



# Parte 1. Avaliação do desempenho global de sistemas vitícolas em Bordéus e dos cenários de transição agroecológica (Contexto e Metodologia)

Francis Macary<sup>1</sup>, Nawel Aouadi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INRAE, ETIS, F-33612 Cestas, France

<sup>2</sup> Conseil des vins de Saint-Émilion, F-33330 Saint-Émilion, France

Os desafios da transição agroecológica para os vinhedos são essenciais, dada a forte pressão dos pesticidas aplicados com vista à sua proteção fitossanitária. Isto implica alterações importantes nos sistemas de produção vitícolas, de forma a satisfazer a necessidade de uma redução acentuada destes fatores de produção. Com o objetivo de fornecer referências técnicas e práticas sobre o desempenho de sistemas em agroecologia, construímos e avaliamos cenários, utilizando análises multicritério de apoio à decisão.

## Introdução, Contexto

Na Europa, os diferentes Estados Membros, impulsionados pela regulamentação da União Europeia (UE), têm como objetivo a redução significativa dos pesticidas. Em França, no final de 2012, o ministro da agricultura lançou o projeto nacional agroecológico<sup>1</sup>, visando o regresso da agronomia ao centro dos processos, em estreita relação com a ecologia, de forma a levar a uma orientação dos sistemas convencionais para modelos agroecológicos<sup>2 3</sup>, esperando assim uma forte redução dos aportes de pesticidas. Realizamos trabalhos de investigação em Bordéus sobre a utilização de pesticidas em agro-sistemas vitícolas, as suas transferências e impactos nos ecossistemas relacionados, e os efeitos de uma mudança de práticas<sup>4</sup>. Em seguida, foi realizada uma avaliação do desempenho agroambiental e socioeconómico de cerca de quarenta sistemas vitícolas profissionais (oficina vitícola numa exploração agrícola) em Bordéus, bem como os de três cenários construídos com base num modelo agroecológico, através da implementação de análises multicritério de apoio à decisão<sup>5</sup>. Neste artigo, relembramos os principais aspetos metodológicos e resultados.

## A abordagem metodológica: uma análise holística multicritério de apoio à decisão, na avaliação do desempenho de sistemas vitícolas

A área de estudo está localizada na região vitícola de Blayais (10.000 ha) em Bordéus. Integra uma bacia hidrográfica experimental (BVE - do francês: *bassin versant expérimental*) com 830 ha, que serve de base para análises em química ambiental, ecotoxicologia e entrevistas em agronomia. Com o objetivo de ampliar a representatividade dos diversos métodos de produção presentes na BVE (convencionais (em diferentes níveis de racionamento), nas certificações ambientais, na agrobiologia, na biodinâmica e na agroecologia) conhecemos outros viticultores da área de estudo fora desta pequena BVE. Foram assim investigados trinta e oito viticultores profissionais (7 em modo biológico, 1 em agroecologia Bio, 2 em certificações ambientais, 28 convencionais com um grau de boas práticas).

O objetivo foi avaliar o nível de desempenho agroambiental e socioeconómico de cada sistema vitícola (atividade da cultura do vinhedo dentro de uma exploração agrícola) de acordo com as práticas implementadas. Para isso, comparamo-las com «valores padrão» estabelecidos de acordo com quatro categorias de desempenho (muito bom, bom, médio, baixo) com base em sete critérios ponderados (Tabela 1) em colaboração com atores profissionais, utilizando o software SRF<sup>6</sup>.

**TABELA 1.** Lista dos sete critérios e respetiva ponderação.

	Critérios	Peso (%)
CR1	Rentabilidade económica (REN)	22
CR2	Pressão fitossanitária (PPS)	20
CR3	Risco de ecotoxicidade dos produtos (IRE)	15
CR4	Práticas agroecológicas (PAE)	13
CR5	Qualidade do pulverizador (PUL)	13
CR6	Carga de trabalho (TRA)	10
CR7	Complexidade do sistema (SYS)	7

Dados a verde: critérios agroambientais; Dados a laranja: critérios socioeconómicos.

