Notice d'utilisation du module de calcul des doses

Historique du projet Optidose® et présentation des résultats

- Avril 2010 (réactualisé Avril 2015) -

1- Notice d'utilisation du module de calcul des doses

I Quels paramètres faut-il renseigner ?
II Cadence de traitements et produits utilisés
III Le cas particulier du cuivre
IV Exemple
V Remarques

2- Historique du projet Optidose® et présentation des résultats

Résumé
I - Les règles de décision proposées
II Les résultats des essais d'adaptation des doses de fongicides
III- Conclusion

1- Notice d'utilisation du module de calcul des doses

En fonction de différents paramètres à renseigner par l'utilisateur, le module de calcul permet de calculer un pourcentage de la dose homologuée à appliquer.

Les produits phytosanitaires visés : tous ceux destinés à lutter contre le mildiou, l'oïdium et le black-rot.

La qualité de pulvérisation : le bon réglage du pulvérisateur et la parfaite connaissance du volume de bouillie appliqué à l'hectare sont des préalables indispensables à toute démarche de réduction des doses. En outre, l'utilisation d'un pulvérisateur performant traitant les deux faces du rang est fortement conseillée.

I - Quels paramètres faut-il renseigner ?

1- La pression parasitaire

C'est le risque de voir se développer une épidémie de mildiou ou d'oïdium au moment du traitement. Cette valeur résulte d'un ensemble de facteurs : pluviométrie passée et prévue pour les prochains jours, températures, sensibilité parcellaire, sensibilité du cépage. Le choix de la pression parasitaire peut être réalisé à l'aide des modèles de prévision des risques épidémiques utilisés par l'IFV (Potentiel Systèmes) s'ils sont calculés sur votre région et/ou au travers des bulletins qui en sont tirés.

Ce paramètre peut prendre trois valeurs :

1 : risque épidémique faible
2 : risque épidémique moyenne
3 : risque épidémique fort

L'évaluation du risque parasitaire constitue le principal facteur de variation de la dose lors du calcul pour un stade végétatif et un volume de haie foliaire donnés. La prise en compte de la pression épidémique dans l'algorithme de calcul entraine donc une variation de la concentration de matière active dans la bouillie de traitement, ce qui différencie le programme Optidose® de tous les autres modules d'adaptation des doses utilisées à ce jour : ceux-ci adaptent le volume de bouillie appliquée au seul volume de végétation, sur la base d'une concentration constante de la matière active calculée pour répondre à des pressions parasitaires extrêmes. Ils ne prennent donc pas en compte l'impact de l'itinéraire climatique sur l'agressivité du parasite.

2- Le stade phénologique moyen au moment du traitement

Le stade phénologique détermine des périodes de sensibilité différentes des organes de la vigne (feuilles ou grappes) qui justifient d'une dose de matière active adaptée en conséquence.

C'est le numéro correspondant au stade phénologique observé (selon l'échelle d'Eichhorn & Lorenz) qu'il faut renseigner. Une table récapitulative des différents stades et des numéros correspondant est mise en ligne dans le module de calcul.

3- Le Volume de Haie Foliaire (ou Tree Row Volume en anglais)

Le volume de végétation permet d'approcher la notion de surface foliaire totale développée par la vigne, réceptrice de la bouillie de traitement. Le TRV correspond au volume de feuillage (m^3) par hectare au sol. Il se calcule avec la formule suivante :

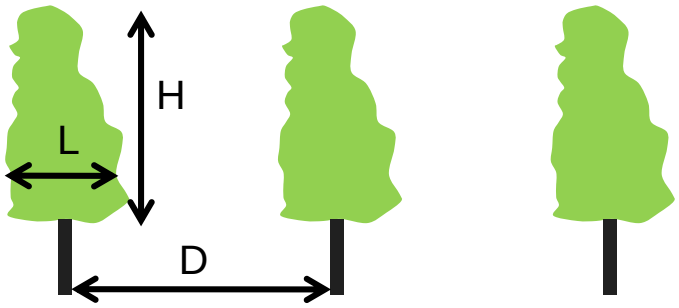
$$\text{TRV } (m^3/ha) = \frac{\text{Hauteur de feuillage (m) x Largeur de feuillage (m) x 10 000}}{\text{Ecartement entre les rangs (m)}}$$

<u>Hauteur de feuillage à protéger</u> **H** : cette valeur correspond à la hauteur **moyenne** (exprimée en mètres) de feuillage à traiter. Elle est obtenue en mesurant la hauteur moyenne entre les feuilles du bas et la hauteur moyenne des feuilles du haut en dix endroits de la parcelle afin d'obtenir une valeur représentative. Lors de la mesure, ne pas tenir compte des valeurs extrêmes (ex : rameau hyper développé en début de saison).
Tenir compte de la réduction de la hauteur de feuillage à protéger en fin de saison dans le cas où seul le haut du feuillage est visé par la pulvérisation.

<u>Largeur de feuillage</u> **L** : cette valeur correspond à la largeur moyenne (exprimée en mètres) de feuillage mesurée au niveau de la zone des grappes. Comme pour la hauteur de feuillage, il ne faut pas tenir compte des valeurs extrêmes ! Elle est obtenue en réalisant 10 mesures en différents endroits de la parcelle.

