

*« 60 à 70 % de réduction moyenne de l'ESCA, par rapport à la pression de l'année »
(voir le rapport complet sur www.genodics.com)*

Le « procédé génodique » permet de réguler la biosynthèse de protéines spécifiques, par la diffusion de séquences d'impulsions sonores (des « protéodies ») correspondant à la structure de ces protéines. Il a été inventé par Joël Sternheimer, docteur en physique théorique, à partir de travaux en physique quantique qui ont trouvé des applications en biologie.

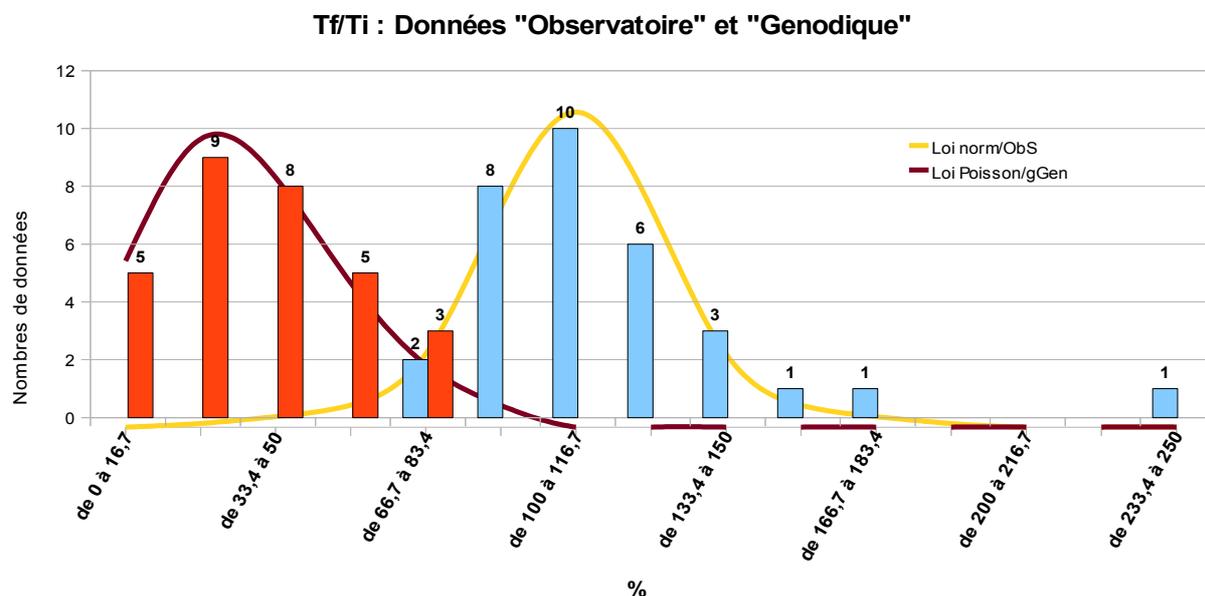
Les premiers essais d'application à l'ESCA, réalisés chez 4 vignerons en 2003 et 2004, ont montré la possibilité de réduire l'impact de cette famille de champignons sur la vigne : des protéines spécifiques permettent de limiter leur croissance et de stimuler des facteurs de défense naturelle de la vigne.



Depuis la création de la société Genodics en 2008, nous avons cumulé un ensemble de résultats de réduction de l'ESCA, sur des parcelles que nous suivons depuis 1 à 4 ans. A la fin 2012, **102 applications ont été réalisées, chez 50 vignerons, sur plus de 150 hectares** et sur la plupart des cépages sensibles. Avec ce procédé, nous constatons une diminution très significative de l'impact de l'ESCA, qui se confirme d'année en année : **à pression constante, la baisse moyenne est de 60 % à 70 %.**

Comparaison avec les données de l'Observatoire des maladies du bois (à la fin 2011)

Répartition des taux d'évolution de l'esca d'une année à la suivante, de 2003 à 2011 dans les régions Alsace, Bordelais, Bourgogne et Val-de-Loire (en bleu) et de 2003 à 2011 sur les 30 parcelles avec génodique dans ces régions (en rouge)



Abcisses : taux d'évolution de l'ESCA d'une année par rapport à la précédente (taux final / taux initial : de zéro à 100, c'est une diminution, et au delà de 100 une augmentation).