Neste estudo, optou-se por métodos multicritério de apoio à decisão da família ELECTRE (eliminação e escolha que traduz a realidade, do francês: *Élimination Et Choix Traduisant la Réalité*), conhecidos como *upgrades*, desenvolvidos por Roy (1985) e a sua equipa na Université Paris-Dauphine (França)<sup>7</sup>. Estes métodos já foram utilizados dentro da equipa, em diferentes contextos agroambientais, há cerca de quinze anos. Apresentam várias vantagens, como a capacidade de ter em conta critérios qualitativos e quantitativos, e de os ponderar. Além disso, aceitam a igualdade ou incomparabilidade de alternativas (neste caso, sistemas vitícolas), bem como a noção de uma fraca preferência de uma alternativa relativamente à outra, ou a uma alternativa de referência. Para este trabalho, escolhemos primeiro um método que pode ser usado no contexto de problemática de seleção das alternativas: ELECTRE Tri-C<sup>6</sup>, de forma a selecionar e atribuir cada sistema vitícola a uma das categorias de desempenho predefinidas. Também usamos o método de classificação ELECTRE III para priorizar os diferentes sistemas colocados dentro da mesma categoria. A Figura 1 apresenta a metodologia geral. A configuração detalhada dos modelos é explicada nos artigos publicados<sup>8 5</sup>. Começamos por avaliar os desempenhos agroambiental e socioeconómico dos 38 sistemas vitícolas profissionais inquiridos.

Em seguida, e em concordância com os atores profissionais, construímos três cenários ambiciosos, mas completamente realistas, para a mudança de práticas. Têm em conta métodos e práticas de gestão que já existem na área de estudo, mas que não se encontram no mesmo sistema vitícola. O inquérito realizado no início do projeto permitiu, entre outras coisas, identificar as suas limitações técnicas e económicas, bem como as suas necessidades no que diz respeito

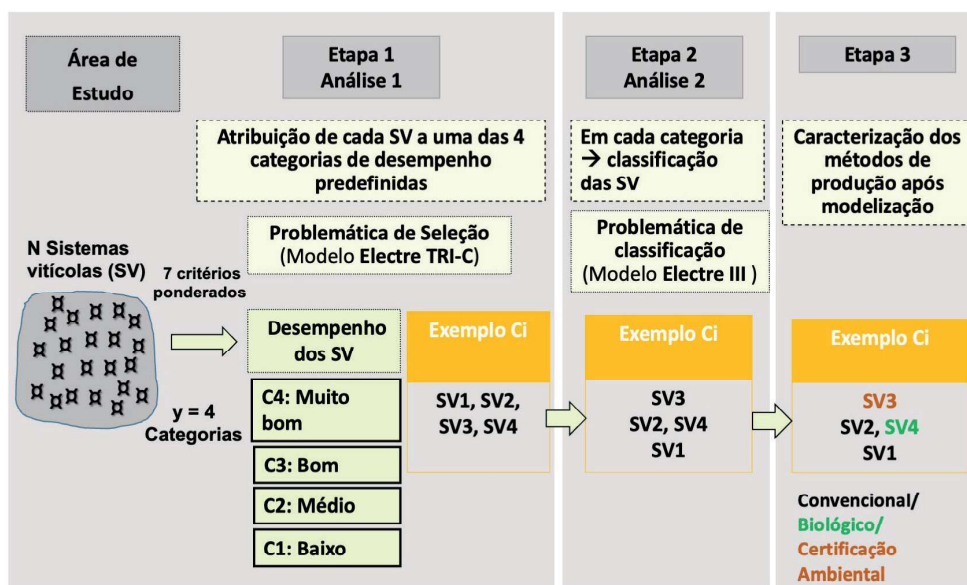


FIGURA 1. Metodologia geral de avaliação do desempenho dos sistemas vitícolas.

