



HAL
open science

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE L'HUILE D'OLIVE ISSUE DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE ET CONVENTIONNELLE FRANÇAISE

Gabriela Espadas-Aldana, Claire Vialle, Jean-Pierre Belaud, Caroline Sablayrolles

► **To cite this version:**

Gabriela Espadas-Aldana, Claire Vialle, Jean-Pierre Belaud, Caroline Sablayrolles. ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE L'HUILE D'OLIVE ISSUE DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE ET CONVENTIONNELLE FRANÇAISE. avniR Conference 2019 9th edition, Nov 2019, Lille, France. hal-04759375

HAL Id: hal-04759375

<https://hal.science/hal-04759375v1>

Submitted on 29 Oct 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.

Copyright

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF FRENCH OLIVE OIL FROM ORGANIC AND CONVENTIONAL FARMING

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE L'HUILE D'OLIVE ISSUE DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE ET CONVENTIONNELLE FRANÇAISE

Gabriela Espadas-Aldana (1), Claire Vialle (1), Jean-Pierre Belaud (2) and Caroline Sablayrolles (1)

(1) Laboratoire de Chimie Agro-industrielle, Université de Toulouse, INRA, Toulouse, France

(2) Laboratoire de Génie Chimique, Université de Toulouse, CNRS, Toulouse, France

Keywords

Life Cycle Assessment, Olive oil, Organic agriculture, Agricultural system, Agri-food process



Gabriela del Carmen Espadas-Aldana

Gabriela ESPADAS, MSc in Green Chemistry and Processes for Biomass (Green CAP) at the INP Toulouse-ENSIACET (France). In addition to her bachelor's degree in Chemical-Industrial-Engineering from the Autonomous University of Yucatán (México), her master's degree provided her expertise in Environmental Engineering. Passionate about science, technology and teaching, she has participated in several research projects. At the moment, Gabriela is doing her PhD at the LCA (Laboratoire de Chimie Agro-industrielle) on Life Cycle Assessment methods for sustainability analysis of bio-refining processes with an emphasis on the olive oil case study, and she is also a graduate teaching assistant.

Gabriela ESPADAS, MSc en Chimie et Procédés verts pour la biomasse (Green CAP) à l'INP Toulouse-ENSIACET (France). En plus de sa licence en génie chimique industrielle de l'Université Autonome du Yucatán (Mexique), sa maîtrise lui a fourni une expertise en génie environnemental. Passionnée par les sciences, la technologie et l'enseignement, elle a participé à plusieurs projets de recherche. Actuellement, Gabriela est doctorante au LCA (Laboratoire de Chimie Agro-industrielle) sur l'étude de la durabilité par Analyse du Cycle de Vie des procédés d'agro-raffinerie, avec un accent particulier sur l'étude de cas de l'huile d'olive et elle est également chargée d'enseignement.

1. CONTEXTE GÉNÉRAL

L'olivier et ses fruits ont accompagné l'histoire de l'humanité depuis la Grèce antique. L'huile d'olive était considérée comme de l'or liquide, étant étroitement liée à la vie quotidienne, car elle était utilisée comme combustible pour l'éclairage des lampes à huile, dans les cosmétiques (fabrication des onguents parfumés et des savons), dans des rites religieux, mais surtout appréciée pour ses propriétés culinaires. Aujourd'hui, l'huile d'olive est utilisée comme aliment, comme médicament et pour des applications cosmétiques.

Malgré l'importance économique de ce produit alimentaire dans de nombreux pays, la production d'huile d'olive est associée à plusieurs effets négatifs sur l'environnement qui causent l'épuisement des ressources, la dégradation des terres, les émissions atmosphériques et la production de déchets [1]. Les impacts peuvent varier considérablement en raison des pratiques et techniques employées dans l'oléiculture et la production d'huile d'olive.

Le secteur de l'huile d'olive, comme tout secteur économique, doit désormais s'assurer de sa durabilité.

2. OBJET D'ÉTUDE

Depuis plus de 10 ans, le secteur de l'huile d'olive est largement étudié à travers l'Analyse du Cycle de Vie (ACV). Une revue des nombreux résultats et des différents scénarios évalués était pertinente pour les futures études d'ACV sur cet important secteur agro-économique de la région méditerranéenne. Cette revue [2] a été réalisée par notre équipe et est basée sur la littérature scientifique et technique, avec le but de comparer le système, les limites, les unités fonctionnelles, les inventaires du cycle de vie, l'attribution, les évaluations des répercussions et les interprétations à partir des ACV actuelles de l'huile d'olive.

