



HAL
open science

Partie 1. Evaluation des performances globales de systèmes viticoles en Bordelais et de scénarios en transition agroécologique (Contexte et méthodologie)

Francis Macary, Nawel Aouadi

► **To cite this version:**

Francis Macary, Nawel Aouadi. Partie 1. Evaluation des performances globales de systèmes viticoles en Bordelais et de scénarios en transition agroécologique (Contexte et méthodologie). *IVES Technical Reviews vine and wine*, 2024, 10.20870/IVES-TR.2024.7958 . hal-04469303

HAL Id: hal-04469303

<https://hal.inrae.fr/hal-04469303>

Submitted on 20 Feb 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



Partie 1. Évaluation des performances globales de systèmes viticoles en Bordelais et de scénarios en transition agroécologique (Contexte et Méthodologie)

Francis Macary¹, Nawel Aouadi²

¹ INRAE, ETTIS, F-33612 Cestas, France

² Conseil des vins de Saint-Émilion, F-33330 Saint-Émilion, France

Les enjeux de la transition agroécologique pour les vignobles sont essentiels, compte tenu de la forte pression des pesticides appliqués en vue de leur protection phytosanitaire. Cela implique des changements majeurs dans les systèmes de production viticole afin de satisfaire aux besoins de forte réduction de ces intrants. Dans l'objectif d'apporter des références techniques et pratiques sur les performances de systèmes en agroécologie, nous avons construit et évalué des scénarios grâce à des analyses multicritères pour l'aide à la décision.

Introduction, contexte

En Europe, les différents États sous l'impulsion de la réglementation de l'Union européenne (UE) affichent un objectif de réduction significative des pesticides. En France, fin 2012, le ministre en charge de l'agriculture lançait le projet national agroécologique¹, en ciblant le retour de l'agronomie au cœur des processus, en étroite relation avec l'écologie, afin d'aboutir à une orientation des systèmes conventionnels vers des modèles agroécologiques^{2, 3}, et espérer ainsi une forte réduction des apports de pesticides. Nous avons conduit des travaux de recherche dans le Bordelais concernant l'usage des pesticides dans les agrosystèmes viticoles, leurs transferts et impacts dans les écosystèmes connexes et les effets d'un changement de pratiques⁴. Nous avons alors effectué une évaluation des performances agroenvironnementales et socioéconomiques d'une quarantaine de systèmes viticoles professionnels (atelier viticole dans une exploitation agricole) en Bordelais, ainsi que celles de trois scénarios construits sur la base d'un modèle agroécologique, en mettant en œuvre des analyses multicritères pour l'aide à la décision⁵. Nous rappelons dans ce papier les principaux aspects méthodologiques et les résultats.

La démarche méthodologique : une analyse holistique multicritère pour l'aide à la décision, dans l'évaluation des performances de systèmes viticoles

La zone d'étude est localisée dans la région viticole du Blayais (10 000 ha) en Bordelais. Elle intègre un bassin versant expérimental (BVE) sur 830 ha, qui sert de base d'analyses en chimie de l'environnement, écotoxicologie et d'entretiens en agronomie. Afin d'élargir la représentativité des divers modes de production présents dans le BVE (conventionnels (à différents niveaux de raisonnement), en certifications environnementales, en agrobiologie, en biodynamie, et en agroécologie) nous avons rencontrés d'autres viticulteurs dans la zone d'étude à l'extérieur de ce petit BVE. Ainsi trente-huit viticulteurs professionnels ont été investigués (7 en mode biologique, 1 en agroécologie Bio, 2 en certifications environnementales, 28 conventionnels avec un gradient de bonnes pratiques).

L'objectif était d'évaluer le niveau de performances agroenvironnementales et socio-économiques de chaque système viticole (activité de culture de la vigne au sein d'une exploitation agricole) suivant les pratiques mises en œuvre. Pour cela, nous les avons comparées à des « valeurs standards » établies suivant quatre

TABLEAU 1. Liste des sept critères retenus et leur pondération.

	Critères	Poids (%)
CR1	Rentabilité économique (REN)	22
CR2	Pression phytosanitaire (PPS)	20
CR3	Risque d'écotoxicité des produits (IRE)	15
CR4	Pratiques agroécologiques (PAE)	13
CR5	Qualité du pulvérisateur (PUL)	13
CR6	Charge de travail (TRA)	10
CR7	Complexité du système (SYS)	7

Données en vert : critères agroenvironnementaux ; données en orange : critères socioéconomiques.

catégories de performances (très bonnes, bonnes, moyennes, faibles) à partir de sept critères pondérés (Tableau 1) en collaboration avec les acteurs professionnels, grâce au logiciel SRF⁶.

