

Réduire les intrants : présentation d'une démarche systémique

Morgane Petitgenet, IFV/INRA Bordeaux UMR SAVE
Laurent Delière, INRA Bordeaux UMR SAVE
Ludivine Davidou, Chambre d'Agriculture de la Gironde
Amélie Rochas, EPLEFPA Bordeaux-Gironde

L'approche systémique considère le système viticole comme un ensemble de composantes en interaction (Darnhofer *et al.*, 2012). Dans ce contexte, les performances d'un système viticole dépendent fortement des interactions entre pratiques. Au niveau expérimental, cela se traduit par la nécessité de tester la globalité de l'itinéraire technique, en prenant en compte les interactions entre les techniques mises en œuvre.



Cette démarche est actuellement appliquée au sein du réseau national EcoViti, dans le cadre du dispositif DEPHY-EXPE Ecophyto. La présentation qui suit expose quelques uns des premiers résultats obtenus dans le vignoble bordelais, pour lequel nous disposons de 2 années d'essai.

Introduction

La viticulture est l'une des cultures les plus consommatrices d'intrants phytosanitaires : sur seulement 3,3% de la SAU, elle consomme 14,4% des pesticides en valeur (Butault *et al.*, 2011). Par ailleurs, l'IFT viticole aquitain, qui était de 15 en 2010 est parmi les plus élevés en France (Agreste 2011).

La réduction de l'emploi des produits phytosanitaires fixée par le plan Ecophyto impose à la filière viticole de faire évoluer ses pratiques de protection du vignoble. Dans ce contexte, il est nécessaire de concevoir des systèmes viticoles moins dépendants des produits phytosanitaires.

Les connaissances scientifiques portant sur les relations de la vigne avec son environnement sont de plus en plus vastes. Pourtant, les effets des combinaisons de pratiques au sein de l'itinéraire technique sont peu connus, car la majorité des études évalue les effets d'une technique culturale indépendamment des autres techniques. Il semble pourtant clair que l'objectif de réduction des produits phytosanitaires affiché ne pourra être atteint que par la combinaison de différentes techniques complémentaires (Butault *et al.*, 2010).

L'objectif du projet Ecoviti est donc de concevoir des prototypes de systèmes de culture viticoles peu consommateurs de pesticides par rapport aux systèmes existants. Ces prototypes sont ensuite appliqués à l'échelle parcellaire afin de réaliser une évaluation multicritère de leurs performances.

Méthodologie

Le réseau Ecoviti aquitain repose sur 4 partenaires : l'IFV, l'INRA, la Chambre d'Agriculture de la Gironde et l'EPLEFPA Bordeaux Gironde. Il est constitué de 11 parcelles expérimentales qui couvrent diverses appellations du vignoble bordelais.

Les systèmes sont expérimentés sur deux types de dispositifs :

- Sur vignes en place : la modalité Ecoviti est comparée à un témoin situé sur la même parcelle, qui correspond à la stratégie habituelle de l'exploitant.

- Sur un dispositif randomisé : planté à l'INRA de Bordeaux en 2011, il permet la comparaison de trois systèmes (zéro pesticide, agriculture biologique et production intégrée).

Les systèmes expérimentaux ont été définis par rapport à l'objectif de réduction d'intrants attendu. Afin d'atteindre ces objectifs, différents leviers ont ensuite été identifiés (Tableau 1).

Tableau 1 : Définition des systèmes et leviers d'action mobilisés

	Objectif de réduction d'IFT	Leviers mobilisés
Production intégrée (PI)	50%	<ul style="list-style-type: none"> - Prophylaxie optimisée (effeuillage, ébourgeonnage, ...) - Règles de décision de gestion des produits phytosanitaires (modèles de prévision, Mildium[®], Optidose[®], ...) - Entretien du sol (travail du sol, enherbement, herbicides non exclus dans certains cas)
Agriculture Biologique (AB)	Réduction de l'utilisation du cuivre et du soufre	<ul style="list-style-type: none"> - Prophylaxie optimisée (effeuillage, ébourgeonnage, ...) - Règles de décision de gestion du cuivre et du soufre (Mildium BIO[®]) - Utilisation de produits alternatifs - Entretien du sol sans herbicides (travail du sol, enherbement)
Zéro pesticide (ZP)	100% *	<ul style="list-style-type: none"> - Variété résistante au mildiou et à l'oïdium - Prophylaxie intense (action sur la plante et sur l'inoculum) - Entretien du sol sans herbicides

