



SYSTEME de CULTURE EXPE

à la recherche de systèmes très économes en phytosanitaires

Projet : Ecoviti Aquitaine - Expérimenter des systèmes viticoles à faible niveau d'intrants phytopharmaceutiques en Aquitaine

Site : INRA - La Grande Ferrade

Localisation : 71 Rue Edouard Bourlaux 33140 VILLENAVE-D'ORNON
 (44.787866, -0.577008)

Système DEPHY : INT

Contact : Laurent DELIERE (laurent.deliere@inra.fr)



Localisation du système (▲)
 (autres sites du projet △)

Un système sans herbicide misant sur l'efficience des traitements fongicides

Site : INRA La Grande Ferrade

Durée de l'essai : 6 ans

Conduite : conventionnelle

Type de production : AOP Pessac Léognan

Dispositif expérimental : le système est intégré dans un dispositif d'une superficie plantée totale de 1,8 ha, avec 3 systèmes testés, et 3 répétitions spatiales par système. Chaque parcelle fait 0,2 ha, constituée de 20 rangs de 68 ceps.

Système de référence : aucun système de référence n'est testé sur le site, mais des références extérieures sont disponibles pour chaque indicateur.

Type de sol : Sablo graveleux avec certaines zones plus argileuses - 1,5 % de MO

Origine du système

Le système est intégré dans le dispositif RESINTBIO, qui a pour objectif de mettre en œuvre et d'évaluer des systèmes tranchés en matière de recours aux intrants phytosanitaires.

Le système INT mobilise majoritairement des leviers **d'efficience des produits phytosanitaires** : mise en œuvre de **règles de décision innovantes** pour la gestion des traitements fongicides, **gestion de la pulvérisation**. Pour la gestion des adventices, l'objectif est de substituer au maximum les herbicides par des leviers **d'enherbement** et de **travail mécanique**. En complément de l'objectif de réduction de l'IFT, il privilégie le choix de produit à faibles toxicités.

Objectif de réduction d'IFT



Par rapport à la référence régionale

Mots clés

Observations - Règles de décisions - Mildium® - Pulvérisation confinée

Stratégie globale

Efficience ★★★★☆

Substitution ★★★☆☆

Reconception ☆☆☆☆☆

Efficience : amélioration de l'efficacité des traitements

Substitution : remplacement d'un ou plusieurs traitements phytosanitaires par un levier de gestion alternatif

Reconception : la cohérence d'ensemble est repensée, mobilisation de plusieurs leviers de gestion complémentaires



Le mot du pilote de l'expérimentation

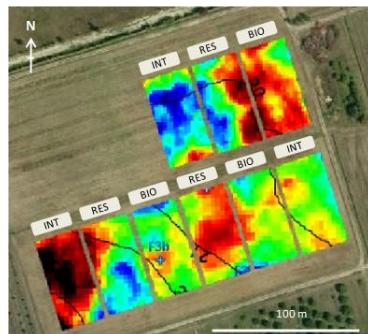
« Le mildiou et l'oïdium étant à l'origine de plus de 80 % des traitements phytosanitaires, le système testé dans cette expérimentation repose essentiellement sur une règle de décision d'application des traitements pour gérer ces deux maladies. Basée sur des indicateurs simples, elle permet de repenser la manière de décider de l'opportunité de réaliser ces interventions. Associée à des méthodes de substitution pour la maîtrise des adventices, elle doit permettre une réduction significative de l'IFT. » *L. DELIERE*

Caractéristiques du système

Cépage	Porte-greffes	Densité	Mode de conduite	Hauteur palissage	Système irrigation	Année implantation vigne
merlot	3309-c	6580 ceps/ha	guyot	1,10 m	Non	2011

Entretien du sol : l'entretien du sol est réalisé en limitant au maximum le recours aux herbicides. Le rang est entretenu mécaniquement. Les inter-rangs sont soit enherbés (semé ou spontané) soit entretenus mécaniquement lorsque les couverts présentent un impact négatif sur la vigueur de la vigne et l'état hydrique de la plante.

