

Evaluation agri-environnementale de la conduite de la vigne en agriculture biologique et en production intégrée

D. Forget¹, J. Lacombe¹, A. Durand²

¹ : INRA, Château Couhins, BP81, 33883 Villenave d'Ornon Cedex

² : Envilys, 2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier Cedex 1

Correspondance : forget@bordeaux.inra.fr

De 2001 à 2004, l'INRA a mis en œuvre sur son domaine de Couhins, cru classé de graves, deux modes de conduites de la vigne a priori à haute valeur environnementale, avec le souci d'en évaluer l'impact à l'aide d'un bilan agri-environnemental à l'échelle parcellaire. Ce travail confirme la durabilité de la viticulture biologique, tout en soulignant les marges de progrès envisageables notamment par la mise en place d'expérimentations systèmes.

Résumé :

La production biologique est souvent considérée comme le système de conduite le plus respectueux de l'environnement, même si la production intégrée vise également des objectifs de diminution des impacts de l'agriculture sur le milieu naturel. L'INRA a conduit de 2001 à 2004, une première étude limitée à l'échelle parcellaire sur deux cépages (Merlot N et Cabernet Sauvignon) de son vignoble de Couhins, cru classé de Graves, implanté sur deux parcelles selon le cahier des charges de l'Agriculture Biologique et deux parcelles en production intégrée, selon des règles de décision visant à limiter le nombre de traitements phytosanitaires. Les modes de production ne diffèrent que par la protection phytosanitaire (choix des produits et stratégie d'application). Un bilan agri-environnemental de ces deux systèmes a été réalisé pour l'année 2003, à l'aide de la méthode INDIGO Vigne au niveau parcellaire. L'impact environnemental de la production intégrée s'avère ici plus favorable que celui de l'agriculture biologique, notamment au niveau des indicateurs Phytosanitaire et Energie en raison du nombre plus élevé de passages pour appliquer les traitements phytosanitaires dans la conduite en agriculture biologique avec par conséquent une consommation en énergie plus importante ainsi que par l'utilisation de cuivre ayant un impact important sur les eaux de profondeur, le sol et l'air.

Les deux systèmes peuvent diminuer leur impact environnemental en limitant le nombre de passages des tracteurs pour l'entretien du sol. La marge de manœuvre semble supérieure pour la protection intégrée puisqu'elle peut utiliser des herbicides sous le rang. L'enherbement de l'inter-rang, quand la vigueur de la vigne le permet, constitue une solution efficace. L'entretien du sol constitue un enjeu important pour diminuer l'impact de la viticulture sur l'environnement.

Mots clés : bilan agri-environnemental, viticulture, protection intégrée, agriculture biologique

Abstract: Agro-environmental evaluation of vineyard management using organic farming and integrated plant production systems

Organic farming is often considered to be the most environmentally-friendly crop management system, even if integrated production also aims at decreasing the impact of agriculture on the natural environment. In order to establish references for the agro-environmental evaluation of these two production systems in relation to grape growing, INRA carried out an initial study from 2001 to 2004 at the plot scale. This study focused on two grape varieties (Merlot N and Cabernet Sauvignon) in its Couhins vineyard (Graves cru classé), located on two organically-farmed plots and two plots using integrated production, a system based on the implementation of decision rules aimed at limiting the

number of pest control treatments. Production means only differed in terms of pest control management (choice of products and application strategy). Each of the parcels covered approximately 0.30 ha. An agro-environmental evaluation of these two systems was made for 2003, using the INDIGO Vigne method at the plot level. Because of their nature, the choice of parameters for the indicators used determines the interpretation of the results. Nevertheless, it appears that the environmental impact of integrated production is more favourable in this case than that of organic farming, particularly in terms of pest control and energy indicators. One of the reasons for this is the high number of applications of pest control treatments in organic farming and, as a result, higher energy consumption, as well as the use of copper that has a major impact on deep waters, the ground and the air. The two systems can decrease their environmental impact by limiting the number of tractor runs for soil maintenance. Flexibility appears to be greater in the case of integrated production since, contrary to organic farming, it can use herbicides under the row. The calculation of the agro-environmental evaluation on the parcel using integrated protection with chemical weeding under the row leads to a clear improvement of the energy indicator, without significantly decreasing the value of the pest control indicator. Natural sodding of the inter-row, when the vigour of the vineyard allows it, provides an effective solution since the decrease in the number of tractor runs leads to an improvement of erosion and organic matter indicators. This type of evaluation should be carried out at the scale of a group of plots or of an entire wine-farm. Ground maintenance is an important factor in decreasing the impact of grape growing on the environment. In this respect, organic farming offers some promising prospects.