En conséquence, 23 études d'ACV sur la production d'huile d'olive ou la culture des olives (pour l'huile d'olive) ont été identifiées. L'analyse de la littérature a convergé vers un *hotspot* environnemental sans équivoque, l'amont agricole, qui représente la phase responsable du plus d'impact du cycle de vie de l'huile d'olive, notamment en raison de la fertilisation, du traitement des pesticides et de l'irrigation. La gestion et la distribution des déchets semblent également représenter un problème crucial.

L'agriculture ayant été identifiée comme point chaud, l'objectif de la présente étude est de comparer l'évaluation environnementale entre l'huile d'olive issue de l'agriculture biologique et celle issue du type de culture conventionnelle provenant des vergers et moulins du sud de France, afin de mener à une discussion sur la méthodologie d'ACV adaptée à ce type de différences.

3. ANALYSE DU CYCLE DE VIE

L'Analyse du Cycle de Vie est une méthode adaptée à l'évaluation des impacts de la production d'olives et d'huile d'olive. Cette technique est utilisée pour évaluer les aspects environnementaux et les impacts potentiels associés à un produit tout au long de son cycle de vie.

3.1 Définitions

Fonction et unité fonctionnelle :

Le système agro-industriel étudié dans ce travail est l'oléiculture française et la production d'huile d'olive vierge (vierge ou extra vierge). Sa fonction est de produire de l'huile d'olive vierge ou extra vierge, donc son unité fonctionnelle (UF) est de « produire un litre d'huile d'olive vierge » du berceau à la tombe.

Pour ce type de système, l'analyse de la littérature (pour des ACVs du berceau à la porte) a montré qu'une UF basée sur une quantité d'olives destinées à la production d'huile permettait

de s'affranchir de certaines contraintes liées à la définition de la qualité de l'huile d'olive [3], [4]. Il existe une grande diversité quant à la qualité des huiles : extra vierge, vierge, lampante, de grignons, raffinée, etc. De ce fait, des comparaisons non fondées risquent de mener à des conclusions erronées.

Limites du système :

Pour comprendre le champ de l'étude (limites du système), il est nécessaire d'avoir une idée générale du cycle de vie de l'huile d'olive. Le cycle de vie du système de production d'huile d'olive se base sur un procédé ancestral qui de manière générale se divise en sept phases principales: la culture des olives (au verger), la production de l'huile (au moulin), la mise en bouteille, la distribution du produit, l'utilisation (consommation), la fin de vie des bouteilles, et la gestion des résidus solides (grignons) ainsi que la gestion des effluents liquides (margines et eaux résiduelles).

Il existe un nombre important de pratiques et techniques culturelles pour la production des olives. Pour commencer, le type de culture peut être selon les principes de l'agriculture biologique ou selon les principes de l'agriculture conventionnelle ; l'oléiculture avec ou sans irrigation ; la récolte des olives manuelle ou mécanisée, voire marginale (dans les régions montagneuses) ; et l'intensité de l'oléiculture peut être classée comme traditionnelle (densité comprise entre 90 et 100 arbres par hectare), intensive (entre 300 et 650 arbres par hectare) ou superintensive (au-delà de 1000 arbres par hectare) [5].

En ce qui concerne la phase d'extraction de l'huile, il existe deux techniques différentes : le procédé discontinu par système à presse et le procédé continu par centrifugation.

Le pressage traditionnel (discontinu) est toujours utilisé dans certaines petites usines utilisant une presse hydraulique, mais il s'agit d'une technologie relativement obsolète qui a été remplacée par des systèmes de centrifugation, permettant des coûts de fabrication moins chers et une meilleure qualité de l'huile. Ce procédé génère une fraction solide (marc d'olive ou grignons d'olive) et une émulsion contenant l'huile d'olive, qui est séparée par décantation des eaux résiduaires restantes [1].

Pour le procédé continu, quatre phases dites de trituration sont nécessaires pour recueillir le jus de l'olive: le broyage (ou détritage), le pressurage, le malaxage et la centrifugation. En centrifugation, il existe deux systèmes: le système à deux phases (sans addition d'eau) et le système à trois phases (avec addition d'eau).

Le choix de la technologie d'extraction va induire la production de grignons, de margines et d'eaux résiduelles aux propriétés physico-chimiques et biologiques différentes, lesquelles vont influencer le choix du traitement et, par conséquent, les impacts connexes. Les déchets les plus « simples » à traiter sont ceux issus du système 2-phases, car ce système permet la séparation de l'huile de la pâte d'olive sans l'addition d'eau ce qui conduit à l'élimination du problème des margines [1]. Les margines sont les résidus aqueux à forte teneur en matière organique issus de l'extraction par système 3-phases et demeurent très difficile à traiter.