* hors lutte obligatoire FD

Après avoir défini les objectifs de chaque système, des règles de décision ont été formalisées et permettent de piloter chaque opération de l'itinéraire technique. Les règles sont formalisées sous la forme « si...alors... sinon » et reposent sur des indicateurs de pilotage recueillis sur le terrain, renseignant sur l'état des parcelles (enherbement, état sanitaire, ...).

Une fois les systèmes théoriques conçus, ils sont mis en œuvre sur le réseau de parcelles et évalués grâce à des indicateurs agronomiques, économiques et environnementaux (Tableau 2).

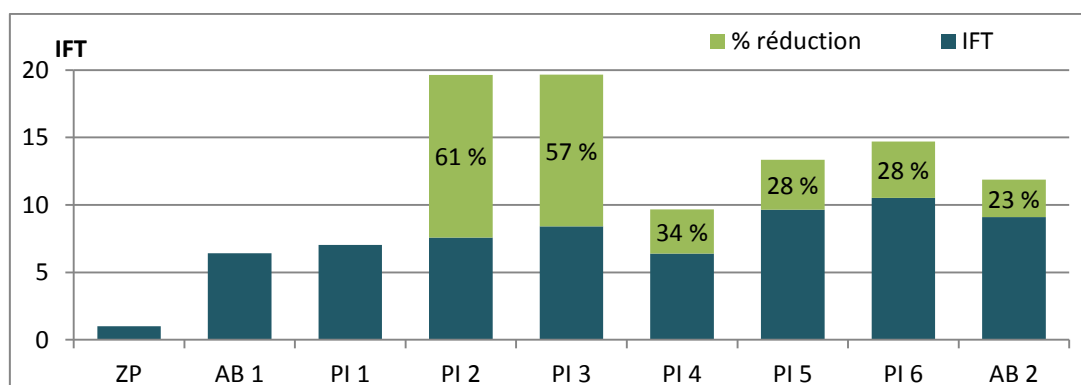
Tableau 2 : Exemple d'indicateurs d'évaluation des systèmes

	Indicateur d'évaluation
AGRONOMIE	<ul style="list-style-type: none"> • Fonctionnement de la plante : stade phénologique, caractérisation de la surface foliaire, analyse de pétiole, ... • Fonctionnement du sol : profil pédologique, analyse de sol, ... • Dynamique des bio-agresseurs et auxiliaires • Densité et diversité de flore
PRODUCTION	<ul style="list-style-type: none"> • Rendement • Dégâts à la récolte • Qualité des moûts et des vins (vinification et dégustation) • Résidus de produits phytosanitaires
ENVIRONNEMENT	<ul style="list-style-type: none"> • Pression pesticide : IFT • Consommation carburant • Indicateurs globaux : INDIGO[®] module I phy
ECONOMIE	<ul style="list-style-type: none"> • Temps de travaux • Coût de production

Résultats

Des programmes de traitement distincts ont été appliqués sur les deux modalités de chaque site. Sur la modalité témoin, une conduite similaire au reste de l'exploitation a été appliquée par le viticulteur. Sur la modalité Ecoviti, des observations de l'état sanitaire des parcelles, intégrées dans des règles de décision ont servi à déclencher les traitements. Des diminutions de fréquence de traitement et de dose d'application ont été mises en œuvre.