Infrastructures agro-écologiques : des haies avec 16 espèces arbustives séparent chaque parcelle élémentaire du dispositif



Dispositif ResIntBio : résistivité du sol



Une parcelle INT

Crédits photos : INRA

Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de 4 ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
Rendement <ul style="list-style-type: none"> - Objectif de rendement de 50 hl/ha Qualité <ul style="list-style-type: none"> - Maintenir une qualité de raisin compatible avec l'AOP Pessac Léognan 	Maîtrise des adventices <ul style="list-style-type: none"> - Eviter une concurrence trop excessive Maîtrise des maladies <ul style="list-style-type: none"> - Tolérance de symptômes sur feuilles et grappes, tant que les pertes de récolte sont limitées Maîtrise des ravageurs <ul style="list-style-type: none"> - Tolérance de symptômes, limiter l'impact sur grappes 	IFT <ul style="list-style-type: none"> - Réduire de l'IFT d'au moins 50 % - Supprimer si possible les interventions herbicides et insecticides Toxicité des produits <ul style="list-style-type: none"> - Limiter voire supprimer l'utilisation de produits classés CMR 	Coûts de production <ul style="list-style-type: none"> - Maintenir des coûts de production compatibles avec les objectifs de production

Résultats sur les campagnes de 2012 à 2016

> Maîtrise des bioagresseurs

Bioagresseurs	2013	2014	2015	2016	
Maladies	Mildiou	😊	😢	😊	😢
	Oïdium	😊	😊	😊	😊
	Black-Rot	😊	😊	😊	😊
Ravageurs	Botrytis	😊	😊	😊	😊
	Tordeuses	😊	😊	😊	😊
Cicadelles vertes	😊	😊	😊	😊	

La maîtrise des bioagresseurs principaux est globalement satisfaisante. Néanmoins, on observe fréquemment la présence de symptômes sur les feuilles et/ou sur les grappes. Dans la plupart des cas, ces symptômes n'entraînent pas de pertes de récolte significatives mais nécessitent une tolérance de la part du viticulteur.

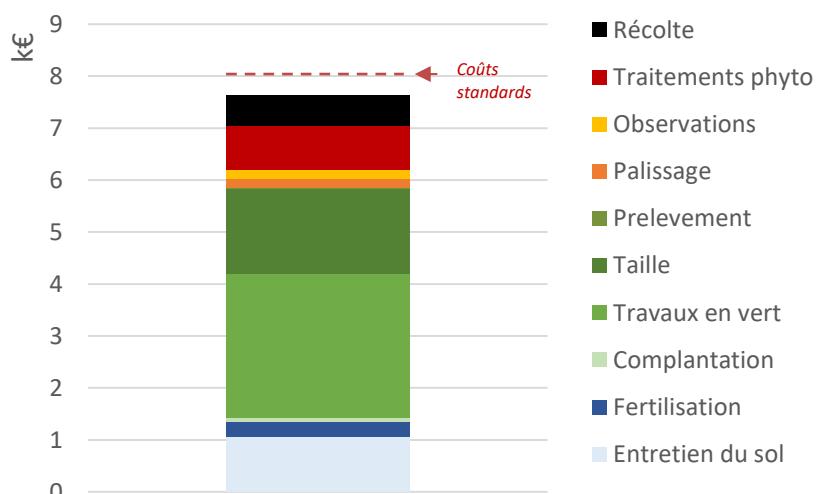
La principale difficulté concerne la gestion du mildiou pour laquelle la pression est très forte sur le site. En 2016, année de forte expression sur grappes, la stratégie mise en œuvre n'a pas permis une maîtrise satisfaisante du mildiou.

> Performances

	2012	2013	2014	2015	2016	
IFT Total	7,9*	7,8**	7,4*	5,5	9,8**	☺
% réduction/réf	-56%	-56%	-59%	-69%	-46%	* dont IFT herbicide : 1,6 en 2012 et 1,4 en 2014
<i>IFT fongicide</i>	6,3	6,8	6	5,5	8,8	** dont 1 IFT insecticide
<i>dont biocontrôle</i>	0	0	0	0,6	1,68	
Rendement (hl/ha)	-	30 <i>(3ème feuille)</i>	56,9	54,8	50,4	☺ <i>(Objectif rendement : 50 hl/ha)</i>

Les objectifs de réduction d'IFT sont atteints avec une réduction moyenne sur 5 ans de 57 % par rapport à l'IFT de référence régional. L'IFT fongicide représente de 81 % à 100 % de l'IFT total selon les années. Un traitement herbicide a été réalisé en 2012 et 2014, et un traitement insecticide en 2013 (lutte obligatoire contre la flavescence dorée) et 2016 (tordeuses). A partir de 2015, un produit à base de soufre micronisé est utilisé, classé biocontrôle. Les règles de décision appliquées permettent une adaptation des traitements au contexte de l'année. Pour les applications fongicides, la pratique de réduction de dose (pulvérisation confinée, adaptation au volume de végétation) permet une réduction d'IFT par rapport à des applications pleine dose de 18 % à 55 % selon les années. Les objectifs de rendement sont atteints chaque année.

