

La gestion de l'enroulement de type 3 en Nouvelle-Zélande : la prévention d'une épidémie ou comment la recherche et la filière ont uni leurs efforts

Nick HOSKINS

Responsable du programme d'élimination du virus, NOUVELLE-ZÉLANDE

Email: nick@vinemangers.co.nz

Introduction

Le virus associé à l'enroulement de la vigne de type 3 (GLRaV-3) est un virus spécifique aux espèces du genre *Vitis*, dont la présence n'a jamais pu être mise en évidence chez d'autres espèces. L'enroulement de type 3 qui ne peut pas se propager d'un pied à l'autre via les sécateurs ou les outils de rognage, se transmet essentiellement par les cochenilles de la famille des *Pseudococcidae* (mealybug) des insectes qui se nourrissent dans le phloème, et dans certains cas par celles de la famille des *Coccidae* (soft scale). Sur les cépages rouges, les symptômes sont relativement faciles à identifier et se caractérisent par un rougissement intense du limbe entre les nervures, ces dernières demeurant vertes. A un stade avancé, le limbe s'enroule vers le bas, symptôme qui a par ailleurs donné son nom à la maladie. Les effets du virus sur cépages rouges sont très bien documentés et s'accompagnent d'une réduction ou d'une hétérogénéité de rendement, de teneurs en sucres des raisins et d'une détérioration de la qualité des vins, particulièrement de la couleur. Les cochenilles de la famille des *Pseudococcidae* sont le principal vecteur dans l'ensemble des pays où le virus et l'insecte coexistent. Les espèces peuvent différer entre les vignobles mais toutes sont capables de répandre le virus. Ces cochenilles produisent deux à quatre générations par an (en fonction du climat) et les femelles peuvent engendrer de 100 à 400 progénitures, ce qui contribue à un accroissement très rapide des populations. Certaines espèces de cochenilles comme *Pseudococcus calceolariae* colonisent également la zone racinaire et peuvent transmettre le virus d'un pied à l'autre en se nourrissant sur les racines.



Symptômes d'enroulement sur cépage rouge

Le projet néo-zélandais d'élimination du virus

Au cours des 3 premières années, ce projet s'est concentré sur deux vignobles haut de gamme pour la production de vins rouges : 'The Gimblett Gravels' et 'Martinborough'. Gimblett Gravels est situé au sein du vignoble d'Hawkes Bay (800 ha) caractérisée par des sols d'alluvions produisant des vins rouges de type premium principalement à partir de Syrah et Merlot, mais aussi de Cabernet franc, Cabernet-Sauvignon et Cot (Malbec). Ce vignoble possède une organisation de producteurs très puissante et dynamique en



Carte des vignobles de Nouvelle-Zélande

matière d'activités de promotion et de diffusion de l'information technique. En 2008, il est devenu évident pour cette organisation que la qualité des vins rouges était pénalisée par les effets de l'enroulement de type 3 et que le virus était répandu par les cochenilles à un rythme alarmant. A Martinborough, un vignoble haut de gamme (240 ha environ) pour la production de Pinot noir situé à l'extrémité sud de l'île du Nord, les producteurs se sentaient également très concernés par la dissémination du virus dans les vieilles parcelles, à la au sein de ce vignoble mais également en périphérie immédiate. Les deux associations ont alors pris contact avec le regretté Dr Rod Bonfiglioli pour lui demander conseils en vue de limiter la propagation de l'enroulement de type 3. Le Dr Bonfiglioli, virologue, qui travaillait avec les pépinières Riversun et le New Zealand Winegrowers (NZW) - l'association des vignerons néo-zélandais, a esquissé en collaboration avec le Dr Jim Walker, la première proposition pour un projet d'élimination du virus pour le compte du NZW.

