



**HAL**  
open science

## **Projet AC<sup>2</sup>TION : Analyse multicritère pour l'aide à la décision afin d'évaluer les performances de nouveaux systèmes agroforestiers en grandes cultures.**

Odile Phelpin, Francis Macary, Laurence Denaix

### ► To cite this version:

Odile Phelpin, Francis Macary, Laurence Denaix. Projet AC<sup>2</sup>TION : Analyse multicritère pour l'aide à la décision afin d'évaluer les performances de nouveaux systèmes agroforestiers en grandes cultures.. "DESSINER LES CHEMINS DE LA TRANSITION - INNOVATION OUVERTE ET IMPACT DE LA RECHERCHE SUR LES TERRITOIRES". École Chercheurs Partenaires du Programme national TETRAE (Transition en Territoire de l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement), Comité d'organisation et Comité scientifique du programme national TETRAE, Oct 2023, Cap d'Agde (France), 15-18/10/2013, France. <https://tetrae-ecp.colloque.inrae.fr/programme>. hal-04289632

**HAL Id: hal-04289632**

**<https://hal.science/hal-04289632v1>**

Submitted on 20 Nov 2023

**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.

**Titre :** Analyse multicritère pour l'aide à la décision afin d'évaluer les performances de nouveaux systèmes agroforestiers en grandes cultures

**Auteurs :**

Odile Phelpin, INRAE, UR ETTIS, F-33612 Cestas, France

Francis Macary, INRAE, UR ETTIS, F-33612 Cestas, France

Laurence Denaix, INRAE, BSA, UMR ISPA, F-33550 Villenave d'Ornon, France

**Mots-clés :** Méthodes multicritères ; Aide à la décision ; Agroforesterie ; Grandes cultures ; Performances

**L'objectif de la communication**

Le projet TETRAE « Accélérer et accompagner les transitions : Contributions et Impacts de l'Agroforesterie en Nouvelle Aquitaine » (AC<sup>2</sup>TION), vise à étudier les performances agro-environnementales et socio-économiques des systèmes agroforestiers (association dans une même parcelle agricole, d'arbres et de cultures) dans le Sud-Ouest de la France. Inscrits dans le volet de recherche 3 du projet TETRAE AC<sup>2</sup>TION, nous nous proposons de présenter une démarche méthodologique d'évaluation des performances de tels systèmes agroforestiers grandes cultures à l'échelle d'exploitations agricoles en Charente Maritime, à l'aide de méthodes multicritères d'aide à la décision.

**L'originalité du sujet au regard de la question des transitions en territoire**

Les fonctions écologiques apportées par les plantations d'arbres en intra parcellaire agricole sont nombreuses pour favoriser les transitions agroécologiques dans les territoires. Ainsi, les arbres contribuent activement à réduire l'érosion et à enrichir le sol en micro-organismes et en carbone. En abritant des insectes auxiliaires, les arbres ont un rôle actif dans la préservation de la biodiversité et participent à entretenir les populations d'insectes auxiliaires. De plus, en influençant favorablement le microclimat, l'agroforesterie peut contribuer ainsi à s'adapter aux effets du changement climatique. Les rangées d'arbres jouent également un rôle important en tant que brise-vent et barrière à la diffusion atmosphérique des pesticides. La replantation d'arbres vient ainsi compenser leur absence, surtout dans les régions où les haies et les bosquets ont disparu depuis longtemps. Mais, ils pourraient également constituer une réserve de pathogènes fongiques ou bactériens. Enfin, ils rendent le paysage rural agréable pour la population. L'agroforesterie est donc l'un des leviers qui permet d'accompagner la transition agroécologique pour atténuer les effets du changement climatique, faciliter la mise en œuvre d'autres pratiques agroécologiques et fournir des fonctionnalités écologiques.

Mais peu d'études et d'applications en Nouvelle Aquitaine, première «ferme » d'Europe » avec 11 milliards d'euros de chiffre d'affaires <sup>1</sup> ont été menées, en comparaison avec d'autres régions, comme en territoire montpelliérain. Les leviers de décision et les freins, tant quantitatifs que qualitatifs, des

---

<sup>1</sup> journal = {La région Nouvelle-Aquitaine}, url = {<http://www.nouvelle-aquitaine.fr/les-actions/economie-et-emploi/agriculture-et-agroalimentaire>}, urldate = {2023-05-25}

exploitants agroforestiers en grandes cultures sont au cœur de notre questionnement. Aussi, nous nous proposons d'étudier les effets positifs ou délétères de systèmes agroforestiers en effectuant une analyse de leur performance globale (agro-environnementale et socio-économique).