Figure 1 : Pourcentage de réduction de l'IFT par rapport au témoin en 2013

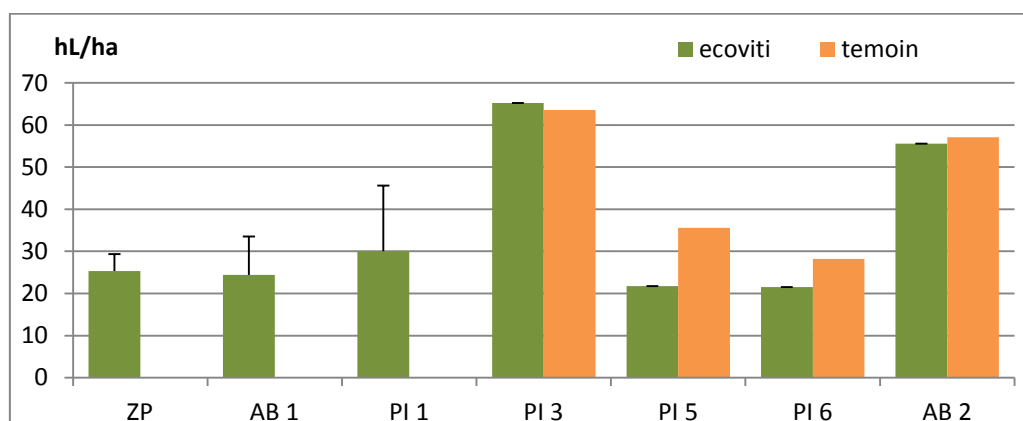


La figure 1 représente les IFT obtenus sur les différentes parcelles (en bleu), et le pourcentage de réduction de l'IFT par rapport à leurs témoins respectifs (en vert). Les 3 systèmes ZP, AB1 et PI1 ne sont pas comparés à un témoin.

L'IFT moyen obtenu sur le réseau expérimental est de 7,4 en 2013 (6,2 en 2012). Cela correspond à une baisse de l'IFT de 39% en moyenne (52% en 2012) par rapport aux témoins de chaque exploitation. Le système résistant (ZP) a reçu seulement 1 insecticide obligatoire pour la lutte contre la flavescence dorée.

La réduction d'IFT est essentiellement due à la baisse d'utilisation de fongicides. En moyenne, la réduction de l'emploi de fongicides a permis de gagner 5 points d'IFT. Les herbicides ont été remplacés par de l'entretien mécanique dans 70% des cas.

Figure 2 : Rendements obtenus sur le réseau en 2013

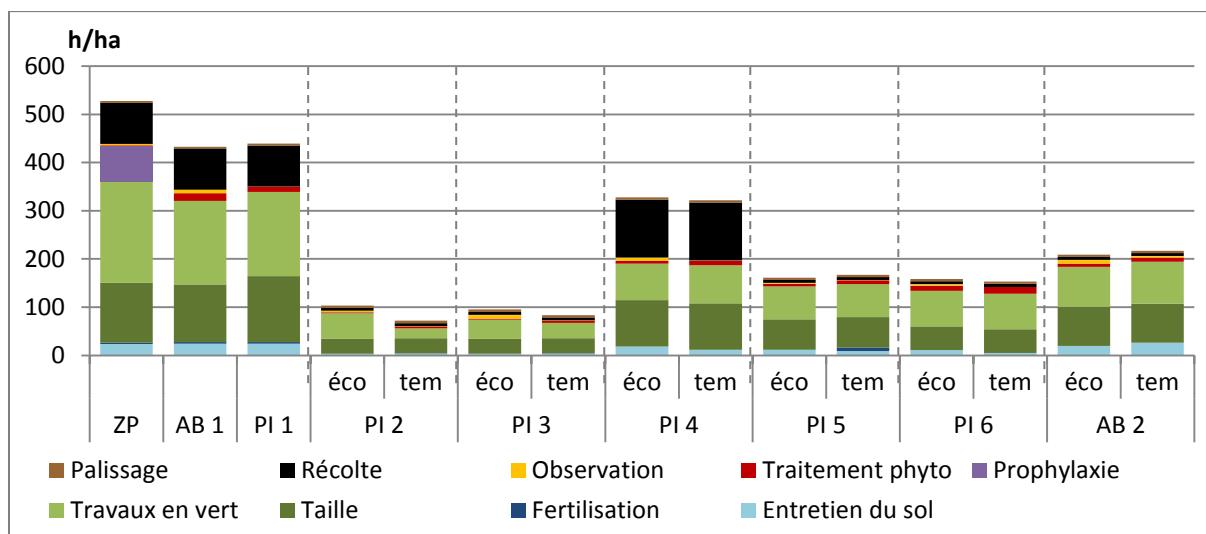


La campagne 2013 correspond à la 1^{ère} récolte sur les systèmes ZP, AB1 et PI1, le rendement visé n'était donc pas celui de pleine production mais d'une demi récolte.