Ils se sont vite rendu compte que les vignerons ne pouvaient pas se permettre d'attendre que la recherche leur fournisse des réponses définitives, avant d'agir pour éviter l'épidémie. Nous avions constaté avec le Dr Bonfiglioli la vitesse à laquelle les cochenilles pouvaient répandre le virus à travers le vignoble de Martinborough. Depuis 1999, nous avons travaillé ensemble chez les pépinières Riversun à la promotion de matériel végétal certifié indemne de viroses. Avant de rejoindre Riversun en 1998, j'étais responsable d'un vignoble présentant quelques pieds symptomatiques isolés qui n'étaient pas systématiquement arrachés. Lorsque je suis retourné sur ces mêmes parcelles 5 années après en 2003, j'ai été très stupéfait de constater que près de 100% des pieds étaient infectés par l'enroulement de type 3. L'œnologue en payait « cash » les conséquences, avec une baisse de la qualité des vins et une forte hétérogénéité de rendements.

Pendant de nombreuses années, le Dr Bonfiglioli a été en lien avec le Professeur Gerhard Pietersen de l'Université de Pretoria en Afrique du Sud, où l'enroulement de type 3 affectait déjà les vignes et la qualité du vin dans les vignobles de Stellenbosch. Le Dr Bonfiglioli et le Professeur Pietersen ont fait le plaidoyer d'une approche en 3 axes :

1. Identifier les vignes infectées
2. Arracher les vignes infectées et
3. Contrôler le vecteur.

Le Dr Bonfiglioli a également insisté sur la nécessité d'éduquer les vignerons et la manière de le faire car selon lui, le volet formation devait faire partie intégrante des activités de gestion de l'épidémie. Il croyait qu'une approche globale du problème avait la meilleure chance d'aboutir. L'association de producteurs de Gimblett Gravels a mis en œuvre en 2008 une étude pilote de cartographie de la maladie. Le projet financé par le New Zealand Winegrowers (NZW), le Sustainable Farming Fund – le fond néo-zélandais pour l'agriculture durable - a quant à lui débuté en 2009 (très tristement, le Dr Bonfiglioli est décédé cette même année). L'équipe en charge du projet a réalisé qu'une partie importante du budget du projet devait être consacrée à la communication avec les viticulteurs, l'objectif étant de s'assurer que ceux-ci soient sensibilisés à l'importance de leurs actions au vignoble et au fait qu'ils adhéreraient au projet s'ils pouvaient visualiser l'ampleur des dégâts. L'équipe projet a identifié trois domaines d'importance égale pour la bonne réussite du projet: « La Recherche », « La Cartographie » et « La Communication », des objectifs précis ayant été définis pour chaque domaine.

Ce que nous savions déjà

- Les cochenilles de la famille des *Pseudococcidae* (mealybug) sont le principal vecteur de l'enroulement de type 3.
- Les deux principales espèces rencontrées en Nouvelle-Zélande sont *Pseudococcus calceolariae* (Citrophilus mealybug) et *Pseudococcus longispinus* (Longtailed mealybug).
- *Pseudococcus calceolariae* se nourrit des racines et peut transférer le virus à partir des racines de pieds infectés. Des parcelles replantées ont été réinfectées à partir de résidus de racines
- L'action devait être immédiate car nous savions la vitesse à laquelle les cochenilles peuvent répandre le virus (d'une incidence faible inférieure à 5% à 80% voire plus dans certaines situations, en l'espace d'à peine 5 ans).

Le projet s'est focalisé sur les actions immédiates pour stopper la propagation, contrôler les cochenilles et arracher les pieds atteints (partie pratique et communication) mais nous avons réalisé qu'il demeurait un certain nombre de questions sans réponses (partie recherche).

- Quelles sont les meilleures pratiques pour contrôler les cochenilles ?
- Quelle est l'ampleur du problème ?
- Les vignerons sont-ils capables d'identifier visuellement et de manière fiable les vignes infectées ?
- Faut-il arracher uniquement les pieds symptomatiques ou également les pieds voisins ?

Notre objectif était que les vignerons intègrent la gestion du virus dans leur programme annuel de travaux au vignoble. La composition de l'équipe est le reflet des compétences et de l'expertise nécessaire aux nombreux volets du projet.

