



GUIDE POUR LE CALCUL DE L'EMPREINTE CARBONE DU SECTEUR DE L'HUILE D'OLIVE

INDEX

1. INTRODUCTION	3
1.1. A propos de ce guide	3
1.2. Objectifs du guide.....	3
1.3. A ce guide s’adresse-t-il?	4
1.4 Analyse du cycle de vie et empreinte carbone.....	4
1.6. Etiquetage environnemental.....	6
2. CALCUL DE L’EMPREINTE CARBONE DU SECTEUR DE L’HUILE D’OLIVE	7
2.1. L’unité fonctionnelle.....	8
2.2. Cycle de vie du produit et arbre des processus.....	8
2.4. Limites du système	13
2.4. Critères de coupure	16
2.5. Collecte des données.....	16
2.6 Exigences sur la qualité des données	17
2.7. Allocation des émissions	18
2.8. Limites de l’étude	20
2.9. Calcul de l’empreinte carbone	20
2.10. Evaluation du rapport.....	23
3. DOCUMENTS DE REFERENCES	25

1. INTRODUCTION

1.1. A propos de ce guide

Le présent guide a été développé dans le cadre du projet OilCA : « Amélioration de la compétitivité et réduction de l'empreinte carbone du secteur de l'huile d'olive à travers l'optimisation de la gestion des déchets. » Il a pour but d'améliorer la compétitivité du secteur oléicole de l'espace SUDOE (Portugal, Espagne et Sud de la France) en se basant sur l'analyse du cycle de vie et l'analyse du cycle des coûts afin d'identifier les opportunités d'optimisation de la production.

Le projet s'inscrit dans l'initiative communautaire européenne **Interreg IVB SUDOE**. Les participants au projet sont :

- **Associação de Olivicultores de Tras-os-Montes e Alto Douro de Mirandela (AOTAD).**
- **Centro de Innovación y Tecnología del Olivar y del Aceite (CITOLIVA).**
- **Fundació CTM Centre Tecnològic.**
- **Centro para a Valorização de Resíduos (CVR).**
- **Instituto Andaluz de Tecnología (IAT).**
- **Laboratoire de Chimie Agro-insdustrielle (LCAI).**

1.2. Objectifs du guide

L'objectif du présent guide est **d'aider les entreprises** du secteur de l'huile d'olive à connaître l'empreinte carbone et les principaux aspects à considérer lors de son calcul. Ainsi, il prétend faciliter l'évaluation de l'impact des entreprises sur le réchauffement climatique afin qu'elles **identifient les leviers d'amélioration** qui leur permettent de réduire les émissions de gaz à effet de serre du secteur.

Ce guide inclut les principales étapes de la démarche qui permet d'estimer l'empreinte carbone d'un produit adaptée à la réalité du secteur de l'huile d'olive. Il ne s'agit pas cependant d'offrir une explication exhaustive de la méthodologie mais de se familiariser avec les principales activités, calculs et élément à prendre en compte pour déterminer l'empreinte carbone de l'huile d'olive.

1.3. A ce guide s'adresse-t-il?

Le présent guide est destiné aux entreprises du **secteur de l'huile d'olive** qui fabriquent des huiles d'olive destinées à la consommation humaine.

1.4 Analyse du cycle de vie et empreinte carbone

L'analyse du cycle de vie est une méthodologie qui permet de mesurer l'**impact environnemental** d'un produit, procédé ou service tout au long de son cycle de vie.

A travers l'application de cette méthodologie, les intrants et sortants du système étudié sont listés et quantifiés pour évaluer les impacts environnementaux. L'objectif est ensuite d'établir des stratégies de réduction et de minimisation des impacts. En ce sens, il convient de définir :

- **Les intrants:** les ressources, matières premières consommation d'énergie, etc. nécessaires à chaque étape du système.
- **Les sortants:** les émissions dans l'environnement (air, eau, sol), les résidus et les sous-produits générés à chaque étape du système.

La phase de l'ACV qui implique la collecte et la quantification des intrants/sortants d'un système pendant son cycle de vie correspond à l'**inventaire du cycle de vie (ICV)**.