Sur les systèmes AB2 et PI3, le rendement obtenu sur Ecoviti est similaire au témoin. Les changements de pratiques et notamment les réductions d'IFT (23% et 57% respectivement) n'ont pas impacté le rendement. Sur les systèmes PI5 et PI6, nous observons une baisse de rendement par rapport au témoin. Ceci s'explique entre autres par les dégâts observés à la récolte. Sur le site PI5,

les dégâts de botrytis à la récolte étaient de 30%, contre 10% sur le témoin. Sur le site PI6, les dégâts de mildiou s'élevaient à 6% contre 1% sur le témoin.

Figure 3 : Temps de travaux obtenus sur le réseau en 2013

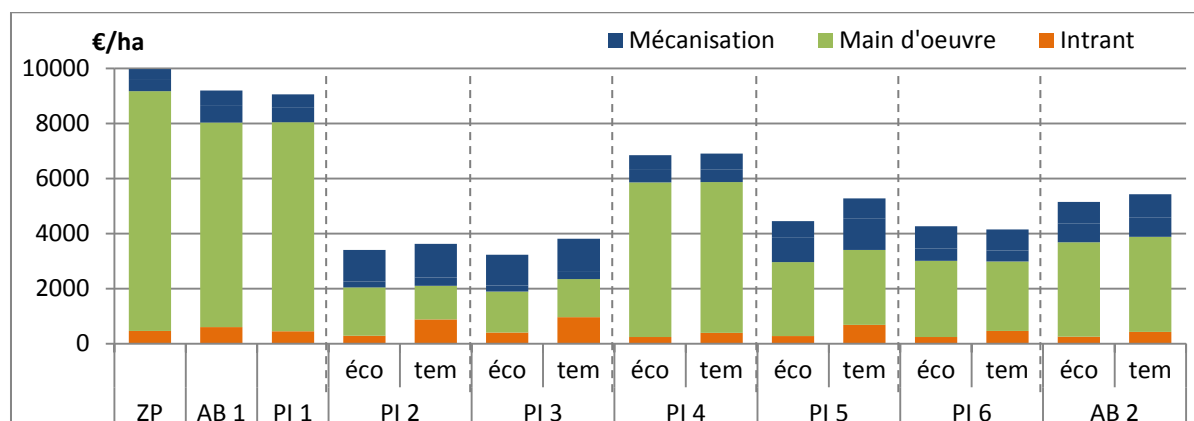


Les différences de temps de travaux entre les sites sont liées à leurs situations technico-économiques variées. Les densités de plantation varient de 6580 pieds/ha à 3333 pieds/ha, et des systèmes comme PI2 et PI3 sont très mécanisés, tandis les autres comportent plus d'opérations manuelles. Enfin, pour les prototypes ZP, AB1 et PI1, la vigne étant jeune (plantée en 2011), elle a nécessité des opérations manuelles supplémentaires.

Pour un même site, les modifications de pratiques introduites engendrent généralement de très faibles différences de temps de travaux avec les systèmes témoin (Figure 3). L'augmentation moyenne sur l'ensemble du réseau est de l'ordre de 7% en 2013, avec des variations allant de - 13h à +30h par rapport au témoin. La surveillance des parcelles (maladies, adventices, ...) pour le déclenchement des opérations techniques ne représente en moyenne que 4h/ha par an. Pour le système PI2, on observe l'écart le plus important avec une augmentation des temps de travaux due à la substitution des épamprages chimiques par des épamprages manuels.

Sur les 3 systèmes ZP, PI1 et AB1 il existe pour l'instant peu de différences d'entretien du sol du fait du jeune âge de la vigne. Le système ZP présente des temps de travaux liés à des opérations prophylactiques réalisées en complément de la résistance variétale. Ces opérations visent à limiter l'inoculum : suppression des grappes malades, élimination des vrilles et des feuilles en fin de saison.