Pour les vignes palissées et les mesures réalisées avant le relevage, il faut réaliser une estimation de la valeur comme si les vignes étaient palissées (le port retombant de certains cépages peut induire une augmentation aberrante de cette valeur).

Distance inter-rang **D** : c'est la distance (exprimée en mètres) entre deux rangs de vigne.



4 – la sensibilité parcellaire

La prise en compte de la sensibilité parcellaire dans l'algorithme de calcul permet d'adapter le résultat général au contexte de l'exploitation viticole, d'un îlot voire d'une parcelle dont le comportement particulier est souvent bien connu du viticulteur.

La sensibilité d'une parcelle peut varier en fonction de la maladie, du cépage, de la vigueur, (sol profonds, humides), ou de l'historique de la maladie (présence antérieure ? régulière ?)

A défaut, ou hors signes particuliers déjà observés, laisser ce paramétrage au niveau « normal » (il peut varier sur 3 niveaux de « peu sensible » à « sensibilité forte »).

5 – la réduction permise par la performance du pulvérisateur

Les essais pluriannuels conduits par l'équipe machinisme de l'IFV ont montré qu'une réduction de 30% de l'intrant phytosanitaire est rendue possible par la seule performance du pulvérisateur (cf. document de synthèse joint à la note d'information). Les travaux en cours au sein de nos équipes portent sur l'élaboration d'un diagnostic de la qualité de pulvérisation qui devrait bientôt être accessible aux viticulteurs. D'autres méthodes, (papiers hydro sensibles, lumière fluorescente, diagnostic Evidence®,… peut-être moins précises, sont d'ores et déjà disponibles. Elles permettent de prendre en compte une réduction possible de l'application des produits phytosanitaires, notamment lorsque la pression parasitaire est faible à modérée : il est expressément recommandé de rester prudent sur ce facteur de réduction lorsque l'évaluation du risque parasitaire est forte.

Le module de calcul 2015 permet ainsi de prendre en compte ce facteur de performance du matériel, pour les régions sur lesquelles ce facteur est pris en compte (module optionnel, non actif en PACA au stade actuel). Par défaut ce facteur de réduction de la dose est fixé à zéro ; ne pas l'activer si vous n'êtes pas sûr de la performance de votre appareil de traitement.

IFV
INSTITUT FRANÇAIS
DE LA VIGNE ET DU VIN

II - Cadence de traitements et produits utilisés

Le choix des produits et la cadence de renouvellement des traitements ne sont pas imposés dans le protocole Optidose®, la décision étant laissée au viticulteur. Il est toutefois évident qu'il faut le raisonner en fonction des différents facteurs que sont la période d'application, la croissance de la vigne, la pluviométrie, les risques de résistance, les produits déjà utilisées (alternance)…

En ce qui concerne le renouvellement des traitements, **il est fortement conseillé de réduire la durée de renouvellement en cas de cumuls de pluie importants (>40mm) et de pluies répétées (le positionnement des traitements avant les pluies étant bien entendu à rechercher)**, quitte à relâcher les cadences ensuite (diminution de la persistance d'action des produits lorsqu'ils sont sous-dosés et ce particulièrement en cas de pluies répétées). En l'absence de risque, les traitements peuvent être repoussés.

III - Le cas particulier du cuivre

Il existe différentes formes de cuivre (sulfate, hydroxyde, oxychlorure, oxyde cuivreux…) utilisées pour la protection phytosanitaire. Ces produits sont souvent homologués de longue date à des doses très élevées et surtout très variables. Ainsi, les doses de cuivre métal/ha vont de 720 g pour les produits homologués dernièrement à 5 000 g de Cu métal/ha.
La restriction de l'utilisation du cuivre est d'actualité et son usage pourrait être limité à 750 g/ha par traitement. Depuis de nombreuses années, les viticulteurs bio travaillent avec des doses de cuivre oscillant généralement de 300 à 800 g/ha en fonction du stade phénologique et de la pression parasitaire.

Dans le cadre de l'utilisation de ce module de calcul, lorsqu'on souhaite appliquer un produit cuprique, on considèrera que la dose homologuée est celle apportant **800 g/ha de Cu métal et on appliquera le pourcentage sur cette valeur.**

IFV
INSTITUT FRANÇAIS
DE LA VIGNE ET DU VIN

IV – Exemples

1) Avec un produit conventionnel homologué à 4 kg/ha

Stade phénologique : BFA (15 sur l'échelle d'Eichhorn & Lorenz).

Hauteur de feuillage à protéger = **0.6 m**.
Largeur de feuillage dans la zone des grappes = **0.3 m**.
Distance inter-rang = **1.5 m**.
On considère qu'au moment du traitement, la pression parasitaire est moyenne (**2**).

Le module de calcul indique que le pourcentage de la dose homologuée conseillé est de 40%

Quel que soit le nombre de diffuseurs ouverts et le volume de bouillie appliqué à l'hectare, on réalise le mélange permettant d'apporter le pourcentage de la dose homologuée indiqué par hectare cadastral.