La méthodologie d'ACV est une démarche holistique c'est-à-dire qu'elle inclut tous les intrants et sortants qui interviennent pendant le cycle de vie du système. Cependant, il existe différentes tailles du système étudié en fonction des étapes incluses ou non à l'intérieur des frontières du système. Ainsi sont distinguées les ACV dites :

- **« Du berceau à la tombe » :** depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la fin de vie en passant par les transports, le stockage, la distribution et toute étape nécessaire).
- **« Du berceau à la porte » :** depuis l'extraction des matières première jusqu'à la sortie de l'usine.
- **« De la porte à la porte » :** uniquement les étapes de fabrication du système.
- **« Du berceau au berceau » :** depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la fin de vie en considérant que les déchets ou résidus finals comme des matières premières pour d'autres systèmes.

Les intrants et sortants quantifiés lors de la phase d'inventaire du cycle de vie sont ensuite traduit en impacts sur l'environnement lors de la phase d'**analyse des impacts du cycle de vie sur l'environnement (AICV)**. Les calculs d'impacts sont réalisés sur différentes catégories qui correspondent à des phénomènes physiques, chimiques et

biologiques d'intérêt. Les différents flux de matières et d'énergie ont chacun un pouvoir vis-à-vis de certaines catégories. Ce pouvoir est exprimé par rapport à une substance de référence dont le pouvoir est connu pour une catégorie donnée. L'exemple le plus célèbre et le plus approprié au présent guide est celui de la catégorie réchauffement climatique. La substance de référence est le dioxyde de carbone CO_2 . Le pouvoir de réchauffement de n'importe quelle autre substance est donc exprimé en kg équivalent CO_2 . Parmi les catégories d'impacts les plus courantes se trouvent :

- Le réchauffement global
- L'épuisement des ressources non renouvelables
- La déplétion de la couche d'ozone
- L'eutrophisation
- L'acidification
- La consommation de matières premières
- La formation d'oxydants photochimiques.

La méthodologie d'analyse de cycle de vie est actuellement encadrée par les normes ISO suivantes :

- **ISO 14040:** Management environnemental. Analyse du cycle de vie. Principes et cadre.
- **ISO 14044:** Management environnemental. Analyse du cycle de vie. Exigences et lignes directrices.

L'empreinte carbone peut être considérée comme une version simplifiée de l'ACV en qu'elle ne tient compte que d'une seule catégorie d'impact, à savoir le réchauffement global.

L'empreinte carbone se réfère aux émissions de gaz à effet de serre (GES) générées tout au long du cycle de vie d'un produit/système tout au long de son cycle de vie. Parmi les GES les plus importants se trouvent le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4), l'oxyde nitreux (N_2O), ainsi que d'autres familles de gaz telles que les hydrofluorocarbures (HFCs) ou les perfluorocarbures (PFCs).

Actuellement, il existe deux standards pour le calcul de l'empreinte carbone: *PAS 2050:2011 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services*, développée par la "British Standards Institution" et le *GHG Protocol Product Accounting and Reporting Standard*, développé par le "World Resources Institute" et le "World Business Council for Sustainable Development". Ces deux standards sont basés sur les

méthodologies existantes d'analyse de cycle de vie établies par les normes ISO 14040 et ISO 14044. Ils incluent les principes spécifiques pour l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre du cycle de vie des produits et services.

Par ailleurs, il faut mentionner la future norme ISO 14067 en développement : Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification and communication dont la publication est prévue pour 2014.

L'élaboration du présent guide se base sur les principes des normes ISO 14040 e ISO 14044 et les résultats d'analyse de cycle de vie obtenus dans le cadre du projet OiLCA. Les principes des normes PAS 2050 et GHG Protocol Product Accounting and Reporting Standard ont également été pris en compte.

En plus du présent guide et dans le cadre du projet OiLCA, l'outil informatique OILCA Tool a été développé. Il est destiné à aider les entreprises du secteur de l'huile d'olive qui souhaitent évaluer l'empreinte carbone de leur produit: huile d'olive vierge/vierge extra, huile d'olive et huile de grignons d'olive. Cet outil est également basé sur les résultats d'ACV du projet OiLCA.

1.6. Etiquetage environnemental

L'étiquetage environnemental constitue, en accord avec la norme ISO 14020, un outil de management environnemental qui offre une information sur un produit ou un service en ce qui concerne ses caractéristiques environnementales générales, un aspect environnemental spécifique ou une série de ce type d'aspects.