Dans cette étude, nous avons choisi des méthodes multicritères pour l'aide à la décision de la famille ELECTRE (Élimination Et Choix Traduisant la Réalité), dites de surclassement, développées par Roy (1985) et son équipe à l'Université Paris-Dauphine (France)⁷. Ces méthodes ont déjà été utilisées au sein de l'équipe, dans différents contextes agroenvironnementaux depuis une quinzaine d'années. Elles présentent plusieurs avantages, tels que la possibilité de prendre en compte des critères qualitatifs et quantitatifs, et de les pondérer. De plus, elles acceptent l'égalité ou l'incomparabilité des alternatives (ici les systèmes viticoles), ainsi que la notion de préférence faible d'une alternative par rapport à une autre, ou par rapport à une alternative de référence. Pour ces travaux, nous avons d'abord choisi une méthode utilisable dans le cadre d'une problématique de tri des alternatives : ELECTRE Tri-C⁶ dans le but de trier et d'affecter chaque système viticole à l'une des catégories de performance prédéfinie. Nous avons également utilisé la méthode de classement ELECTRE III afin de hiérarchiser ensuite les différents systèmes affectés au sein de la même catégorie. La Figure 1 présente la méthodologie générale. Le paramétrage détaillé des modèles est explicité dans les articles publiés^{8, 5}. Nous avons d'abord évalué les performances agroenvironnementales et socioéconomiques des 38 systèmes viticoles professionnels enquêtés.



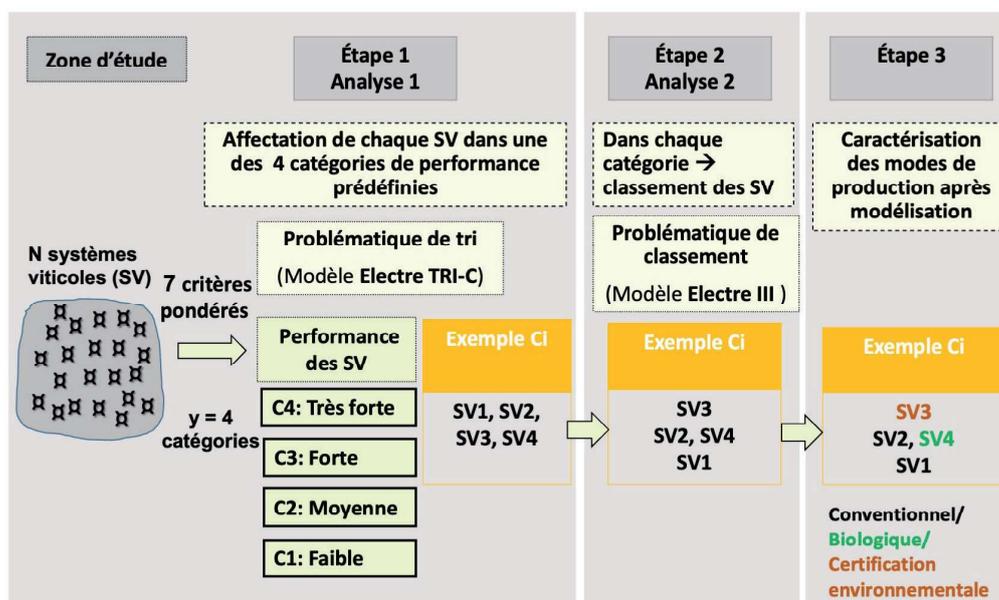


FIGURE 1. Méthodologie générale de l'évaluation des performances de systèmes viticoles. Ci désigne l'une des 4 « Catégories i » dans l'exemple virtuel.

Puis en concertation avec les acteurs professionnels, nous avons construit trois scénarios de changement de pratiques ambitieux, mais tout à fait réalistes. Ils tiennent compte de modes de conduite et de pratiques déjà existants dans la zone d'étude, mais non rencontrés au sein d'un même système viticole. L'enquête réalisée au début du projet a permis, entre autres, d'identifier leurs contraintes techniques et économiques ainsi que leurs besoins vis-à-vis des changements de pratiques. Un des éléments les plus importants qui ressort des différentes concertations est la faisabilité technique des nouvelles pratiques en termes de matériel et surtout de charge de travail.