Ex n°1 : volume de bouillie appliqué lors du traitement = 80 L/ha. Mélanger 1,6 kg de produit commercial à 80L d'eau

Ex n°2 : volume de bouillie appliqué lors du traitement = 250 L/ha. Mélanger 1,6 kg de produit commercial à 250L d'eau

2) Avec un produit cuprique homologué à 15 kg/ha (apport de 3 000 g de Cu métal/ha)

La dose de produit commercial est de 4 kg/ha pour apporter 800 g de Cu métal/ha.

Stade phénologique : BFA (15 sur l'échelle d'Eichhorn & Lorenz).

Hauteur de feuillage à protéger = **0.6 m**.
Largeur de feuillage dans la zone des grappes = **0.3 m**.
Distance inter-rang = **1.5 m**.
On considère qu'au moment du traitement, la pression parasitaire est moyenne (**2**).

Le module de calcul indique que le pourcentage de la dose homologuée conseillé est de 40%

Ex n°1 : volume de bouillie appliqué lors du traitement = 80 L/ha. Mélanger 1,6 kg de produit commercial à 80L d'eau

Ex n°2 : volume de bouillie appliqué lors du traitement = 250 L/ha. Mélanger 1,6 kg de produit commercial à 250L d'eau

V - Remarques

- **Le module de calcul des doses réagit par seuils et non de manière linéaire : ne pas s'étonner si la dose à appliquer demeure constante pour deux valeurs différentes de TRV !**

- **La stratégie vise à raisonner les doses appliquées pour l'ensemble du complexe parasitaire : mildiou, oïdium, et black rot.** La pression parasitaire peut être différente pour ces maladies et l'on peut ainsi être amené à n'appliquer que 40% de la dose homologuée contre le mildiou et 80 % de celle homologuée contre l'oïdium. Dans le cas d'un produit homologué contre ces deux maladies, utiliser la dose la plus importante.

- **Cas du décrochage de la modalité Optidose® (ou même de la référence)**

Si la protection devient nettement insuffisante et entraîne une baisse du niveau de protection jugée intolérable, arrêter la modulation des doses.

Il est rappelé que la démarche d'optimisation des doses, si elle offre de bons résultats dans la grande majorité des situations, suppose une bonne maitrise de l'ensemble des paramètres en jeu. Il est de ce fait déconseillé d'appliquer Optidose® sur une surface importante dès la première année de prise en main de l'outil.

IFV INSTITUT FRANÇAIS DE LA VIGNE ET DU VIN

2- Historique du projet Optidose® et présentation des résultats

RESUME

La réussite ou l'échec d'une protection phytosanitaire est liée à de nombreux paramètres. La pression parasitaire, la sensibilité de la plante, la surface de végétal à protéger, la matière active utilisée, la qualité de l'application réalisée sont autant de facteurs explicatifs parfois difficiles à évaluer à leur plus juste valeur. La dose homologuée est calculée pour demeurer efficace lorsque l'ensemble de ces facteurs sont favorables au développement de la maladie, ce qui est rarement le cas dans la réalité et qui laisse supposer l'existence de marges de progrès en matière d'intrant phytosanitaire. L'objectif du projet initié en 1996 sur le vignoble Bordelais, était ainsi de proposer puis de valider une méthode d'adaptation de la dose de produit aux différents paramètres précédemment cités. Abordée de manière empirique, la démarche mise en place a d'ores et déjà confirmé l'existence de marges de progrès considérables dans ce domaine.

MOTS CLES : Tree Row Volume - Pression parasitaire - Adaptation de l'intrant phytosanitaire - Qualité de pulvérisation

Sous nos climats, l'utilisation de pesticides reste la plupart du temps incontournable pour produire du raisin de qualité. Mise à l'index par les consommateurs, leur utilisation devient de plus en plus contestée et réglementée. L'enjeu du projet consiste à proposer des stratégies économes en pesticides permettant de conserver un niveau de protection acceptable. L'adaptation de la dose à la situation (biomasse, pression parasitaire…) est une voie possible pour minimiser le recours aux intrants.

I - Les règles de décision proposées

En France, l'homologation des fongicides est à ce jour exprimée en unité (L ou Kg) de produit par unité de surface au sol, quel que soit le stade d'application ou le développement de la végétation. La dose homologuée est déterminée pour rester efficace lorsque les conditions sont favorables au développement de la maladie et pour une végétation pleinement développée, ce qui n'est fort heureusement pas toujours le cas dans la pratique.

Un abaque de calcul a été créé pour adapter la dose de produit à ces différents facteurs.
Les essais d'adaptation des doses de fongicides ont été entrepris à l'IFV de Bordeaux en 1996, puis étendus en Aquitaine au début des années 2000. Les règles de décision énoncées dans le cadre du projet Optidose® proposent une adaptation de la dose de produit phytosanitaire en fonction de la pression parasitaire, du stade phénologique et de la surface de végétal à protéger,

Ces règles de décision sont testées en micro parcelles par l'IFV ainsi que chez des viticulteurs, en partenariat avec les agents de développement dans différents départements (13, 16, 17, 24, 31, 33, 40, 41, 44, 47, 64, 73, 84). Ce réseau d'essais a permis de faire évoluer l'abaque au fil des campagnes et de proposer en 2015 une adaptation régionale pour le vignoble méditerranéen : la nouvelle version 2015 mise en ligne sur le site EPICURE de l'IFV : **http://www.vignevin-epicure.com**, est ainsi rendue paramétrable pour les différents bassins de production et intègre l'amélioration des connaissances acquises sur le sujet (réduction de la dose liée à la performance du pulvérisateur).