Ci refere-se a uma das 4 "Categorias i" no exemplo virtual.

às mudanças de práticas. Um dos elementos mais importantes que emerge das várias consultas, é a viabilidade técnica das novas práticas em termos de equipamento e, sobretudo, de carga de trabalho.

Otimizamos ao máximo o raciocínio dos viticultores convencionais (cenário SC1: Fundamento-Max) e adotamos boas práticas agroecológicas nos outros dois, mas com a possibilidade de utilizar produtos fitossanitários sintéticos, exceto CMR (Cancerígeno, Mutagénico e Reprótóxico – tóxico para a reprodução em português) e herbicidas no cenário SC2 (Agroecologia). O cenário SC3 está em modo biológico (Agroecologia-Bio), gerindo da melhor forma as fórmulas à base de cobre menos ecotóxico (sulfato). A estratégia fitossanitária nestes cenários consiste em eliminar todos os produtos CMR (tipos 1 e 2), herbicidas entre os bardos e debaixo das videiras, fungicidas anti podridão cinzenta (*botrytis*), bem como inseticidas contra traças da uva nos cenários 2 e 3. Estes são compensados por práticas agroecológicas, desde que o sistema seja fundamentado de forma holística para (i) otimizar a qualidade biológica do solo, (ii) limitar doenças através de práticas em verde, (iii) assim como as pragas através do controlo biológico. De forma empírica, as observações feitas, em particular por um dos viticultores, utilizando uma abordagem agroecológica sistémica, mostram que esta gestão, certamente complexa dos seres vivos, está a dar frutos. Recorde-se que a análise multicritério comparativa, entre os vários sistemas, é realizada no momento T, e que os cenários devem ser alterados, se necessário, para uma evolução muito significativa, como por exemplo das condições climáticas e das suas consequências antropogénicas, bem como da evolução de potenciais novas pragas. Nestes cenários, planeamos um único tratamento inseticida contra traças de uva no cenário 1 (convencional otimizado). A gestão do solo baseia-se na manutenção de um coberto vegetal: adubo vegetal semeado resultante de uma mistura de sementes de gramíneas e leguminosas, rolando depois o coberto para garantir a sustentabilidade das espécies, nos cenários 2 e 3. Para o cenário 1, o adubo vegetal é semeado um a cada dois bardos, e o outro bardo está com coberto natural. Nos três casos, as infraestruturas agroecológicas têm margens (bordas) relvadas e floridas. Além disso, nos cenários 2 e 3, está prevista a manutenção e plantação de sebes ou árvores de diferentes espécies, bem como a instalação de ninhos para aves, abrigos para morcegos e hotéis de insetos. A adoção destas práticas agroecológicas permite restabelecer a regulamentação biológica natural e eliminar os tratamentos com inseticidas (exceto o obrigatório por decreto municipal, contra o cicadélideo *Scaphoideus titanus*, vetor de flavescência dourada).

O objetivo desta iniciativa é apoiar a decisão dos conselheiros responsáveis pela promoção de boas práticas e sensibilizar de forma pragmática os próprios viticultores, que são os únicos a decidir sobre uma mudança de prática e de uma orientação para uma transição agroecológica.

Os resultados do desempenho dos sistemas agroecológicos e a sua discussão são apresentados num segundo artigo<sup>9</sup>. ■

**Agradecimentos:** Este trabalho foi realizado no âmbito do projeto PhytoCOTE com o apoio financeiro da ANR no âmbito do Programa de Investimentos d'Avenir, no Laboratório de Excelência COTE da Universidade de Bordéus (ANR-10-labx-45) e da Região Nouvelle-Aquitaine (2015-1R20602). Também gostaríamos de agradecer aos revisores do manuscrito pelos seus conselhos muito sábios na apresentação sintética destes trabalhos.

- 1 MAAF (2012). *Agricultures, productions 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., & Tittone, 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., & Aouadi, 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>