L'équipe en charge du projet

- Dr Simon Hooker – Responsable Recherche pour le NZW
- Nick Hoskins – Responsable du projet

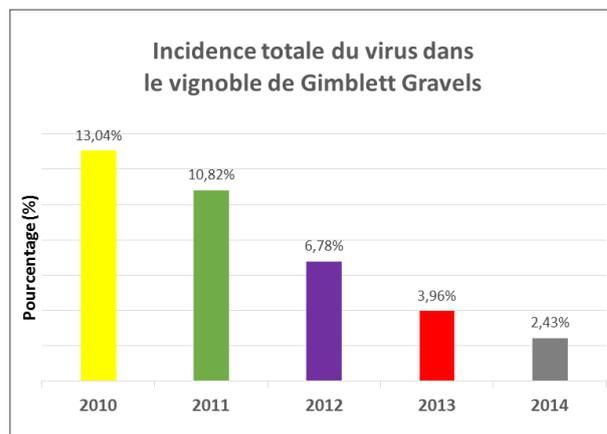
- Vaughn Bell – Entomologiste, Plant and Food Research, le centre de recherche néo-zélandais sur les plantes et les aliments
- Ruby Andrew – Responsable Communication
- Dr Jim Walker – Plant and Food Research
- Emma Taylor- Membre du Comité Recherche du NZW
- Andrew Naylor – Représentant du vignoble de Marlborough
- Paul Robinson – Représentant du vignoble de Gimblett Gravels
- Caine Thompson – Cartographe pour la société Spatial Solutions
- Professeur Gerhard Pietersen – Collaborateur (Université de Pretoria en Afrique du Sud)

Les actions immédiates

Jusqu'au démarrage du projet, la lutte contre les cochenilles était très peu répandue et les informations fournies par les firmes phytosanitaires sur les produits, les moments d'application et les doses étaient contradictoires. L'efficacité des traitements étaient également très variables et aléatoires. Des informations sur « les meilleures pratiques actuelles » pour le contrôle des cochenilles et des alertes diffusées juste avant les périodes optimales de traitement ont été envoyées aux viticulteurs. Les recommandations pour lutter contre les cochenilles reposaient à la fois sur les préconisations figurant sur les étiquettes de produits fournis par les firmes, et sur la base des essais mis en œuvre par l'équipe du Plant and Food Research. Au commencement du projet, très peu de vignerons arrachaient les vignes infectées et afin que cela soit efficace, nous avons dû convaincre les viticulteurs de la nécessité de le faire immédiatement. A ce stade, nous pensions que le fait de badigeonner le tronc sectionné des vignes infectées (quelques semaines avant l'arrachage) à l'aide d'un herbicide, permettrait de tuer les racines et de stopper la propagation du virus par les cochenilles qui s'en nourrissent.

Cartographie

La cartographie était nécessaire afin de comprendre l'ampleur du problème, et ensuite de mesurer le succès ou l'échec des actions mises en œuvre pour stopper la propagation du virus. L'équipe a également réalisé que si les vignerons cartographiaient eux-mêmes leurs parcelles, ils deviendraient conscients de l'ampleur du phénomène et serait plus enclins à vouloir améliorer la situation en arrachant les pieds infectés. Spatial solutions, une société spécialisée en système d'information géographique en lien avec la filière viticole, a fourni aux vignerons des GPS portables et organisé des séances de formation pour pouvoir réaliser cette cartographie. Les vignerons ont alors relevé au GPS chaque année, l'ensemble des pieds virosés sur leur propriété. Les coordonnées étaient ensuite téléchargées par Spatial solutions et reportées sur une carte des Gimblett Gravels. Des cartes individuelles de leur exploitation étaient également remises aux vignerons chaque année. Seules les zones présentant une incidence supérieure à 20% étaient marquées au GPS. Nous avons considéré que 20% était la limite en dessous de la laquelle les vignerons refuseraient d'arracher les pieds (moribonds). Les résultats ont montré une réduction significative et régulière de l'incidence du virus chaque année. Dans les premières phases du



projet, les vigneron·nes avait des idées préconçues sur l'incidence du virus sur leurs propres parcelles mais ce fut à partir du moment où nous avons obtenu la cartographie de la zone, qu'ils purent se rendre compte de l'ampleur du phénomène et de la nécessité de travailler ensemble.

Recherche

Vaughn Bell du Plant and Food Research, a sélectionné douze parcelles d'étude dans le vignoble des Gimblett Gravels (dont 2 conduites en viticulture biologique). Ces parcelles expérimentales ont chaque année fait l'objet de suivis en ce qui concerne les populations de cochenilles (400 feuilles par parcelle) et l'expression de la maladie (2 observations visuelles par an). Les calendriers de traitement ont été collectés et l'analyse des résultats a été réalisée dans le cadre de la thèse de Vaughn.