II - Les résultats des essais d'adaptation des doses de fongicides

Sur ce type d'essais, trois modalités sont comparées :
1 : Témoin Non Traité (TNT)
2 : Optidose® (doses adaptées pour le mildiou et l'oïdium)
3 : Référence (pleine dose ou dose utilisée par le viticulteur sur son exploitation)

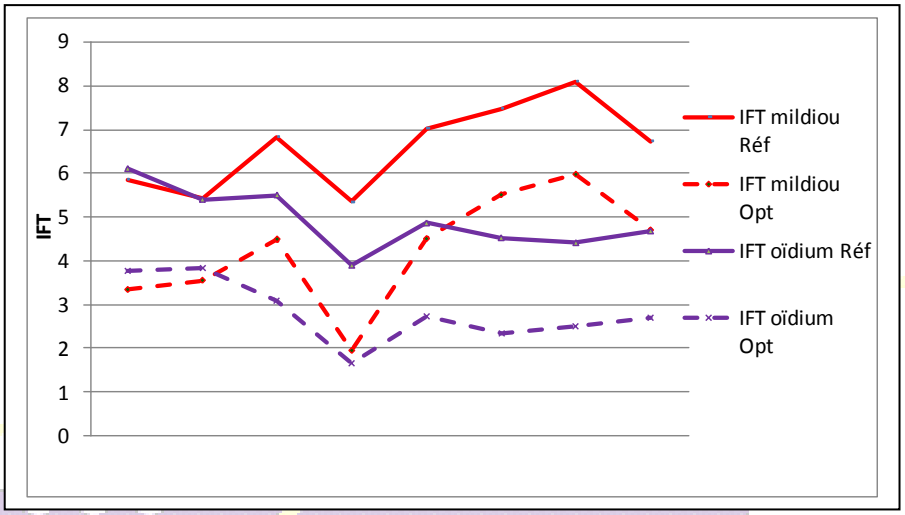


Figure 1 : Evolution de l'IFT mildiou sur les essais de modulation des doses de 2002 à 2009

L'Indicateur de Fréquence de Traitement correspond au nombre de doses homologuées épandues à l'hectare par année (2 traitements à ½ dose = 1 IFT).

Le nombre moyen de traitements est de 8.2 pour le mildiou et de 5.9 pour l'oïdium. Le pourcentage moyen de réduction de la dose entre ces deux modalités est de 41% pour le mildiou (-49% par rapport à la pleine dose) et de 45% pour l'oïdium (-52% par rapport à la pleine dose).
Comme l'indique la figure 1, le nombre de traitements et le niveau de réduction de la dose varient en fonction de la climatologie et donc de la pression parasitaire de chaque millésime.

Pour tenter de valider les règles de modulation des doses proposées, des essais utilisant ce raisonnement ont été mis en place, en conditions expérimentales mais également dans les conditions de la pratique. In fine, le travail a consisté à constituer un ensemble de dossiers expérimentaux ou tests, de valeur pratique in situ chez les viticulteurs, rassemblant l'ensemble des informations relatives à l'itinéraire technique phytosanitaire du site. Chaque itinéraire technique phytosanitaire ainsi décliné est mis en relation avec le niveau d'efficacité global qu'il engendre.

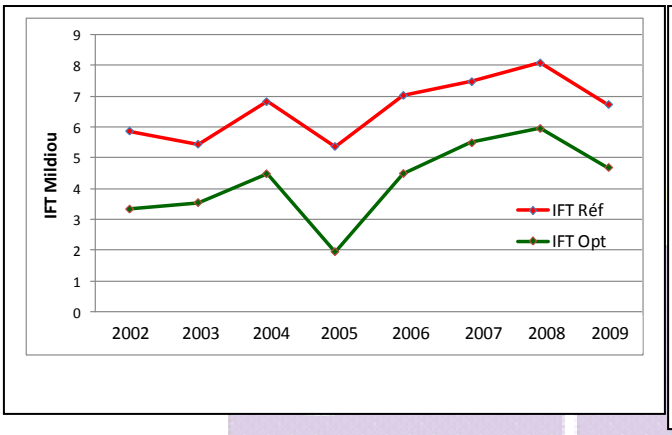
L'ensemble de ces dossiers permet ainsi de dresser à posteriori un inventaire des situations de réussite ou d'échec rencontrées dans des situations variées.