L'objectif global des étiquettes ou déclarations environnementales consiste à favoriser la demande et la distribution des produits ou services qui affectent le moins l'environnement ainsi qu'à stimuler le potentiel d'amélioration continue impulsée par le marché, le tout grâce à des moyens de communication utilisant une information vérifiable, précise et non trompeuse sur les aspects environnementaux des produits ou service.

Dans le but d'éviter la confusion et de faciliter la communication environnementale entre le marché et les consommateurs, l'ISO (International Organization for Standardization) a développé trois types d'étiquettes environnementales encadrées par les normes suivantes :

- **ISO 14020:2000** Etiquettes et déclarations environnementales. Principes généraux.
- **ISO 14021:1999** Marquages et déclarations environnementales. Auto déclarations environnementales. (Etiquettes environnementales de type II).
- **ISO 14024:1999** Marquages et déclarations environnementales. Etiquetage environnemental de type I. Principes et méthodes.

La communication de l'empreinte carbone prend une importance croissante due à la problématique environnementale associée au réchauffement global de la planète. Différentes initiatives apparaissent dans le but d'établir des lignes directrices qui facilitent la communication de l'empreinte carbone parmi lesquelles se trouvent :

- **Code of Good Practice for Product Greenhouse Gas Emissions and Reduction Claims. Guidance to support the robust communication of product carbon footprints.** L'application de ce code nécessite l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre du cycle de vie d'un produit conformément à « BSI PAS 2050:2008 – Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services ».

- **GHG Protocol Product Accounting and Reporting Standard.** Ce standard établit les exigences et lignes directrices qui permettent aux entreprises et autres organisations de préparer et de communiquer publiquement sur les émissions associées à un produit.

Par ailleurs, la future norme **ISO 14067** susmentionnée inclura des lignes directrices pour la communication de l'empreinte carbone.

Finalement, il est nécessaire de remarquer l'apparition de divers programmes tant publics que privés pour la communication de l'empreinte carbone à travers l'étiquetage environnemental.

Le présent guide et l'outil informatique OilCA Tool développé dans le cadre du projet OilCA prétendent servir d'appui pour le calcul et la communication de l'empreinte carbone des produits des organisations du secteur de l'huile d'olive. Pour l'utilisation de ces deux instruments, guide et outil, et dans le but de s'accorder avec les différents programmes d'étiquetage de l'empreinte carbone existants, les utilisateurs devront prendre en compte les critères et exigences spécifiques de chaque programme.

2. CALCUL DE L'EMPREINTE CARBONE DU SECTEUR DE L'HUILE D'OLIVE

Dans cette partie sont recueillies les étapes générales pour le calcul de l'empreinte carbone du secteur de l'huile d'olive. Chaque étape est décrite conformément aux standards cités précédemment en ce qu'elle se base sur l'ACV développée dans le projet OilCA. En outre, chaque étape est abordée comme dans le projet.

Les utilisateurs de ce guide doivent tenir compte que comme le projet OilCA est orienté vers le calcul de l'empreinte carbone de la production d'huile d'olive au niveau sectoriel, dans l'espace SUDOE, les exemples de références ne sont pas directement applicables au calcul de l'empreinte carbone de l'huile d'olive d'une organisation particulière. Il faut considérer à tout moment les caractéristiques de votre propre précédé de production.

2.1. L'unité fonctionnelle

En premier lieu, il est nécessaire d'établir l'unité fonctionnelle du produit à étudier. Elle se définit comme la quantification du service rendu par le produit. Cette étape de définition de l'unité fonctionnelle s'avère très importante dans le calcul de l'empreinte carbone car elle sert de référence à tous les calculs et à la comparaison et la communication des résultats.

L'unité fonctionnelle définie dans le projet OilCA correspond à la production d'un litre d'huile d'olive embouteillée, en distinguant l'huile vierge/vierge extra, l'huile de grignons d'olive et l'huile raffinée. Dans tous les cas évalués dans le cadre du projet OilCA (moyenne sectorielle), l'emballage considéré est une bouteille de PET (polyéthylène téréphtalate) de 1L¹.

2.2. Cycle de vie du produit et arbre des processus

Comme mentionné précédemment, le cycle de vie d'un produit inclut:

- L'extraction, la transformation et la distribution des matières premières.
- Les activités nécessaires pour transformer les matières premières en produits terminés.
- Le stockage et le transport entre chaque phase du processus
- La distribution du produit.
- L'utilisation par le consommateur final.
- Le recyclage ou l'élimination du produit.