Ordonnées : nombre de données dans chaque classe d'évolution du taux d'ESCA.

Les résultats de Genodics (en rouge) se différencient nettement de la progression générale de l'ESCA dans ces quatre régions : l'écart traduit la baisse moyenne obtenue par Genodics, soit 67 % à la fin 2011. 22 données sur les 30 (73 % d'entre elles) ont un rapport Tf / Ti inférieur à 50 %, ce qui signifie que dans 73 % des cas nous obtenons une diminution de l'ESCA comprise entre 50 % et 100 %.

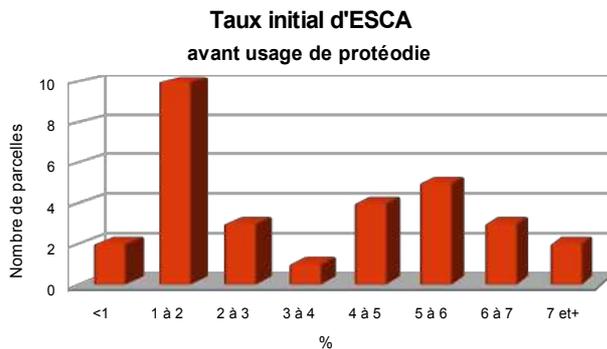
Cette courbe rouge, en forme de Loi de Poisson, marque clairement l'effet d'un nouveau paramètre (l'effet spécifique du procédé génodique adapté à cette problématique).

1. Matériel et méthodes : Les parcelles choisies par les vignerons avaient de fortes expressions de l'ESCA. Âgées principalement de 15 à 35 ans, elles étaient plantées de cépages sensibles dans leur région : cabernet sauvignon, sauvignon, cabernet franc, auxerrois, chardonnay, melon de Bourgogne, chenin, riesling, gewurztraminer...).

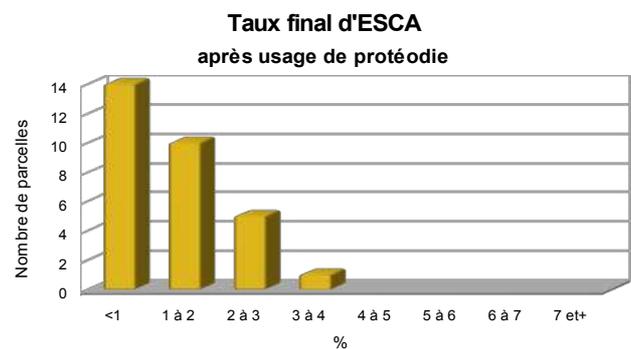
La diffusion de séquences de sons, spécifiques de protéines choisies, rétablit ou renforce des résonances particulières au sein de la plante. Elle permet de réinstaurer un « dialogue » entre le cep de vigne, hôte des champignons responsables de l'ESCA, et ces derniers. Des enchaînements sonores de l'ordre de 7 minutes, adaptés à chaque situation, ont été réalisés et diffusés avec des fréquences variant de 3 fois à 14 fois par semaine, en fonction de la parcelle et de la pression de l'ESCA. Nos systèmes de diffusion sonore, programmables et autonomes (à énergie solaire), peuvent couvrir une surface de 3 hectares.

Pour évaluer le bénéfice apporté par les diffusions, en accord avec les vignerons, nous comptons en particulier les ceps apoplectiques à l'approche de la période des vendanges. Ces comptages portent sur la totalité des ceps productifs, pour les parcelles de 1 à 2 hectares, ou bien, pour les plus grandes, sur un échantillonnage d'au moins 30 % de leur surface, réparti de manière régulière et comportant au moins 2 000 ceps. Ces résultats sont ensuite comparés avec les données historiques de mortalité due à l'ESCA sur ces mêmes parcelles, avant l'utilisation du procédé génodique, fournies par le vigneron ou évaluées avec lui.

2. Résultats 2003-2011 : Sur les 52 applications réalisées de 2003 à 2011, 46 ont pu être évaluées. Ces 46 applications ont été faites sur 30 parcelles différentes sur 1, 2, 3 ou 4 années successives. Ces 46 résultats annuels sont donc réduits à 30 données, correspondant aux moyennes des résultats obtenus sur chacune des 30 parcelles. Sur cette période, toutes les parcelles ayant bénéficié de diffusions ont présenté une diminution de leur taux d'ESCA. **La moyenne des diminutions obtenues est de 67 %, et 73 % des réductions sont comprises entre 50 % et 100 %.**



Les taux d'ESCA des parcelles, avant la Génodique, variaient de 1 % à plus de 7 %. 50 % de ces parcelles avaient un taux de mortalité annuel supérieur à 3 %.