Keywords: agro-environmental evaluation; grape growing; integrated plant protection; organic farming.

Introduction

La dimension environnementale fait l'objet d'une attention croissante de la part des nouveaux pays viticoles et il importe que la France ne prenne pas de retard dans ce domaine au risque de se voir imposer des normes internationales contraignantes, réduisant sa capacité exportatrice (Cesar, 2002).

L'adoption de méthodes de production plus respectueuses de l'environnement suppose un changement de mode de travail des viticulteurs. Il s'agit, pour un grand nombre d'entre eux, d'adopter de nouvelles pratiques culturales dont il faut valider la pertinence à l'aide d'outils et de méthodes d'évaluation afin d'estimer leur impact sur l'air, l'eau et le sol.

La production biologique est souvent considérée comme le système de conduite le plus respectueux de l'environnement, même si la production intégrée vise également des objectifs de diminution des impacts de l'agriculture sur le milieu naturel. Dans le but d'établir des références sur l'évaluation agri-environnementale de ces deux systèmes de production en viticulture, l'INRA a conduit de 2001 à 2004, une première étude limitée à l'échelle parcellaire.

Il existe plusieurs approches pour évaluer l'état d'un compartiment environnemental (Rossier, 1999 ; Rossing *et al.*, 1997 ; Vilain, 1999 ; Girardin *et al.*, 2000). On peut avoir recours à des mesures directes ou, si la réalité est trop complexe, à des méthodes indirectes basées sur des indicateurs.

Dans le cadre de notre étude, l'outil sélectionné est la méthode Indigo mise au point par Girardin *et al.* en 2000. Le principe est d'établir un diagnostic des points forts et des points faibles des pratiques culturales, afin de proposer des améliorations par rapport aux objectifs agri-environnementaux qui vont dans le sens d'une agriculture durable. A titre de comparaison, Indigo évalue de manière plus précise les risques et ses références sont dans l'ensemble plus sévères que la plupart des autres méthodes de bilan agri-environnemental. En s'appliquant à la fois à l'échelle de l'exploitation et à l'échelle parcellaire,

Indigo permet d'isoler les itinéraires techniques responsables de la valeur prise par les différents indicateurs. Les indicateurs utilisés traduisent l'impact des facteurs de production (pesticides, azote, énergie, matière organique) et de gestion de l'espace (couverture du sol) sur la qualité des eaux de surface et souterraines, de l'air, du sol, sur les ressources non renouvelables, sur la faune et la flore et sur le paysage. L'indicateur phytosanitaire (IPhy) renseigne sur les risques des traitements phytosanitaires sur l'environnement. L'indicateur azote (IN) évalue les risques liés aux pertes d'azote dans l'air et les eaux souterraines. L'indicateur matière organique (IMo) mesure l'équilibre entre les apports et restitutions organiques et le besoin humique de la parcelle. L'indicateur couverture du sol (ICouvSol) informe sur les risques d'érosion et l'indicateur énergie (IEn) calcule la consommation énergétique.

Comparaison des viticultures intégrées et biologiques :

Un bilan agri-environnemental de la conduite de la vigne a été réalisé pour l'année 2003, à l'aide de la méthode INDIGO Vigne, au niveau parcellaire. Ce travail concernait deux cépages (Merlot N et Cabernet Sauvignon) du vignoble de Couhins, cru classé de Graves, implanté sur deux parcelles conduites selon le cahier des charges de l'Agriculture Biologique (AB) et deux parcelles en production intégrée, système basé sur la mise en œuvre de règles de décision visant à limiter le nombre des traitements phytosanitaires. Les modes de production ne diffèrent que par la protection phytosanitaire (choix des produits et stratégie d'application). Pour limiter *a priori* l'impact de la culture de la vigne sur l'environnement, les herbicides avaient déjà été proscrits sur l'ensemble de l'exploitation dès 1999. Le sol des parcelles de cette étude est ainsi entretenu par travail mécanique du sol. Chacune des parcelles couvre environ 30 ares. La carte de la Figure 1 permet de localiser ces parcelles au sein du vignoble de Couhins.