¹ L'outil OILCA Tool permet la sélection d'autres emballages à ceux utilisés dans l'unité fonctionnelle pour le calcul de l'empreinte carbone.

Ainsi, l'objectif de cette étape consiste à **identifier tous les flux de matière et d'énergie, toutes les activités et tous les processus unitaires** impliqués dans le cycle de vie du produit. L'arbre des processus permet de visualiser toutes les activités sur un schéma, offrant ainsi un outil utile pour organiser et représenter les données de flux à récolter. La figure 1 présente le cycle de vie basique de l'huile d'olive et les figure 2 à 4 les itinéraires du cycle de vie basique suivi par les trois différentes huiles étudiées dans le cadre du projet OilCA.

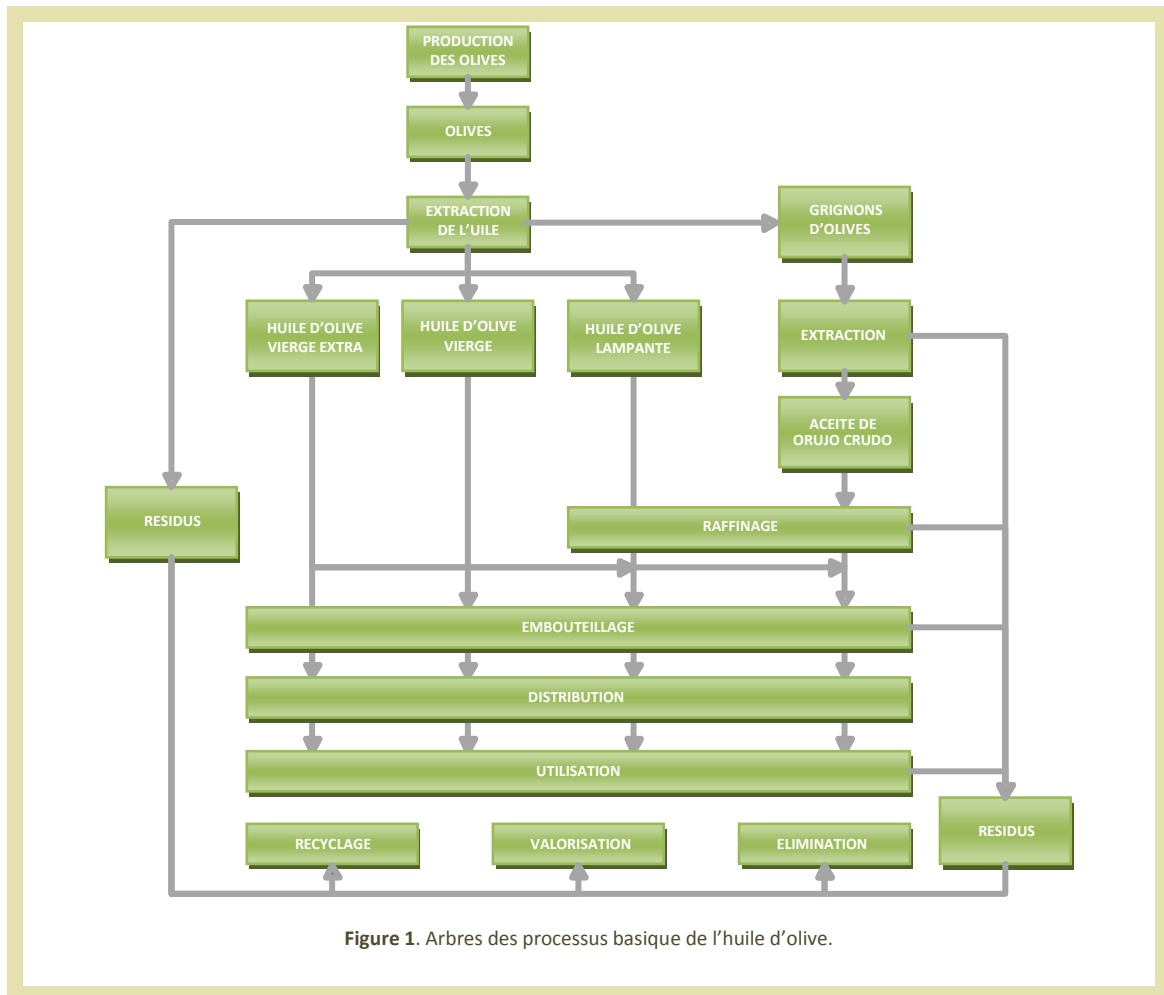


Figure 1. Arbres des processus basique de l'huile d'olive.