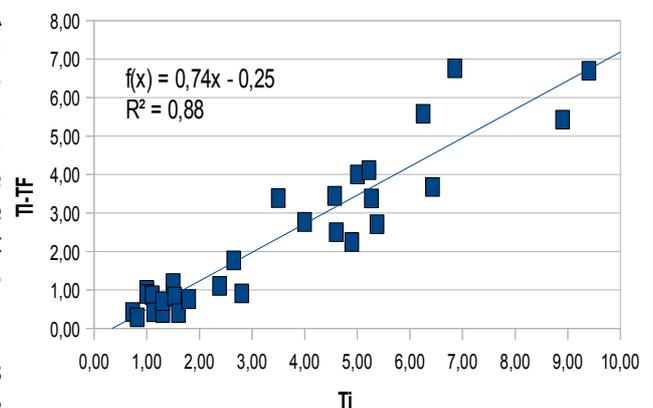


Après usage du procédé génodique, dans 80% des cas, le taux de mortalité par l'ESCA était compris entre 0 et 2 %.

Une corrélation très nette apparaît entre la « baisse du taux d'esca » sur les parcelles avec diffusions ($T_i - T_f$) et le taux d'ESCA initial (T_i) de ces parcelles avant l'utilisation du procédé génodique. Le coefficient de corrélation R^2 de ces données, associé à la droite de régression, est de 0,88. La pertinence de cette corrélation est confirmée par le calcul du coefficient de corrélation de Pearson, qui est de 0,94. Cette corrélation est encore meilleure si nous la calculons avec les racines carrées de ces valeurs.

Si l'on compare la distribution de nos résultats avec des données équivalentes de « l'Observatoire des maladies du bois de la vigne », qui rendent compte de l'évolution de cette maladie en France entre 2003 et 2011,

Pour 30 données réduites par parcelle
Corrélation de la baisse observée par rapport au taux initial T_i

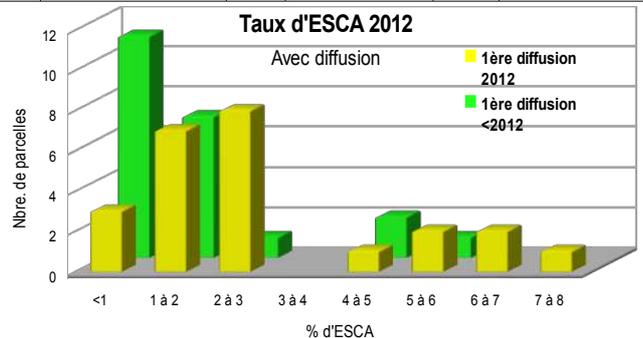
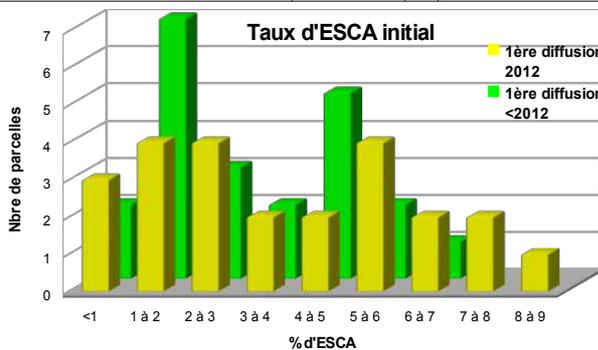


Plus le taux initial d'ESCA est important, et plus la baisse est importante.

nous voyons que la courbe de l'Observatoire (en bleu, page 1) se corrèle très bien à une courbe de « Gauss », avec comme moyenne une valeur de 112 % et un écart-type de 22 % . Ceci traduit une tendance générale à l'augmentation du taux d'ESCA sur cette période et dans ces régions. Cette allure gaussienne de la courbe de l'Observatoire n'est pas surprenante. L'ESCA étant endémique dans nos terroirs, il se manifeste plus ou moins fortement en fonction des années, des régions et des cépages. La courbe des résultats de Genodics (en rouge, page 1) se corrèle très significativement à une distribution de « Poisson » et se positionne à un niveau bien inférieur à la précédente. Ce qui apparaît ici, c'est la mise en évidence d'un effet statistique du procédé génodique, qui correspond bien à ses fondements théoriques.