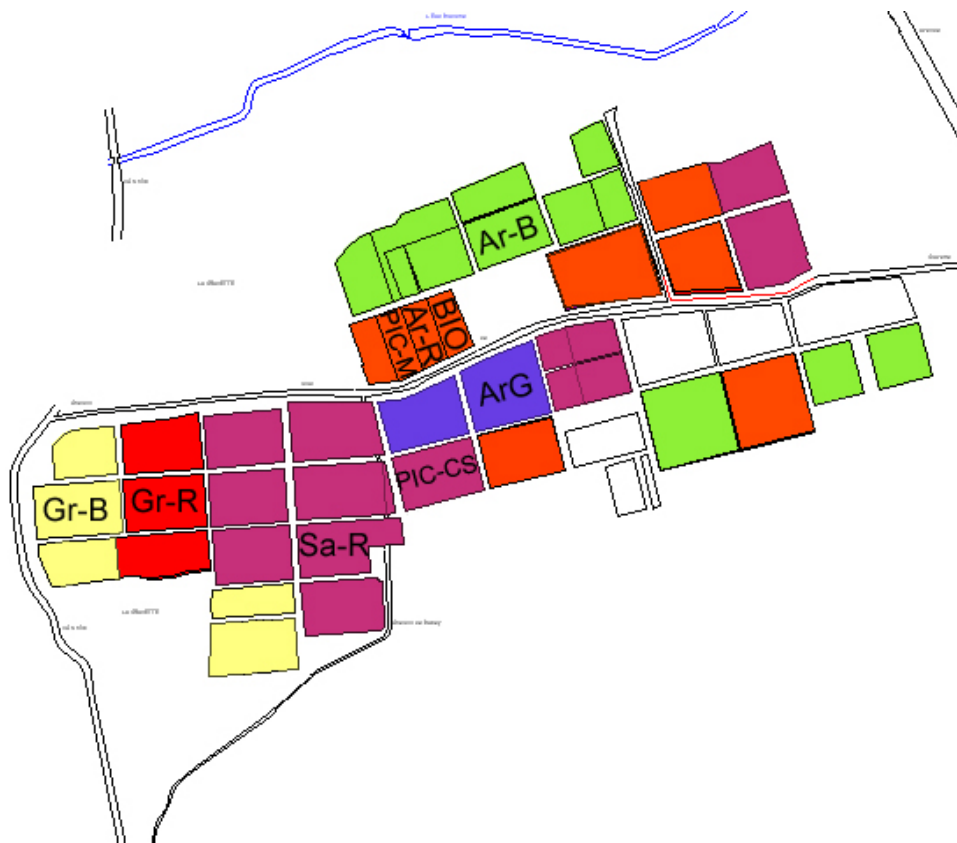


Figure 1 : Plan du vignoble de Couhins localisant les parcelles de l'étude (BIO pour le Merlot en Agriculture Biologique, PIC M ou CS pour le Merlot ou le Cabernet Sauvignon en Production Intégrée).

Par leur nature, les choix de paramétrage des indicateurs utilisés conditionnent l'interprétation des résultats. Néanmoins, comme l'illustre la Figure 2, l'impact environnemental de la production intégrée s'avère ici plus favorable que celui de l'AB, notamment au niveau des indicateurs Phytosanitaire et Energie. Une des explications réside dans le nombre plus élevé de passages de tracteurs pour appliquer les traitements phytosanitaires dans la conduite AB avec par conséquent une consommation en énergie plus importante. A cela s'ajoute encore l'utilisation de cuivre ayant un impact important sur les eaux de profondeur, le sol et l'air.

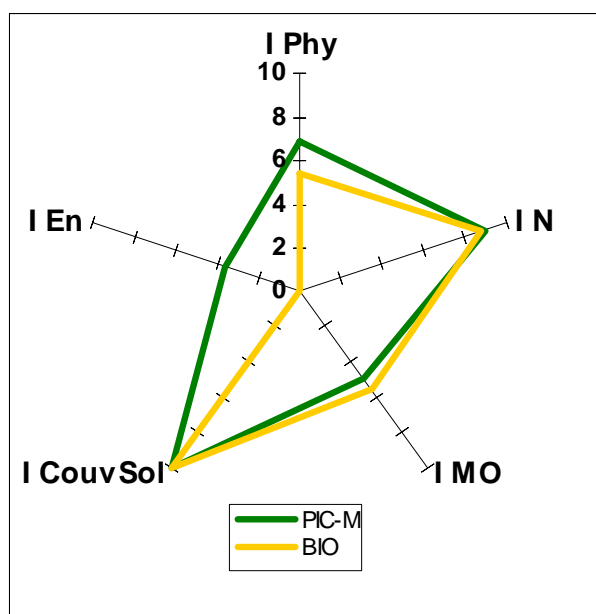


Figure 2 : Résultat du diagnostic environnemental pour une parcelle de Merlot conduite en Agriculture Biologique (BIO) ou en Production Intégrée (PIC M) en 2003.