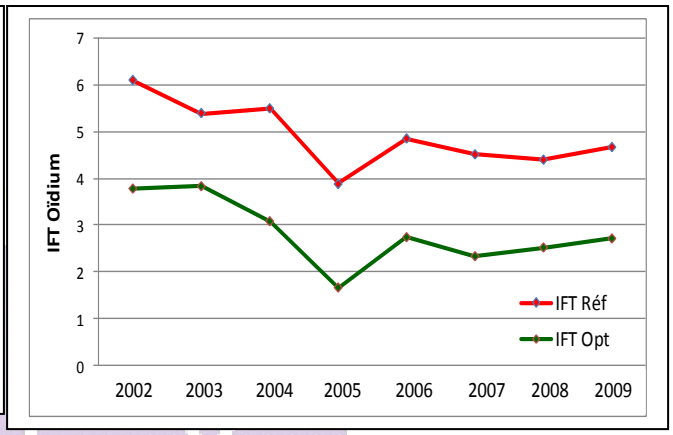
INSTITUT FRANÇAIS DE LA VIGNE ET DU VIN

2.1 – RESULTATS DES ESSAIS

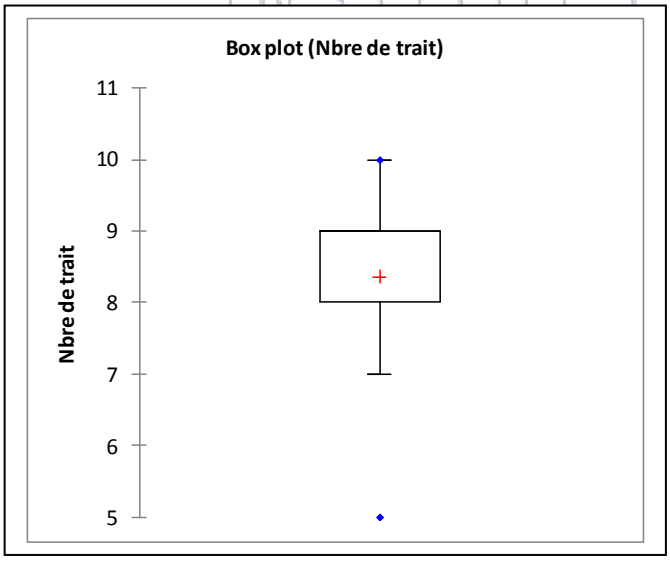
La réduction moyenne de la quantité de produits phytosanitaires appliquée en suivant ces règles de décision varie de 20 à 50 % par rapport à l'application de la dose de référence (dose viticulteur) en fonction du millésime. Les taux de réduction les plus importants sont appliqués en début de saison, lorsque la vigne est encore loin d'avoir atteint son plein développement.

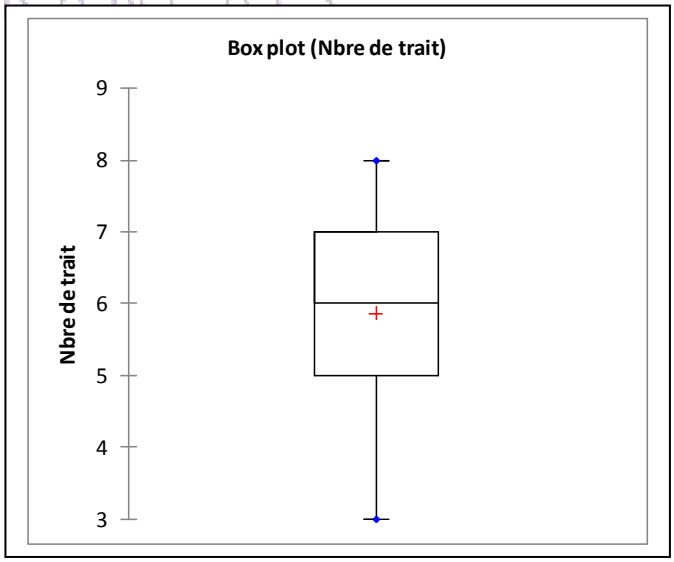
En 2009, l'IFT moyen pour lutter contre le mildiou était de 6,7 sur la modalité de référence et de 4,7 sur la modalité Optidose® soit une **réduction moyenne de 30%**. Concernant l'oïdium, l'IFT est de 4,7 sur la modalité référence et de 2,7 sur la modalité Optidose® soit une **réduction moyenne de 42 %.**





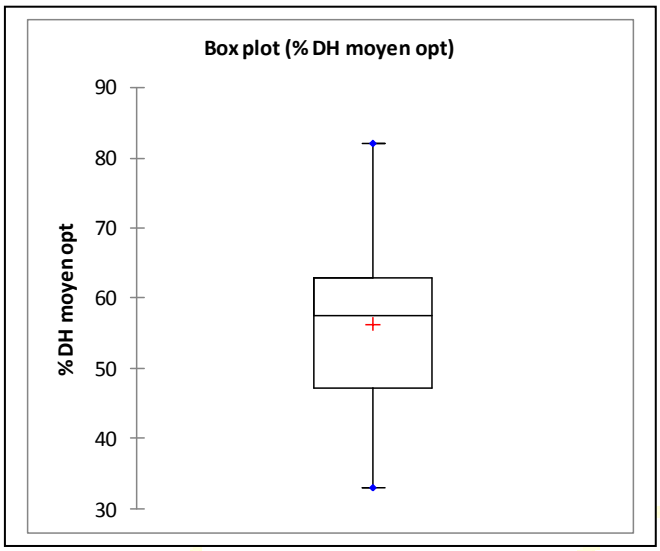
Graphiques 1 et 2 : Evolution de l'IFT moyen (mildiou et oïdium) pour les essais de modulation des doses réalisés de 2002 à 2009