Qu'avons-nous appris ?

- Le contrôle des cochenilles est essentiel dans la réduction de la propagation. Les parcelles sur lesquelles la gamme complète de produits de contrôle a été appliquée, à fort volume de mouillage, montrent les meilleurs résultats. Les essais mis en œuvre dans le cadre du projet ont permis d'améliorer les recommandations figurant sur les étiquettes des produits notamment sur l'intérêt de mettre en œuvre des volumes d'eau importants pour les insecticides de contact Prothiofos et Buprofezin. De nouveaux produits ont également été homologués en Nouvelle-Zélande contre les cochenilles comme l'Imidacloprid pour les vignes qui ne sont pas en production et le Spirotetramat. Ceux-ci ont été ajoutés au guide de bonnes pratiques et sont aujourd'hui commercialisés.
- Les deux parcelles menées en viticulture biologique dérogeaient à cette règle puisque contrairement à ce que nous pouvions attendre, elles présentaient de faibles taux de propagation et de population de cochenilles sur feuilles. Vaughn a réalisé un travail supplémentaire sur cette thématique en utilisant des pièges à phéromones et en réalisant des suivis sur la flore adventices de ces deux parcelles. Elle a montré qu'elles présentaient des quantités élevées de cochenilles mais que seulement une faible proportion d'entre-elles se retrouvait sur les feuilles de vigne. Dès qu'elles arrêtent de se nourrir sur les vignes infectées, les cochenilles perdent leur caractère infectieux assez rapidement (4 jours). De cette manière, les cochenilles observées sur les feuilles de vigne avaient de grande chance d'être indemnes de virus. Des travaux complémentaires sont nécessaires afin de déterminer les espèces d'adventices préférées par les cochenilles et d'étudier les autres facteurs qui peuvent jouer un rôle dans les parcelles menées en « bio ».
- L'identification visuelle des symptômes est précise à 99% pour un observateur entraîné. Vaughn a réalisé des tests ELISA afin de calibrer les résultats de ces évaluations visuelles. Ces évaluations doivent être réalisées le plus tard possible dans la saison juste avant les risques de gelées automnales précoces.

• Seules les vignes présentant des symptômes doivent être arrachées chaque année. Vaughn a étudié l'occurrence du virus dans les vignes adjacentes aux pieds infectés. Certains spéculaient sur le fait que les délais d'extériorisation des symptômes pouvaient signifier que les pieds voisins étaient déjà infectés et devaient être arrachés en même temps que les vignes présentant des symptômes.

• Les complants doivent être immédiatement traités par trempage du sol à l'Imidacloprid. Dès le début du projet, il avait été établi que la complantation présentait un risque élevé

de réinfection via les cochenilles souterraines persistant sur les résidus de racines. C'est pour cette raison que les vigneron·nes ne croyaient pas en la complantation et il nous a fallu leur fournir les meilleures pratiques afin d'obtenir leur confiance. Initialement, les recommandations étaient d'essayer de « faire mourir » le système racinaire à l'aide d'herbicides badigeonnés sur les troncs sectionnés. Certains des complants traités présentaient déjà des symptômes de viroses dès l'automne après plantation, et les cochenilles pouvaient être observées à peine 12 jours après la complantation. L'équipe scientifique a mis en place des essais et a démontré que les racines n'étaient pas tuées par les applications d'herbicides sur les sections des troncs et continuaient à véhiculer des cochenilles testées positivement à l'enroulement de type 3. Les préconisations sur les bonnes pratiques à mettre en œuvre ont alors été modifiées. Celles-ci reposent dorénavant sur deux trempages du sol à l'Imidacloprid : le premier après récolte et pendant l'automne avant arrachage, le second immédiatement après la replantation.

- Nos recommandations actuelles basées sur les résultats de la recherche et de travaux plus appliqués menés au champ, préconisent d'évaluer les risques sur sa propriété et de mettre en œuvre la stratégie adaptée.

