant, des défis importants subsistent. L'équipe ICM Virus du groupe Royal HZPC travaille sur des solutions à venir.





Un usage optimisé grâce aux Outils d'Aide à la Décision

Les insecticides sont un outil très utile dans la lutte contre les pucerons. Cependant, leur utilisation irraisonnée présente plusieurs inconvénients, notamment une perte d'efficacité et des dommages causés aux auxiliaires et à la biodiversité.

Le nombre d'applications d'insecticides étant limité, choisir le bon moment et le bon produit est dorénavant plus importants que jamais. L'efficacité de la protection des cultures dépend de l'application des traitements au moment exact où la pression des insectes est présente.

Les Outils d'Aide à la Décision (OAD) modernes vous permettent précisément cela. Ces outils utilisent des données météorologiques, le suivi des insectes et des informations sur la culture pour prédire quand les insectes nuisibles apparaîtront et quand votre culture sera la plus exposée. Avec des alertes opportunes et des recommandations claires, vous pouvez planifier les pulvérisations plus efficacement et éviter les applications inutiles.

Aux Pays-Bas, des entreprises comme Agrifirm développent des modèles avancés désormais intégrés dans des OAD pratiques pour les producteurs.

Résultat :

- Calendrier pertinent
- Utilisation plus efficace des insecticides
- Protection des cultures plus forte et plus durable

Les Systèmes d'Aide à la Décision vous aident à garder une longueur d'avance en protégeant votre culture tout en économisant du temps, des efforts et des intrants.

Solutions à venir

DÉTECTION DES MALADIES PAR IA

Robot de détection

L'épuration (arrachage manuel des plantes malades) est une technique traditionnelle qui reste très efficace. Cependant, les producteurs font face à de nouveaux défis :

- L'Enroulement et les nouvelles souches de PVY (PVYntn, PVYn-w) provoquent des symptômes très légers.
- La taille des exploitations a augmenté, et il est difficile de trouver une main-d'œuvre suffisante et qualifiée.
- Les périodes chaudes et ensoleillées limitent la fenêtre d'intervention disponible.

Pour relever ces défis, plusieurs entreprises travaillent au développement de robots de détection. Royal HZPC Group collabore avec ces entreprises pour mettre en œuvre cette méthode.

L'épuration robotisée des tulipes est déjà opérationnelle aux Pays-Bas. Cela nous donne beaucoup d'espoir pour les pommes de terre de semence !



Les robots d'épuration sont déjà opérationnels pour soutenir les producteurs de tulipes.

Solutions à venir

INTERCROPPING

Des champs plus forts grâce à la diversité

Les cultures associées ou intercropping est une pratique de culture qui consiste à cultiver simultanément deux ou plusieurs espèces sur la même parcelle.

L'association du colza avec des légumineuses est aujourd'hui une pratique courante. À l'automne, les légumineuses protègent le colza contre les ravageurs et, après les gelées, elles apportent de l'azote à la culture.

Comme d'autres organisations, Royal HZPC Group travaille sur la culture associée en plant de pomme de terre. Cette solution durable semble prometteuse, mais plusieurs défis subsistent :

- Choisir la plante compagne qui apporte le meilleur bénéfice
- Comment / Quand / Où la semer ?
- Quelle est la tolérance aux herbicides ?
- Comment gérer les pertes de rendement dues à la concurrence entre espèces ?



La féverole : un bon compagnon pour les plants de pommes de terre ?
Source : HZPC France

Perspective future

VACCINATION

Vaccin pour protéger les plantes contre les virus

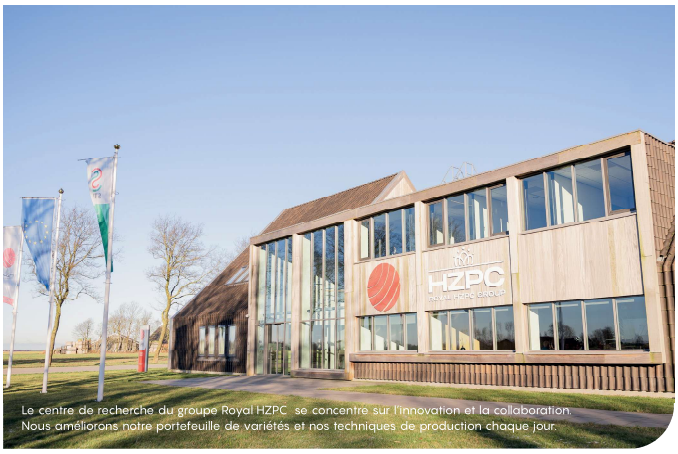
Comme pour les humains et les animaux, les plantes peuvent également être vaccinées contre les agents pathogènes et spécifiquement contre les virus. Ces dernières années, une nouvelle génération de vaccins à base d'ARN hautement spécifiques (même principe que les vaccins anti-Covid récents) a été développée et testée sur les plantes pour contrôler les maladies causées par des virus.

Cette technologie s'est révélée très efficace dans des essais au champ et représente une alternative valable aux PPP et aux plantes OGM. Cette vaccination peut permettre l'inactivation simultanée de plusieurs virus à la fois grâce à une ou quelques applications, et elle est inoffensive pour les plantes et les autres organismes. L'application consiste à pulvériser les plantes.



Réponse de plantes de Nicotiana benthamiana infectées par le Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV) à différents traitements basés sur la technologie ARN.

Source : Spanish National Research Council



Le centre de recherche du groupe Royal HZPC se concentre sur l'innovation et la collaboration. Nous améliorons notre portefeuille de variétés et nos techniques de production chaque jour.

Cette publication est réalisée par Royal HZPC Group, représentant ses marques HZPC et STET.



Pour les coordonnées de votre bureau local, veuillez consulter nos sites web :

www.hzpc.com

www.stet-potato.com

SUIVEZ-NOUS SUR

STET Holland B.V.
HZPC

STET Holland
HZPC Potatoes

@stetholland
@hzpcpotatoes

@stetholland
@hzpc-keepsyougrowing229