Système	I Phy	I N	I MO	I CouvSol	I En
PIC-M	6,9	9,0	5,0	10,0	3,6
BIO	5,4	8,7	5,6	10,0	0

Evolution envisageables :

Les deux systèmes peuvent diminuer leur impact environnemental en limitant le nombre de passages des tracteurs pour l'entretien du sol. La marge de manœuvre semble supérieure pour la protection intégrée puisque contrairement à l'AB, elle peut utiliser des herbicides sous le rang. En effet, le calcul du bilan agri-environnemental sur les parcelles conduites en protection intégrée (Figure 3) avec cette fois un désherbage chimique sous le rang entraîne une nette amélioration de l'indicateur Energie sans diminuer significativement la valeur de l'indicateur phytosanitaire. L'enherbement de l'inter-rang, quand la vigueur de la vigne le permet, constitue une solution efficace car à la diminution du nombre de passages des tracteurs s'ajoute une amélioration des indicateurs CouvSol et Matière Organique. Cependant, l'amélioration du bilan global en remplaçant le travail du sol sous le rang par un désherbage ne signifie pas que l'utilisation d'herbicides est la solution idéale et absolue. Il s'agit au mieux d'un outil utilisable ponctuellement dans l'espace et dans le temps. Il semble important de poursuivre les bilans agri-environnementaux sur une période plus longue incluant plusieurs années, comme il semble essentiel de tester ces propositions de modifications d'itinéraires techniques pour en mesurer sur le terrain les conséquences, directes et indirectes, sur le fonctionnement du système sol-vigne.

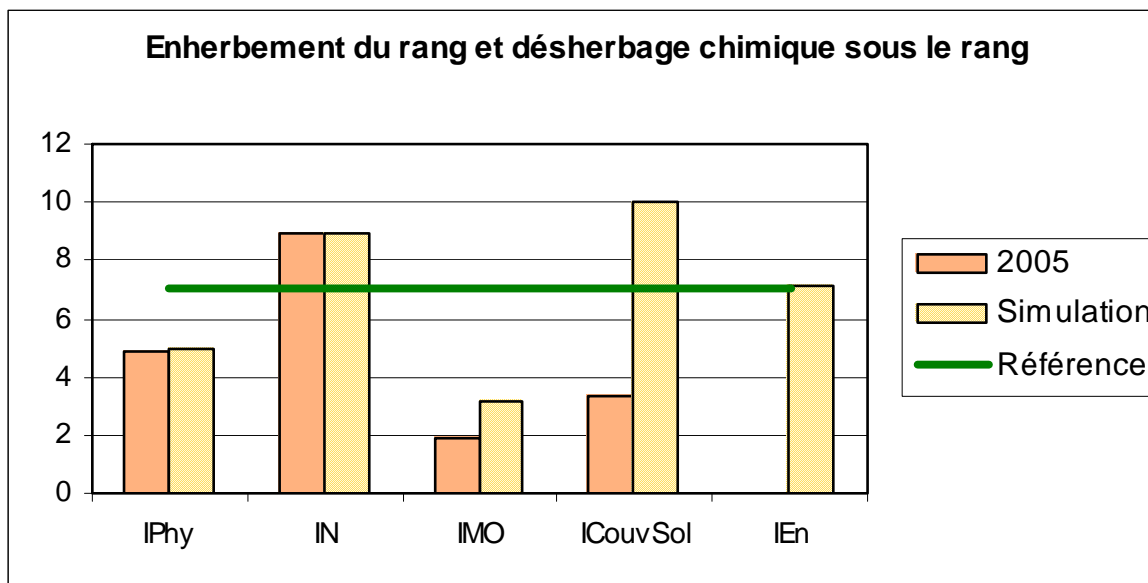


Figure 3: Evolution du bilan agri-environnemental sur les parcelles conduites en production intégrée (millésime 2005), en simulant le remplacement du travail mécanique du sol par un désherbage chimique sous le rang et un enherbement naturel sur l'inter-rang