Scénarios :

Dans l'objectif de comparer les résultats d'une ACV de la production d'huile d'olive dans le sud de la France, deux scénarios types, avec pour technologie d'extraction le système à 2-phases, ont été élaborés (Tableau 1).

Tableau 1: Scénarios du système de production d'huile d'olive vierge

Scénario	Type de culture	Intensité de la culture	Irrigation
CTS	Conventionnelle	Traditionnelle	Non
BTS	Biologique	Traditionnelle	Non

Le choix de ces scénarios permet de se rendre compte principalement de la différence entre le type de culture biologique et conventionnelle et mène à une discussion sur la méthodologie d'ACV adaptée à ce type de différences.

3.2 Inventaire des données

Les données concernant la culture des olives ont été récoltées avec l'aide du Centre Technique de l'Olivier (CTO, France). Elles proviennent de trois agriculteurs différents et de sept moulins du sud de la France.

3.3 Évaluation et interprétation

Les scénarios du système ont été développés et analysés avec le logiciel SimaPro v.9.0.0.35. Les scénarios biologiques ont moins d'impacts que les scénarios conventionnels (à technologie d'extraction identique). Ce résultat se retrouve dans les travaux scientifiques sur le sujet où la production biologique apparaît globalement plus favorable à l'environnement, à l'exception de l'occupation des terres [3], [4], [6]. En général, les systèmes biologiques présentent les impacts les plus faibles, mais ils devraient améliorer leur productivité [3], [4].

Il convient de relever l'influence de l'unité fonctionnelle sur les résultats d'ACV entre les deux pratiques agricoles (biologique vs conventionnelle). Bien que l'oléiculture biologique affiche des rendements en olives par hectare jusqu'à plus deux fois plus faibles que l'oléiculture conventionnelle, les résultats d'impacts environnementaux sont plus faibles s'ils sont exprimés par hectare. En revanche, les conclusions diffèrent quand les impacts sont exprimés par litre d'huile.

4. CONCLUSIONS

- Ce travail étudie l'influence de la modélisation sur la comparaison des systèmes biologiques et conventionnels dans l'oléiculture française.
- Le choix de l'UF dans le cas de l'oléiculture et de la production d'huile d'olive est crucial pour interpréter correctement les résultats d'ACV.
- Ces travaux préliminaires permettent de comparer les deux systèmes (biologique et conventionnel). Selon notre UF, nos scénarios, nos données récoltées et sans tenir compte de la qualité du produit, le scénario conventionnel apparaît plus impactant à l'exception de l'occupation des terres.
- Dans l'état, nous retrouvons pour le cas de l'agriculture française les conclusions principales de la littérature scientifique. Une étude complémentaire doit être menée afin de compléter ces premiers résultats.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été partiellement soutenu par le Conseil National Mexicain pour la Science et la Technologie (CONACYT Mexique) dans le cadre de la bourse 471707 accordée au premier auteur.

RÉFÉRENCES

- [1] R. Salomone *et al.*, "Life Cycle Assessment in the Olive Oil Sector," in *Life Cycle Assessment in the Agri-food Sector*, Springer, Cham, 2015, pp. 57–121.
- [2] G. Espadas-Aldana, C. Vialle, J.-P. Belaud, C. Vaca-Garcia, and C. Sablayrolles, "Analysis and trends for Life Cycle Assessment of olive oil production," *Sustain. Prod. Consum.*, vol. 19, pp. 216–230, 2019.

- [3] R. Salomone and G. Ioppolo, "Environmental impacts of olive oil production: a Life Cycle Assessment case study in the province of Messina (Sicily)," *J. Clean. Prod.*, vol. 28, pp. 88–100, 2012.
- [4] M. Romero-Gómez, J. Castro-Rodríguez, and E. M. Suárez-Rey, "Optimization of olive growing practices in Spain from a life cycle assessment perspective," *J. Clean. Prod.*, vol. 149, pp. 25–37, 2017.
- [5] IOC, "IOC (International Olive Council)," *Glossary*. [Online]. Available: http://www.internationaloliveoil.org/glosario_terminos/index?lang=en_US. [Accessed: 26-Jun-2019].
- [6] B. Notarnicola, G. Tassielu, and G. Mart. Nicoletti, "Environmental and economic analysis of the organic and conventional extra-virgin olive oil," p. 7, 2014.