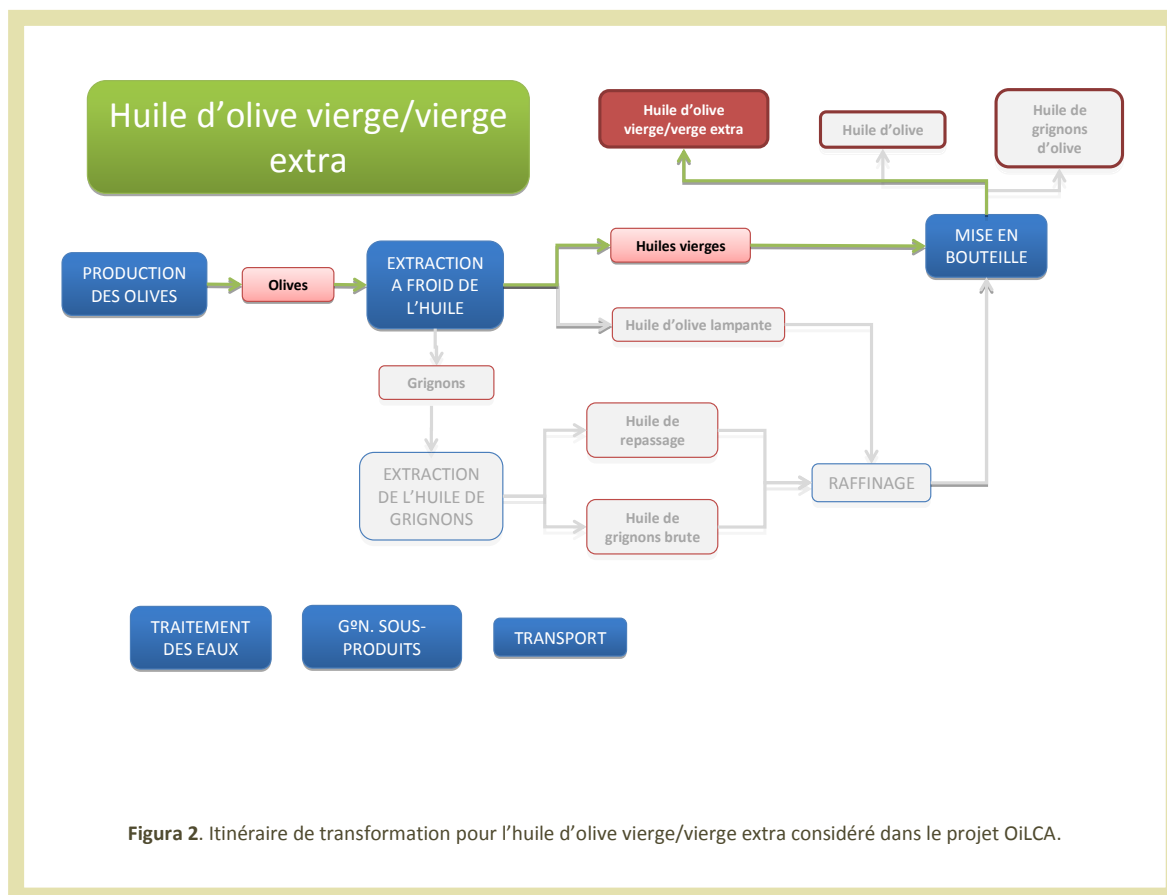