Coûts moyens de production système INT (2012-2016)



Le coût de production moyen 2012-2016 du système est de 7 624 €/ha, proche des coûts de référence à la même densité de plantation et pour le même objectifs de production. Les travaux manuels (taille, opérations en vert) représentent la part la plus importante de ces coûts (58 % en moyenne).

Les observations nécessaires au pilotage des applications représentent une faible part du coût (163 €/ha en moyenne). Ceci est compensé par les réductions de coût observées sur le poste de protection phytosanitaire, 852 €/ha en moyenne sur 2012-2016, soit près de 20 % inférieur aux coûts standards.



Zoom sur les observations à la parcelle

La conduite de ce type de système repose en partie sur la réalisation d'observations au vignoble. Dans le cadre du projet, nous avons mis en place un **protocole d'observations hebdomadaire**, qualifié de « surveillance ». Il permet, lors d'un passage rapide à la vigne, de recueillir un maximum d'informations nécessaires au pilotage des différentes **règles de décision** : stade phénologique, hauteur de végétation, état du sol, hauteur et densité des couverts végétaux, présence de bioagresseurs et de carence, etc.

Pour les bioagresseurs, une grille qualitative a été mise en place. Pour chaque maladie, elle permet d'obtenir des informations sur l'apparition ou l'extension des symptômes à la parcelle, sans avoir recours à des échantillonnages précis. La mise en œuvre de cette méthode est rapide (10 à 15 minutes par parcelle maximum) et permet en outre de constituer une base de données formalisée sur les dynamiques épidémiques des différentes maladies.

Classe	Fréquence de ceps atteints	Intensité globale des symptômes	Description
0	0 %	-	Aucun symptôme
1	0.1 à 1 %	-	Apparition des 1ères tâches
2	1 à 10%	-	
3	10 à 50%	-	
4	> 50%	< 1%	Généralisation des symptômes mais faible intensité
5	> 50%	1 à 5%	

Transfert en exploitations agricoles



Le type de système expérimenté est potentiellement transférable en exploitation viticole. Néanmoins plusieurs points de vigilance ont été identifiés :

- Le **transfert de l'échelle** parcellaire (expérimentation) à celle de l'exploitation pose de nombreuses questions, notamment sur l'échantillonnage, la représentativité des observations et l'organisation du travail ;
- Une certaine « **prise de risque** » engendrée par l'application des règles de décision concernant les gestion des bioagresseurs.

Ainsi, le transfert doit surtout être basé sur le **principe d'élaboration des règles de décision**, plus que sur leur application directe. Cela nécessite de la part des opérateurs une parfaite connaissance des hypothèses et des principes des règles de décision, afin d'adapter les observations, les seuils d'intervention et l'enchaînement des décisions. Il peut résulter de cette adaptation une légère dégradation des performances en terme de réduction d'IFT mais au profit d'une sécurisation du contrôle des bioagresseurs.

Pistes d'améliorations du système et perspectives



Les **règles de décisions de gestion des fongicides** sont basées sur des indicateurs simples : observations, modèles de prévisions de risque, prévisions météorologiques. Ainsi toute méthode permettant d'**augmenter la fiabilité et la précision de ces indicateurs** permettra d'améliorer les performances de ces règles de décision pour une réduction de l'usage des produits phytosanitaires.



L'autre piste d'amélioration concerne **l'augmentation du recours aux produits de biocontrôle**. Néanmoins, ces règles ont été pensées avec une efficacité maximale des produits phytosanitaires utilisés et toute introduction de produits à efficacité partielle doit être accompagnée d'une réflexion sur la règle de décision. Néanmoins, on peut imaginer aisément le recours à des produits de biocontrôle dans le cas de situations intermédiaires, à risque parasitaire modéré, dans le but de sécuriser l'efficacité globale de la stratégie.