Communication

Il y a souvent eu des critiques sur les chercheurs et leur manière de communiquer avec les vigneron·nes et il s'avérait crucial de diffuser les nouvelles avancées dès que celles-ci étaient disponibles. Nous avons intégré au projet un certain nombre de modes de communication avec les vigneron·nes, notamment pour évaluer ceux qui fonctionnaient le mieux pour les futures actions de diffusion. Certains ont en effet mieux fonctionné que d'autres.

- Workshops techniques à l'échelle régionale (deux par an).
- Articles de vulgarisation (revue technique et sur le site web du NZW)
- Fiches pratiques (version papier et numérique)
- Rappels par courrier électronique (actions spécifiques)
- Galerie de photos en ligne sur le site Flickr (reconnaissance des symptômes)
- Vidéos (en ligne, Youtube)
- Applications (accessibilité pour les smartphones)
- Brochure numérique (avancées et résultats finaux du projet)

Les workshops ont été au commencement du projet une méthode déterminante afin de montrer de manière pratique aux vigneron·nes, comment identifier les symptômes, suivre les cochenilles, traiter et arracher les vignes. Ces dernières années, ils se sont montrés moins indispensables, puisque nous disposons de vidéos pour expliquer les techniques, et d'une galerie de photos pour la reconnaissance des symptômes. L'application pour smartphone lancée récemment regroupe l'ensemble de ces ressources. Son efficacité n'a pas encore pu être évaluée puisqu'elle n'est disponible que depuis septembre 2014. L'équipe projet est joignable par téléphone

Outil d'aide à la décision pour la lutte contre les cochenilles					
Situation	Niveau	Descripteurs	Débourrement	Croissance des rameaux	Pré-floraison
Pression élevée	Incidence élevée du virus Nombre élevé de cochenilles	>2% Fumagine sur les feuilles et/ou les fruits	Tokuthion	Movento ou Buprofezin	Movento ou Buprofezin
Pression modérée	Quelques symptômes viraux Cochenille identifiée	<2% Cochenilles observées sur feuilles à raison de plus d'une fois par parcelle	Envisager Tokuthion	Movento ou Buprofezin	Movento ou Buprofezin
Faible pression	Absences ou faibles présences de symptômes viraux Cochenille identifiée	Pieds isolés sans propagation (matériel végétal)	Pas d'action	Envisager Movento ou Buprofezin	Movento ou Buprofezin
Propre	Pas de virus Pas de cochenilles	Symptômes visuels sur rouges ou ELISA sur blancs 200 feuilles par parcelle suivies selon la norme	Pas d'action	Pas d'action	Pas d'action

ou par email et continue de recevoir des appels de vignerons à la recherche de conseils.

En résumé

Le "projet d'élimination du virus" a en fait été constitué de deux projets successifs: le premier "Contrôle du virus de l'enroulement dans les vignobles néo-zélandais" d'Août 2009 à Août 2012 ; le second « Des vignobles durables indemnes de viroses – replanter et au-delà » d'Août 2012 à Août 2015. Le premier projet s'est concentré sur le développement de bonnes pratiques et la réduction de l'incidence du virus sur cépages rouges, dans les vignobles de Gimblett Gravels et de Martinborough. Au sein de ces deux vignobles, je pense que nous pouvons affirmer que nous avons réussi à éviter une épidémie. Dans

l'hypothèse où le rythme de propagation que nous avons observé se soit maintenu pendant une ou deux années supplémentaires, il aurait déjà été trop tard et nous aurions vraisemblablement été contraints de replanter l'ensemble de la zone. Le second projet intégrait le déploiement des enseignements obtenus au reste de la filière, la réalisation de nouveaux travaux sur l'appréciation des symptômes sur cépages blancs, la réduction de la dépendance à la lutte chimique et la replantation réussie de vignobles. Nous étions également capables de montrer au reste de la filière néo-zélandaise des cas d'étude précis avec des résultats très positifs à Gimblett Gravels mais également ce qui se produirait si on ne faisait rien. Tout cela devrait permettre aux autres régions viticoles néo-zélandaises (Auckland, Gisborne, la zone étendue d'Hawkes Bay, Canterbury, Marlborough et Central Otago) de ne jamais atteindre le seuil épidémique.