### **La méthode**

Notre démarche méthodologique est basée sur une analyse multicritère pour l'aide à la décision. Tout d'abord le recueil de données nécessaires sera effectué pour une première analyse par des enquêtes et entretiens auprès d'exploitants agroforestiers en grandes cultures. Au cours du projet, il sera complété par les résultats de mesures produits par d'autres collègues, notamment sur l'aspect nutrition. Nous identifierons les critères de décision socio-économiques et agro-environnementaux des agriculteurs pour le choix en faveur de ces systèmes.

Ces critères de nature qualitative ou quantitative permettront d'intégrer les impacts d'un tel dispositif sur le microclimat, et la biodiversité ; de même, sur l'enrichissement du sol pour la nutrition minérale des plantes, et les externalités positives pour l'homme. Mais l'agroforesterie devrait aussi permettre de réduire les pathogènes des cultures en vue de réduire l'utilisation des pesticides. La marge économique de ces systèmes mais aussi les difficultés de mise en œuvre sont aussi des critères d'importance pour les acteurs professionnels.

Nous utiliserons des méthodes multicritères d'aide à la décision pour réaliser l'évaluation des performances agroforestières : Electre Tri-nC (méthode d'affectation de systèmes en mode absolu, suivant des catégories de performances prédéfinies) et Electre III (méthode de classement des systèmes suivant leurs performances, en mode relatif).

### **La dimension partenariales e/ou l'intérêt potentiel pour l'action et la décision des acteurs**

Ancré dans le tissu régional néo-aquitain, le projet s'inscrit dans une démarche partenariale forte, avec le co-leadership du projet assuré par l'association française d'agroforesterie. Les chambres d'agriculture de Charente Maritime, la chambre interdépartementale d'agriculture Deux Sèvres et Charente-Maritime sont également partenaires, ainsi que des associations en agroforesterie et plusieurs exploitants agricoles. Notre collaboration sera également effective avec différents exploitants agricoles agroforestiers en grandes cultures et, basés majoritairement dans les Charentes.

### **Les résultats attendus**

Notre contribution portera sur une évaluation de la performance globale des systèmes de production agroforestiers en grandes cultures au regard de critères agro-environnementaux et socio-économiques. Les conditions de la faisabilité de transposabilité / montée en généralité de nos résultats de modélisation à un autre contexte néo-aquitain ou agroforestier seront présentés.

Cette étude est destinée à fournir, aux acteurs du territoire, une aide à la décision pour leur changement de système de production, notamment ceux qui envisagent de s'engager dans une démarche de transition agroécologique. De plus, elle pourra être utilisée en tant qu'outil de facilitation, localement, pour réconcilier les attentes de la population urbaine avec les pratiques agricoles.

## Bibliographie

Almeida-Dias, J., Figueira, J.R., Roy, B., 2010. Electre Tri-C: A multiple criteria sorting method based on characteristic reference actions. *European Journal of Operational Research* 204, 565-580.

Altieri, M.A., 1995. *Agroecology: The science of sustainable agriculture*. Boulder, CO, USA: Westview Press, 443 p.

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*. Article accepté pour publication (06/20). <https://doi.org/10.1051/cagri/2020016>.

Chabert, Ariane, et Jean-Pierre Sarthou. « Agriculture de conservation des sols et services écosystémiques », *Droit et Ville*, vol. 84, no. 2, 2017, pp. 135-169.

Dupraz C, Liagre F. *Agroforesterie: des arbres et des cultures*: France Agricole Editions, 2008.

Macary, F., Dias, J.A., Uny, D., Probst, A., 2013. Assessment of the effects of best environmental practices on reducing pesticide contamination in surface water, using multi-criteria modelling combined with a GIS. *Int. J. Multicriteria Decis. Making* 3, 178.

Macary, F., Dias, J.A., Figueira, J.R., Roy, B., 2014a. A Multiple Criteria Decision Analysis Model Based on ELECTRE TRI-C for Erosion Risk Assessment in Agricultural Areas. *Environmental Modeling and Assessment* 19, 221-242.

Torquebiau, E., 2022. *Le livre de l'agroforesterie: comment les arbres peuvent sauver l'agriculture*. Actes sud, 304 p. ISBN 978-2-330-16523-9

Vernier, F., Leccia-Phelpin, O., Lescot, J.M., Minette, S., Miralles, A., Barberis, D., Scordia, C., Kuentz-Simonet, V., Tonneau, J.P., 2017. Integrated modeling of agricultural scenarios (IMAS) to support pesticide action plans: the case of the Coulange drinking water catchment area (SW France). *Environ Sci Pollut Res Int* 24, 6923-6950.

Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., David, C., 2009. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for sustainable development* 29, 503-515.