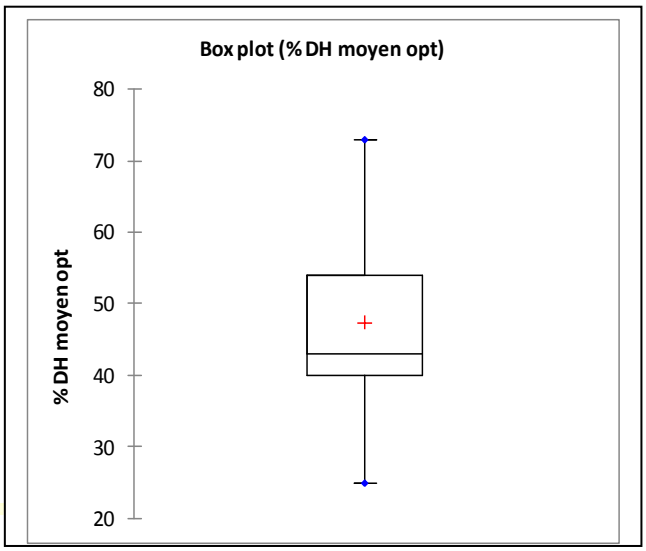




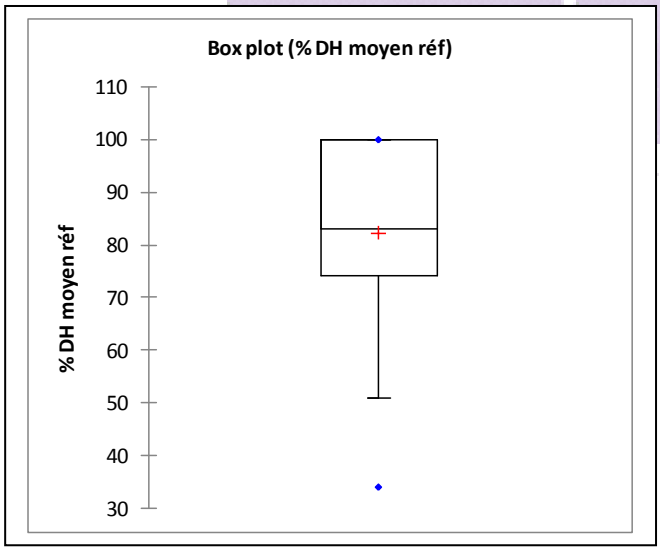
Graphiques 3 et 4 : Répartition du nombre de traitements réalisés pour lutter contre le mildiou (gauche) et l'oïdium (droite).

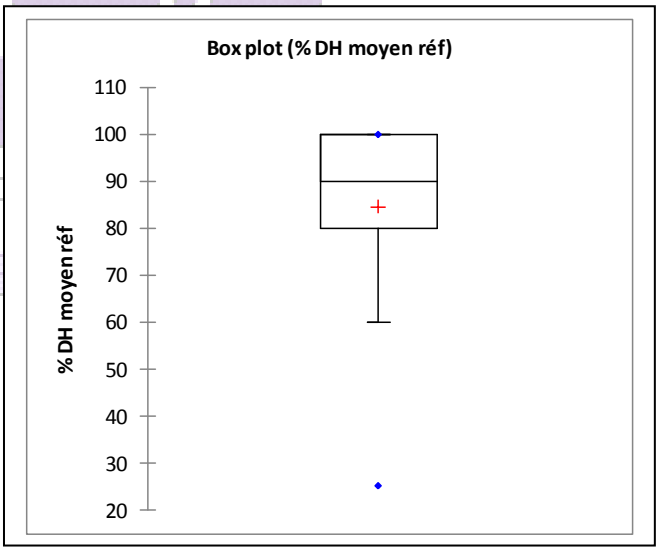
En moyenne, 8,3 traitements ont été réalisés pour lutter contre le mildiou en 2009 dans le réseau d'essais contre moins de 6 pour lutter contre l'oïdium. En général, les premiers et derniers traitements ne visent que le mildiou.