Figure 4 : Coût de mise en œuvre des différents systèmes en 2013



Les coûts sont calculés selon les principes de la méthode OBC (Ugaglia, 2009). Le coût de chaque opération est calculé en incluant la main d'œuvre, le matériel et les intrants.

Les coûts de mise en œuvre des systèmes (Figure 4) sont étroitement liés au temps de travaux. Des systèmes très mécanisés, comme sur les sites PI2 et PI3, sont moins coûteux (entre 3500 et 4000 €/ha) que ceux qui présentent beaucoup d'opérations manuelles (entre 6500 et 10 000 €/ha).

Pour un même site, l'écart de coût entre le système Ecoviti et le témoin est faible en 2013 avec une économie moyenne de 310 €/ha par rapport au témoin. Cet écart représente, selon les sites, de -15% à +3% du coût du système témoin. Le coût d'observation pour le pilotage des systèmes représente en moyenne 170 €/ha/an.

Les économies d'intrants, qui représentent 350 €/ha en moyenne, permettent de compenser le coût supplémentaire de main d'œuvre de la modalité Ecoviti (160 €/ha en moyenne).

Discussion - Conclusion

Au cours des deux premières années d'expérimentation, nous avons obtenu des réductions d'IFT conséquentes, tout en conservant, dans la grande majorité des cas, les dégâts de bioagresseurs et les rendements à un niveau satisfaisant. Néanmoins, une utilisation limitée des produits phytosanitaires entraîne parfois une augmentation de la fréquence de symptômes de maladie, sans pour autant augmenter les dégâts. Cette réduction d'application de pesticides correspond donc le plus souvent à une diminution de la marge de sécurité prise dans les programmes de traitement.

Les modifications de pratiques engendrent une légère hausse des temps de travaux, souvent due à la substitution d'opérations chimiques par des opérations manuelles ou mécaniques. Toutefois, les coûts de production des systèmes sont en général inférieurs au témoin, car les économies d'intrants compensent le surcoût lié aux charges de main d'œuvre supplémentaires.

En 2013 les maladies fongiques (notamment le botrytis) ont été plus difficiles à maîtriser qu'en 2012. Sur la moitié des sites expérimentaux, les dégâts à la récolte étaient très faibles (<3%) avec une situation sanitaire similaire au témoin. Toutefois, sur deux autres sites, l'état sanitaire à la récolte était moins satisfaisant que sur le témoin.

Les résultats obtenus en 2013, plus variables qu'en 2012, montrent donc la nécessité de mener ces essais sur le long terme. D'une part afin de tester les systèmes sur plusieurs millésimes, d'autre part pour observer les effets qui pourraient apparaître suite à plusieurs années de changements de pratiques.

L'enjeu des années à venir est également d'identifier les conditions de validité des systèmes et les moyens nécessaires à leur mise en œuvre (matériel spécifique, réorganisation du travail, ...). L'objectif étant de pouvoir proposer des stratégies de réductions d'intrants robustes.

Remerciements

Nous tenons à remercier l'ensemble des viticulteurs qui participent à ces expérimentations.

Ce travail bénéficie du soutien financier de la région Aquitaine, de France Agrimer et de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques.

Références

Agreste, enquête sur les pratiques phytosanitaires en viticulture.

<http://agreste.agriculture.gouv.fr/enquetes/pratiques-culturelles/viticulture-565/>

Butault J-P, Delame N, Jacquet F, Zardet G, 2011. L'utilisation des pesticides en France : état des lieux et perspectives de réduction. NESE n° 35, octobre 2011, pp. 7-26.

Butault J-P, Dedryver C, Gary C, Guichard L, Jacquet F, Meynard J, Nicot P, Pitrat M, Reau R, Sauphanor B, Savini I and Volay T. 2010. Ecophyto R&D. Quelles voies pour réduire l'usage des pesticides? Synthèse du rapport d'étude. 90p.

Darnhofer I, Gibbon D, Dedieu B, 2012. Farming Systems Research : An approach to inquiry. In : Farming Systems into the 21st century : The new dynamic. Springer Netherlands. pp. 3-31.

Ugaglia A, 2009. Pratiques de comptabilité analytique en viticulture : des coûts de production au coût des pratiques environnementales, La Revue du Financier, n°176.