Compte tenu des contraintes de son cahier des charges, l'amélioration du bilan agri-environnemental de l'AB passe soit par la culture de nouveaux cépages, résistants à l'oidium et au mildiou, sur tout ou partie de l'exploitation, soit par une gestion différente de l'entretien du sol. Dans ce dernier cas, il pourrait être envisageable de diminuer le nombre de passages de tracteurs en ne labourant plus de façon systématique mais au contraire en recherchant un équilibre entre l'enherbement et la vigne. Cette approche déjà mise en œuvre par certains viticulteurs, notamment dans le cadre de la biodynamie, mériterait d'être évaluée au niveau de son impact environnemental. Il conviendrait alors d'aborder en plus du bilan agri-environnemental de type Indigo, l'incidence de cette pratique sur l'alimentation minérale de la vigne et donc la fertilisation, car il est probable que l'activité microbienne du sol devienne beaucoup plus importante avec des effets multiples sur le fonctionnement de la vigne.

Perspectives :

Ce type d'évaluation devrait être reconduit à l'échelle d'un ensemble de parcelles ou celui d'une exploitation, par exemple au travers de la mise en place d'un essai systèmes visant à proposer et à évaluer une viticulture réellement innovante, viable et durable autant d'un point de vue économique qu'environnemental. Ce nouveau mode de production sera construit à partir des résultats de recherche récents : cépages résistants aux principales maladies de la vigne (programme Resdur), règles et processus de décisions de mise en œuvre de la protection phytosanitaire (programme mildium), modulation des doses de produits phytosanitaires en fonction de la canopée (programme Optidose piloté par l'IFV). Les points essentiels comme la gestion de l'entretien du sol et les relations entre couverture du sol et fonctionnement de la vigne feront l'objet d'une réflexion approfondie en l'absence de résultats de recherche actuellement mobilisables. L'AB constituera un des systèmes étudiés, mais compte tenu de la diversité des pratiques au sein de cette filière, il sera essentiel de définir en accord avec ses représentants les techniques culturales à mettre en œuvre, notamment au niveau de l'entretien du sol. Cette expérimentation sera installée à une échelle intermédiaire entre la parcelle et l'exploitation.

Enfin, les parcelles conduites dans le respect du cahier de charges de l'AB, sur le vignoble de Couhins,

pendant quatre années, ont toujours produit des raisins sains et de qualité au moins équivalente à ceux du reste de l'exploitation conduite en production intégrée. Ainsi, même en climat océanique favorable au développement du mildiou et du botrytis, deux parasites à la capacité de destruction très importante, l'AB est applicable à la viticulture bordelaise, autant d'un point de vue technique qu'économique.

L'entretien du sol constitue un enjeu important pour diminuer l'impact de la viticulture sur l'environnement. A ce titre, l'agriculture biologique, par la diversité de ses pratiques et l'imagination de ses praticiens, offre des pistes intéressantes à exploiter. Il serait par exemple envisageable d'améliorer l'indice IEn en remplaçant le travail du sol systématique par une gestion beaucoup plus fine de l'enherbement naturel que ce soit sous le rang ou entre rang. Il faudrait alors apprendre à supporter la vue de vignes cohabitant avec des adventices alors que souvent encore aujourd'hui la présence d'adventices dans un vignoble est synonyme de laisser aller !

Références bibliographiques :

Bockstaller C., Girardin P., 2006. Evaluation agri-environnementale des systèmes de culture : la méthode Indigo. *Oléoscope* 85, 4-6.

Cesar G., 2002. L'avenir de la viticulture française : Entre tradition et défi du nouveau monde. Rapport d'information du sénat, n° 349. (<http://www.senat.fr/rap/r01-349/r01-3490.html>).

Girardin P., Bockstaller C., van der Werf H., 2000. Assessment of potential impacts of agricultural practices on the environment: the AGRO ECO method. *Environment Impact Assessment Review* 20, 227-239.

Rossier D., 1999. L'écobilan, outil de gestion écologique de l'exploitation agricole? *Revue suisse d'agriculture* 31, 179-185.

Rossing W.A.H., Jansma J.E., de Ruijter F.J., Schans J., 1997. Operationalising sustainability: exploring options for environmentally friendly flower bulb production systems. *European Journal of Plant Pathology* 103, 217-234.

Vilain L., 1999. De l'exploitation agricole à l'agriculture durable, Aide méthodologique à la mise en place de systèmes agricoles durables. Educagri Editions, Dijon, France.