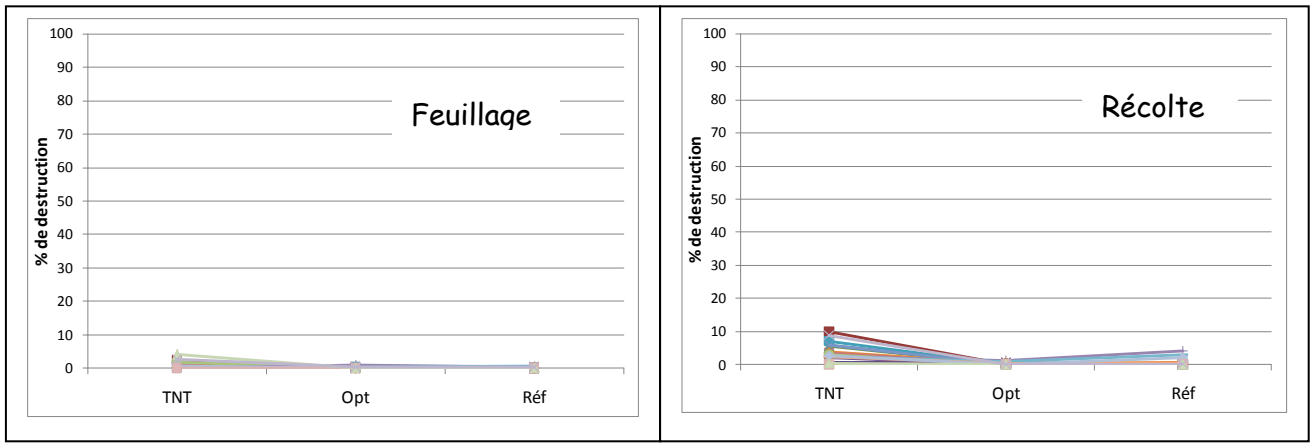


Graphiques 5 et 6 : Pourcentage moyen de la dose homologuée utilisée sur la modalité Optidose® en 2009 pour lutter contre le mildiou (gauche) et l'oïdium (droite).

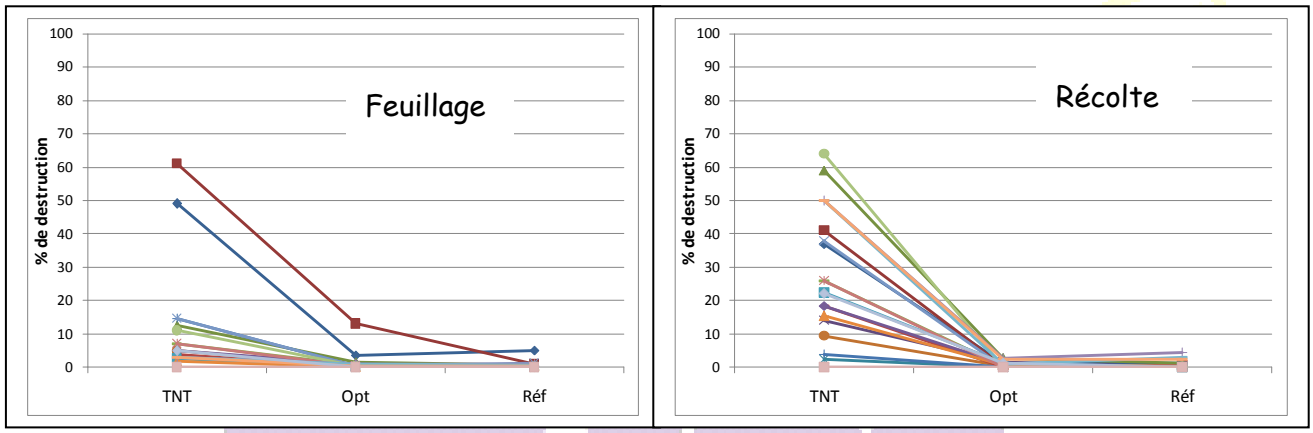




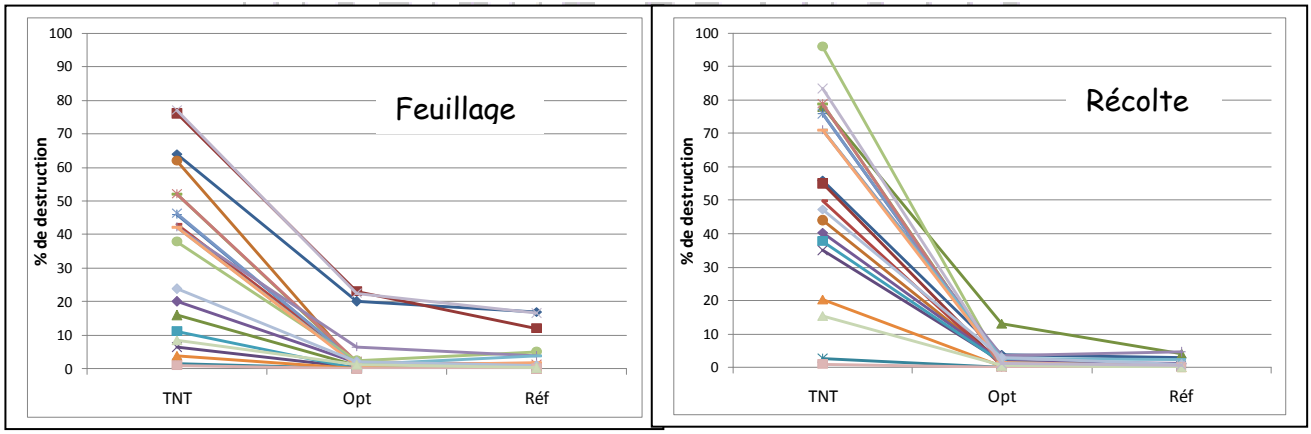
Graphiques 7 et 8 : Pourcentage moyen de la dose homologuée utilisée sur la modalité référence en 2009 pour lutter contre le mildiou (gauche) et l'oïdium (droite).



Graphiques 9 et 10 : Intensité de destruction du feuillage et de la récolte due au mildiou sur les trois modalités au stade de la nouaison.