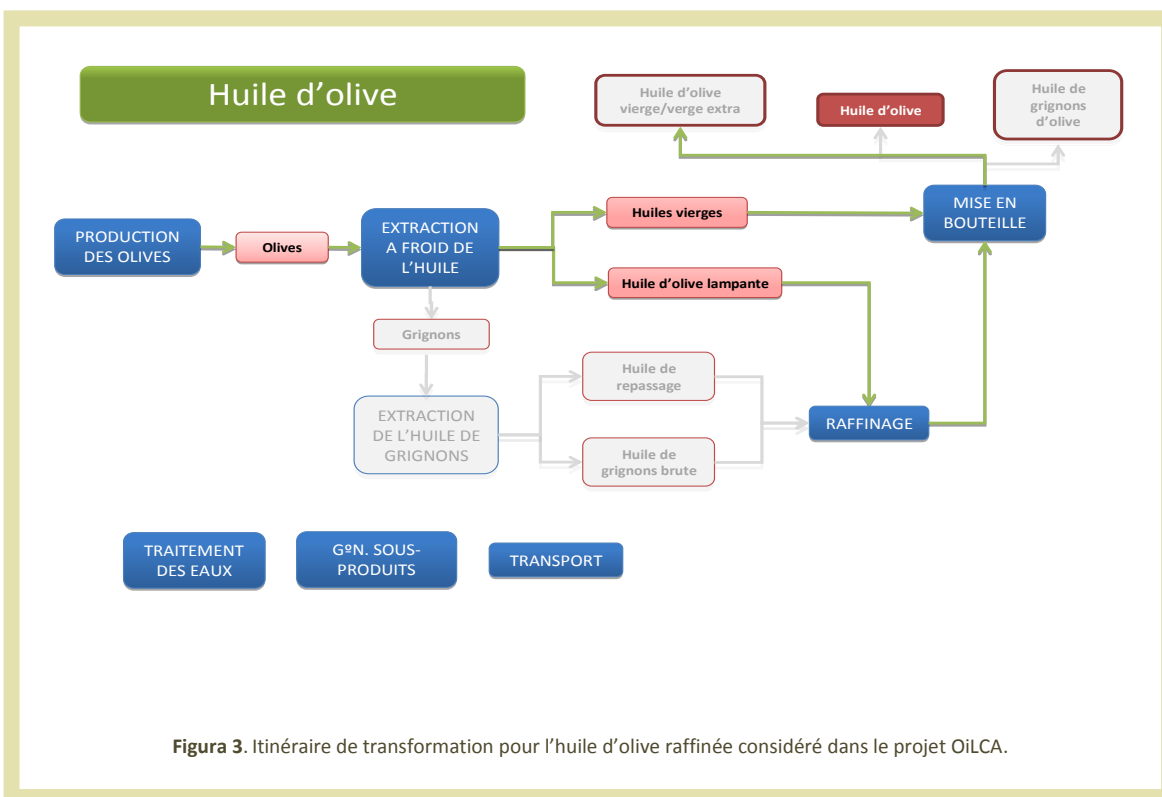