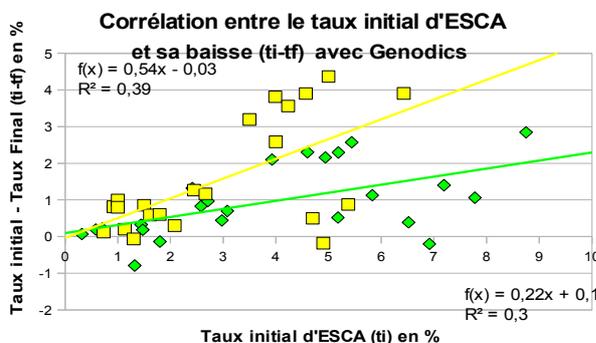
3. Synthèse 2012 : Nous présentons les résultats de 2012 séparément de ceux obtenu entre 2003 et 2011, pour deux raisons. La première, c'est leur nombre. **En 2012, 50 vigneron ont appliqué le procédé génodique pour la prévention de l'ESCA, sur 58 parcelles, sur une superficie totale de 150 hectares ;** soit plus que le total à la fin 2011. D'autre part, il semble s'avérer que le millésime 2012 a été très favorable à l'expression de l'ESCA, en tout cas bien plus que les quatre années précédentes. De l'avis assez unanime des vigneron avec qui nous travaillons, **la pression de l'ESCA en 2012 serait supérieure de 50 % à plus de 200 % à celle de l'année précédente.** Rappelons que de 2005 à 2011, la pression moyenne de l'ESCA en France n'avait augmenté que d'une dizaine de pour cent par an.

	Nbre. Instal.	Taux d'ESCA référence (Ti) sans diffusion	+/-	Taux d'ESCA 2012 (Tf) avec diffusion	+/-	Baisse Tf - Ti	+/-	Rapport (Tf - Ti) /Ti
TOTAL	46	3,4%	2,2%	2,2%	2,0%	-1,2%	0,6%	-36%
dont diffusion < 2012	22	2,9%	1,8%	1,4%	1,4%	-1,6%	0,4%	-53%
dont 1ère diffusion en 2012	24	3,9%	2,5%	2,9%	2,1%	-1,0%	0,7%	-24%



Les deux populations de parcelles ont une distribution similaire de leur taux d'ESCA initial, variant de 1 à 9 %

Après diffusion, 80 % des parcelles ont un taux d'ESCA inférieur à 3 %



Plus le taux initial est grand, plus la baisse est forte, et d'autant plus que la parcelle a déjà bénéficié de diffusions (points jaunes)

Sur les 46 parcelles que nous avons pu évaluer après diffusion, **la baisse moyenne est de 36 % en 2012, par rapport à leur historique.** Une différence très significative apparaît cependant entre deux groupes, par rapport à cet historique :

- les parcelles en jaune, ayant reçu des diffusions depuis au moins deux ans, ont une baisse moyenne de 53 %,
- celles en vert, dont c'est la première année de diffusion, ont une baisse moyenne de 24 %.

Ici encore, nous constatons une corrélation entre le taux initial et la baisse pour chacune de ces populations, bien qu'avec une dispersion plus importante qu'à la fin 2011. Celle-ci peut résulter de l'incidence de la pression de 2012, et du nombre des années de diffusion.

4. Pression d'ESCA en 2012 comparée à celle de 2011.

Ne disposant pas encore de statistiques officielles détaillées, nous avons effectué différentes comparaisons à partir des relevés réalisés avec des vignerons chez qui nous travaillons :

- Sur quinze parcelles où nous appliquons le procédé génodique depuis au moins deux ans, dans différentes régions : augmentation de la pression de + 34 % entre 2011 et 2012 ; cette moyenne est à prendre avec précaution, de par la variabilité observée.
- Sur 5 parcelles n'ayant jamais bénéficié de diffusions et pouvant servir de « témoin », chez des vignerons ayant commencé à appliquer la génodique en 2012 : très forte progression de la mortalité par l'ESCA en 2012 par rapport à 2011, allant de +100 % à +300 %.
- Sur 3 de nos installations, en 2012, où des problèmes techniques ont conduit à l'arrêt des diffusions dès la mi-juillet : l'évolution des taux d'ESCA 2012 y a été comparable à celle des parcelles « témoins » sans diffusions.