Graphiques 11 et 12 : Intensité de destruction du feuillage et de la récolte due au mildiou sur les trois modalités au stade de la fermeture.

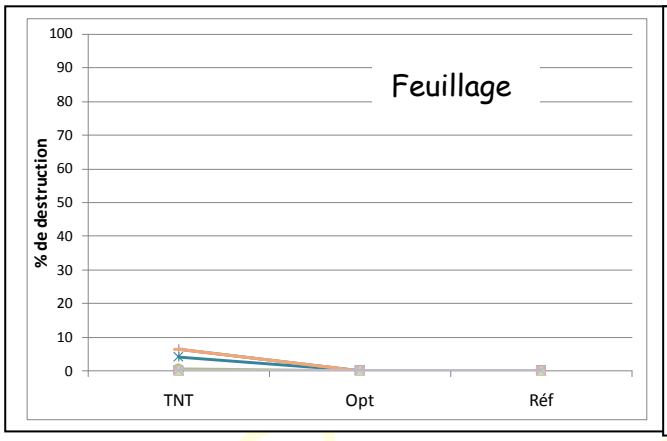


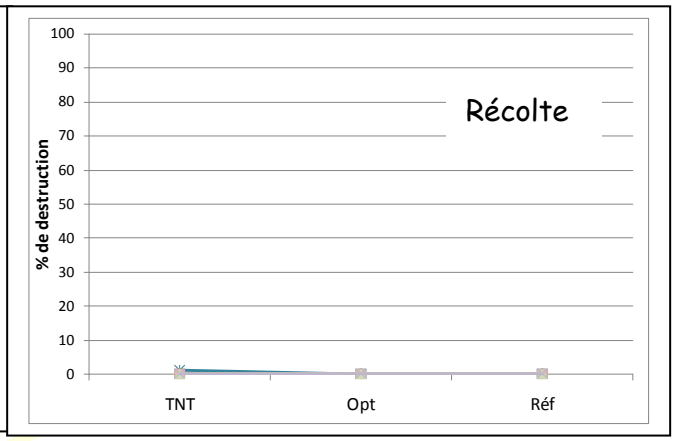
Graphiques 13 et 14 : Intensité de destruction du feuillage et de la récolte due au mildiou sur les trois modalités au stade de la véraison.

Les dégâts notés à la véraison sur les témoins non traités sont très variables entre les sites, tant pour le feuillage que pour la récolte. En moyenne, on note des taux de destruction respectivement de 30 % et 53 % pour le feuillage et la récolte.

Ils sont de 4 % pour la modalité Optidose® (feuillage et récolte) et respectivement de 2,8 et 2 % pour le feuillage et la récolte de la modalité dite de référence. On n'observe que très rarement de différence statistique (Test de Newman Keuls au seuil de 5 %) entre les deux modalités traités qui, globalement présentent un niveau de protection très bon.

2.1.2- Résultats oïdium





Graphiques 15 et 16 : Intensité de destruction du feuillage et de la récolte due à l'oïdium sur les trois modalités au stade de la véraison.

L'année 2009 n'a pas été favorable au développement de l'oïdium qui n'est que très peu présent, même sur les témoins non traités. Dans ces conditions, il est bien évident que toutes les stratégies de protection donnent de bons résultats et qu'on ne peut rien dire sur la pertinence des règles de décision testées pour lutter contre ce champignon.

IFV
INSTITUT FRANÇAIS
DE LA VIGNE ET DU VIN

III - CONCLUSION

Globalement, les réductions successives des doses proposées par Optidose® permettent de réduire de 35 % la quantité d'intrants destinés à lutter contre le mildiou et l'oïdium par rapport aux pratiques observées chez les viticulteurs.
Il convient de rappeler que les pratiques des viticulteurs sont très hétérogènes puisque certains appliquent systématiquement la dose homologuée alors que d'autres réduisent fortement les doses pour avoir au final un itinéraire de protection très proche de celui proposé par Optidose®.

Dans ce contexte, l'efficacité de la protection engendrée par les doses optimisées est globalement bonne même si on peut distinguer plusieurs cas :

- très bonne en cas de pression parasitaire moyenne
- globalement bonne dans les situations où la pression a été plus forte même si on observe un gradient d'efficacité entre la modalité Optidose® et la modalité référence.

Bibliographie

Davy, A. 2007. Le programme Optidose® : Optimisation agronomique et environnementale de la pulvérisation. Euroviti 2007. 157-162.

Raynal M., Vergnes M., Anneraud M., Claverie M., Coulon T., 2002, Downy and powdery mildew control : adaptation of the doses of pesticides according to risks of epidemics and total leaf surface developed in the vineyard, proceedings of the fourth international workshop on powdery and downy mildew in grapevine, Napa California USA, October 2002, 87-88.

Viret, O. & Siegfried, W. 2007. Dosage des fongicides adaptés à la surface foliaire : résultats en 2006. Revue Suisse Vitic. Arboric. 39(1) : 65-68.

Viret, O. & Siegfried, W. 2002. Application des produits phytosanitaires en viticulture. Revue Suisse Vitic. Arboric. 34(1) : 23-25.

IFV
INSTITUT FRANÇAIS
DE LA VIGNE ET DU VIN