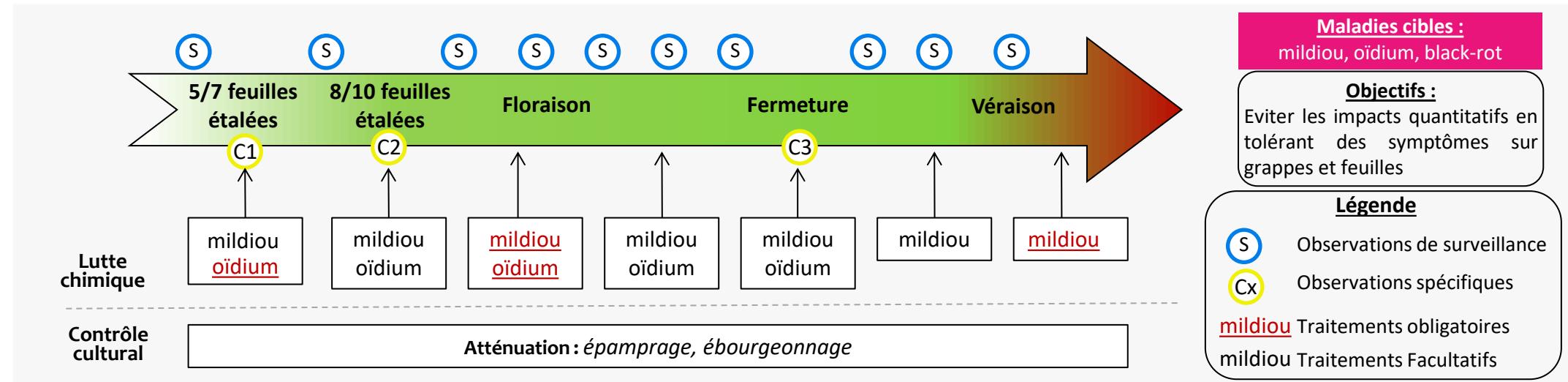
Pour en savoir +, consultez les fiches **PROJET** et les fiches **SITE**

Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence française pour la biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.

Document réalisé par Laurent DELIERE, INRA



Avertissement : seuls les principaux leviers permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des maladies.



Leviers	Principes d'action	Enseignements
Règle de décision de gestion des traitements	Cette règle est basée sur le prototype Mildium® (1) qui définit les stratégies de traitement sous forme d'étapes, sur la base d'applications obligatoires, complétées par des traitements facultatifs. Ce prototype a été adapté au contexte : modification des classes d'indicateurs, ajout d'observations de surveillance, ajout d'une étape supplémentaire, ajustement des doses.	Nécessité d'inclure les opérations d'observation dans l'organisation de la gestion de la parcelle. Ces observations sont positionnées à des stades phénologiques précis mais doivent être adaptées aux dynamiques épidémiques et aux contraintes climatiques définissant les potentialités d'intervention.
Traitements facultatifs	Les traitements facultatifs sont conditionnés par les résultats des indicateurs suivants : - Observations : définissent un niveau de maladies dans la parcelle ; - Niveau de risque local : donné par le BSV, les modélisations IFV, etc. ; - Prévision météo : les traitements sont effectués au plus près d'une pluie annoncée.	Par le choix des matières actives, les traitements obligatoires et facultatifs mildiou et/ou oïdium appliqués dans le cadre de cette règle sont suffisants pour maîtriser le black-rot.
Traitements obligatoires	Pour le mildiou et l'oïdium, 2 traitements sont obligatoires : - Pour l'oïdium, au stade 5-7 feuilles afin de gérer les épidémies précoce, qui sont les plus problématiques - Pour les deux maladies à la floraison, stade clé très sensible - Pour le mildiou, à la véraison pour assurer la qualité du feuillage	
Pulvérisateur à panneaux récupérateur	Utilisation d'un pulvérisateur à panneaux récupérateurs en fin de campagne	Attention au calcul pour le réglage du volume de bouillie à préparer

Symptôme de mildiou



Crédit photo : INRA

(1) L. Delière, P. Cartolaro, B. Léger, and O. Naud. 2015. Field evaluation of an expertise-based formal decision system for fungicide management of grapevine downy and powdery mildews. Pest. Manag. Sci., 71: 1247-1257