Ces données et les premiers éléments de synthèse publiés par l'I.F.V. (Institut Français de la vigne et du vin) nous font estimer à **60 % l'augmentation moyenne de la pression en 2012.**

La correction de nos données finales avec cette estimation de la pression nous donne une série de « baisse désaisonnalisée ». Il est très remarquable de voir que **la série des données ainsi obtenue remplit de manière très significative le critère de normalité**, alors que la série non désaisonnalisée ne le remplissait pas.

Le graphique ci-contre montre les corrélations entre le Taux initial (Ti) et la baisse (Ti-Tf) avec Génodique, **pour les données résultant du comptage (en bleu) et pour les données « désaisonnalisées » (en orange)**. La corrélation de ces secondes données est fortement améliorée, avec un coefficient R² qui passe de 0,24 à 0,75. La transformation de ces données en « racine carrée » nous donne aussi une meilleure corrélation, avec un R² à 0,79. **Avec ces données désaisonnalisées, nous retrouvons des résultats proches de ceux de la fin 2011, avec une baisse moyenne de -61 % en 2012** : cette baisse est de -53 % sur les nouvelles parcelles (ci-dessous en vert) et de -70 % sur celles de 2 ans ou plus (ci-dessous en jaune). Cette différence (effet cumulatif) est statistiquement très significative.

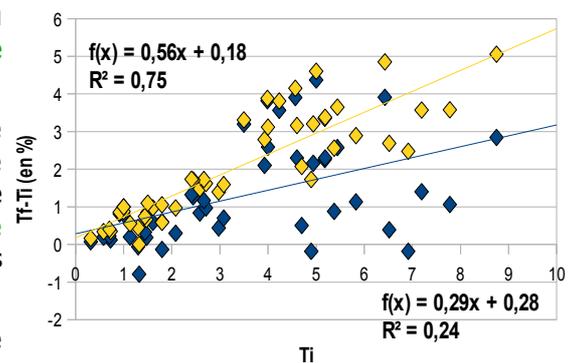
Remarque : en testant des augmentations de pression allant de 40 % à 120 %, nous obtenons des corrélations similaires (mais pas au delà de 120 %). La corrélation maximum est à 60 %, ce qui crédibilise le coefficient de pression que nous avons estimé.

Conclusions : L'analyse des données collectées dans cette centaine d'applications du procédé génodique, principalement réalisées de 2009 à 2012, démontre significativement l'efficacité de ce procédé pour la réduction des effets de l'esca. **Le potentiel de réduction moyen est de 70 %, à pression constante et à partir de la deuxième année d'application du procédé.**

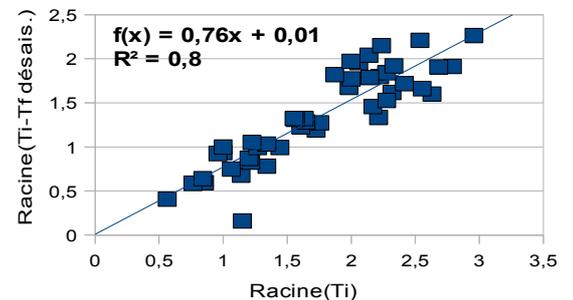
Ainsi, **sur les 150 hectares de vignes ayant bénéficié de protéodics contre l'ESCA en 2012, nous pouvons estimer que 30 000 ceps ont été sauvés**, qui viennent s'ajouter aux 8 000 ceps sauvés en 2011, sur 90 ha, et au total de 4 000 autres ceps les années antérieures.

Les preuves expérimentales ainsi obtenues sont autant d'éléments qui correspondent aux bases théoriques de ce procédé, aussi bien du point de vue de sa contribution à la régulation de la biosynthèse de protéines, que dans les fondements de la théorie des ondes d'échelle qui permet d'expliquer cette régulation.

Corrélation entre le taux initial d'ESCA et sa baisse (Ti-Tf) avec Genodics



Corrélation Ti avec la baisse désaisonnalisée Ti - Tf en transformation Racine Carrée



Corrélation entre le taux initial d'ESCA et sa baisse (Ti-Tf) avec Genodics