Nous avons optimisé au maximum le raisonnement des viticulteurs conventionnels (scénario SC1 : Raisonné-Max) et en adoptant les bonnes pratiques agroécologiques dans les deux autres, mais avec la possibilité d'utiliser des produits phytosanitaires de synthèse, hors CMR (Cancérigènes, Mutagènes, Reprotoxiques) et herbicides dans le scénario SC2 (Agroécologie). Le scénario SC3 est en mode biologique (Agroécologie-Bio) en gérant au mieux les formulations à base de cuivre les moins écotoxiques (sulfate). La stratégie phytosanitaire dans ces scénarios consiste à supprimer tous les produits CMR (types 1 et 2), les désherbants dans l'inter-rang et sous le cavaillon, les fongicides anti-*botrytis*, ainsi que les insecticides contre les vers de la grappe dans les scénarios 2 et 3. Ceux-ci sont compensés par les pratiques agroécologiques, dès lors que le système est raisonné de façon holistique pour (i) optimiser la qualité biologique des sols, (ii) limiter les maladies par les pratiques en vert, (iii) ainsi que les ravageurs par lutte biologique. De façon empirique, les observations faites notamment chez l'un des viticulteurs en démarche agroécologique systémique, montrent que cette gestion certes complexe du vivant, porte ses fruits. Rappelons que l'analyse multicritère comparative entre les divers systèmes est faite à l'instant T et qu'il conviendrait de modifier les scénarios le cas échéant pour une évolution très significative, par exemple des conditions climatiques et leurs conséquences anthropiques ainsi que l'évolution de nouveaux ravageurs potentiels. Nous avons donc prévu dans ces scénarios un seul traitement insecticide contre les tordeuses de la grappe dans le scénario 1 (conventionnel optimisé). La gestion du sol repose sur le maintien d'un couvert végétal : engrais vert semé résultant d'un mélange de graines de graminées et légumineuses, puis roulage du couvert pour assurer la pérennité des espèces, en scénarios 2 et 3. Pour le scénario 1, un engrais vert est semé un rang sur deux et l'autre rang est en couvert naturel. Dans les trois cas, les infrastructures agroécologiques présentent des tournières (bordures) enherbées et fleuries. De plus, dans les scénarios 2 et 3, il est prévu l'entretien et la plantation de haies ou d'arbres de différentes essences ainsi que la mise en place de nichoirs pour oiseaux, de refuges pour chauves-souris et d'hôtels à insectes.

L'adoption de ces pratiques agroécologiques permet de rétablir les régulations biologiques naturelles et de supprimer les traitements insecticides (excepté celui obligatoire par arrêté préfectoral, contre la cicadelle *Scaphoideus titanus*, vecteur de la flavescence dorée). Le but de cette démarche est d'apporter une aide à la décision aux conseillers chargés de porter les bonnes pratiques et de sensibiliser de façon pragmatique les viticulteurs eux-mêmes, seuls à décider d'un changement de pratique et d'une orientation vers une transition agroécologique. Les résultats des performances des systèmes agroécologiques et leur discussion sont présentés dans un second article⁹. ■

Remerciements : Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet PhytoCOTE avec le soutien financier de l'ANR dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir, au sein du Laboratoire d'Excellence COTE de l'Université de Bordeaux (ANR-10-labx-45), et de la Région Nouvelle-Aquitaine (2015-1R20602). Nous remercions également les reviewers du manuscrit pour leurs conseils très avisés dans la présentation synthétique de ces travaux.

- 1 MAAF (2012). *Agricultures, produisons autrement : projet agroécologique pour la France*. Ministère en charge de l'agriculture, 16 p. <https://agriculture.gouv.fr/le-projet-agro-ecologique-en-france>
- 2 Altieri, M. A. (1995). *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture* (2nd ed.). Westview Press.
- 3 Doré, T., Makowski, D., Malézieux, E., Munier-Jolain, N., Tchamitchiane, M., & Tittionell, P. (2011). Facing up to the paradigm of ecological intensification in agronomy: Revisiting methods, concepts and knowledge. *European Journal of Agronomy - Vol. 34*, pp. 197-210. O. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2011.02.006>
- 4 Macary, F. (2023). *Pesticides en viticulture. Usages, impacts et transition agroécologique*. éditions Quæ, Versailles, 232 p. <https://doi.org/10.35690/978-2-7592-3601-5>
- 5 Aouadi, N., Macary, F., Delière, L., & Roby, J-Ph. (2021). News scenarios for a Shift towards Agroecology in Viticulture, *Agricultural Sciences*, 12, 1003-1033, <https://doi.org/10.4236/as.2021.1210065>.
- 6 Macary, F., Almeida-Dias, J., Figueira, J.R., & Roy, B. (2014). A multiple criteria decision analysis model based on ELECTRE Tri-C for erosion risk assessment in agricultural areas. *Environmental Modelling & Assessment*, 19, 221-242. <https://doi.org/10.1007/s10666-013-9387-x>
- 7 Roy, B. (1985). *Méthodologie multicritère d'aide à la décision*. Economica, Paris.
- 8 Aouadi, N., Macary, F., & Alonso Ugaglia, A. (2020). Evaluation multicritère des performances socio-économiques et environnementales de systèmes viticoles et de scénarios de transition agroécologique. *Cahiers Agriculture*, 29, 19. <https://doi.org/10.1051/cagri/2020016>
- 9 Macary, F., & Aoudi, N. (2024). Partie 2. Évaluation des performances globales de systèmes viticoles en Bordelais et de scénarios en transition agroécologique (Résultats et Discussion). *IVES Technical Reviews, vine and wine*. <https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2024.7959>