Figura 2. Itinéraire de transformation pour l'huile d'olive vierge/vierge extra considéré dans le projet OilCA.



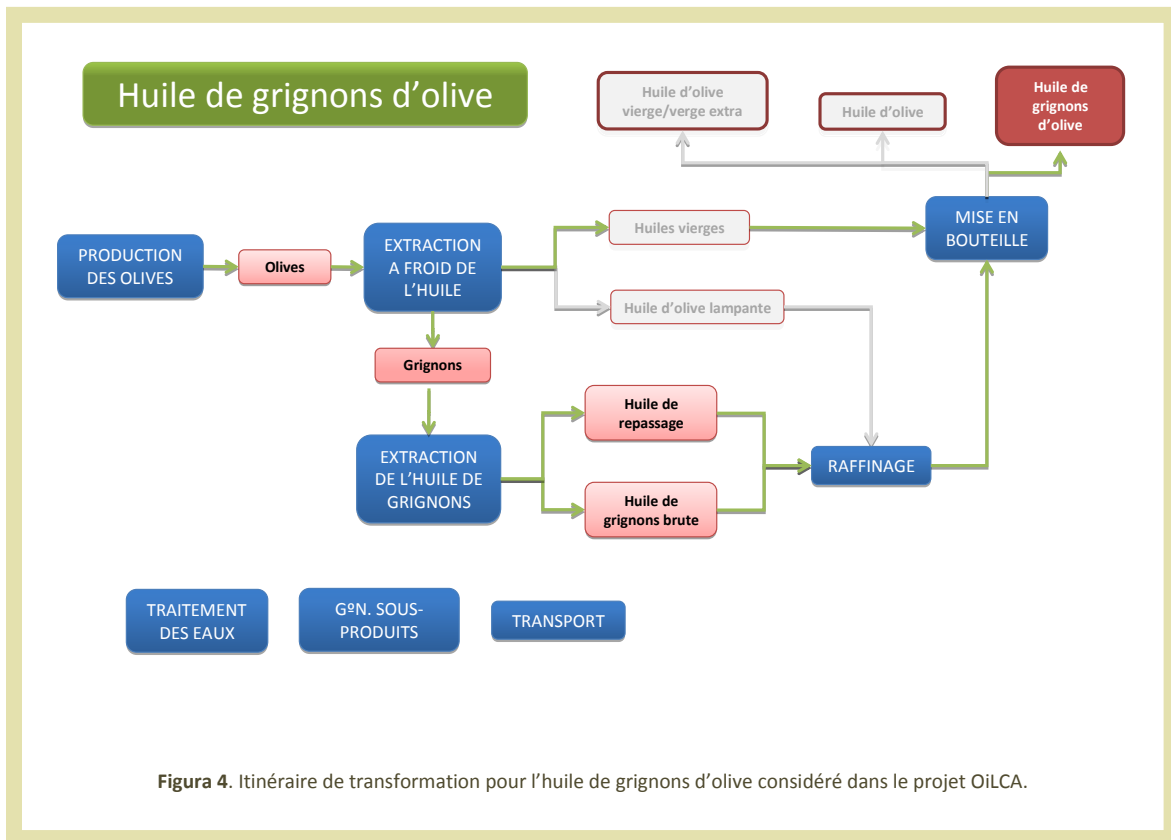


Figura 4. Itinéraire de transformation pour l'huile de grignons d'olive considéré dans le projet OilCA.

2.4. Limites du système

Pour mener à bien le calcul de l'empreinte carbone d'un produit, il est nécessaire d'établir les processus unitaires du cycle de vie du produit qui seront inclus dans l'analyse. Par sa nature, le calcul de l'empreinte carbone peut s'avérer très étendu et très complexe. Pour cette raison, des limites sont établies afin de restreindre le périmètre de l'étude et donc le nombre de processus unitaires à inclure.

Ces limites peuvent être conditionnées par différents facteurs ou critères parmi lesquels se trouvent l'application prévu de l'étude, la disponibilité et la qualité des données, les limites économiques et le destinataire final, entre autres.

Ainsi, les limites du système sont directement liées aux différents processus unitaires inclus.

Le principe de base sur lequel repose l'établissement des frontières du système consiste à inclure tous les processus directement ou indirectement liés au produit étudié. Cependant, il n'est pas nécessaire d'inclure les entrants et sortants qui ne produiraient pas de changement significatifs dans les conclusions générales de l'étude.

Dans le cas du projet OilCA, l'étude d'ACV est réalisée « du berceau à la tombe ». Dans l'étude, toutes les étapes en lien avec la production de l'huile d'olive sont prises en compte, excepté la phase d'utilisation.

Cette étape a été écartée à cause de la très grande variabilité d'utilisation que peut présenter un produit comme l'huile et qui impliquerait un très large choix de scénarios. Par exemple, l'utilisation en cuisine va de l'assaisonnement avec un impact quasiment nul à la friture pour laquelle il y a une consommation d'énergie.

Les besoins énergétiques pour sa conservation et/ou son stockage ne figurent pas dans les frontières du système, notamment parce qu'il s'agit d'un produit à durée de vie limitée qui se conserve à température ambiante.

Par conséquent, les limites du système ont été établies autour de systèmes d'étude:

- 1) la production des olives;*
- 2) l'extraction de l'huile vierge, vierge extra et lampante;*
- 3) l'extraction de l'huile de grignons brute à partir des grignons issus de l'extraction de l'huile vierge, vierge extra ou lampante;*
- 4) le raffinage de l'huile lampante et de l'huile de grignons brute, système qui permet de les rendre propres à la consommation humaine avant de les mélanger avec des huiles vierges;*
- 5) la mise en bouteille (fin de vie des bouteilles incluse) ;*
- 6) la gestion des sous-produits (grignons et margines essentiellement);*
- 7) le traitement des effluents liquides issus de l'extraction de l'huile vierge, vierge extra, lampante.*

La figure 5 montre un diagramme incluant les frontières du système.

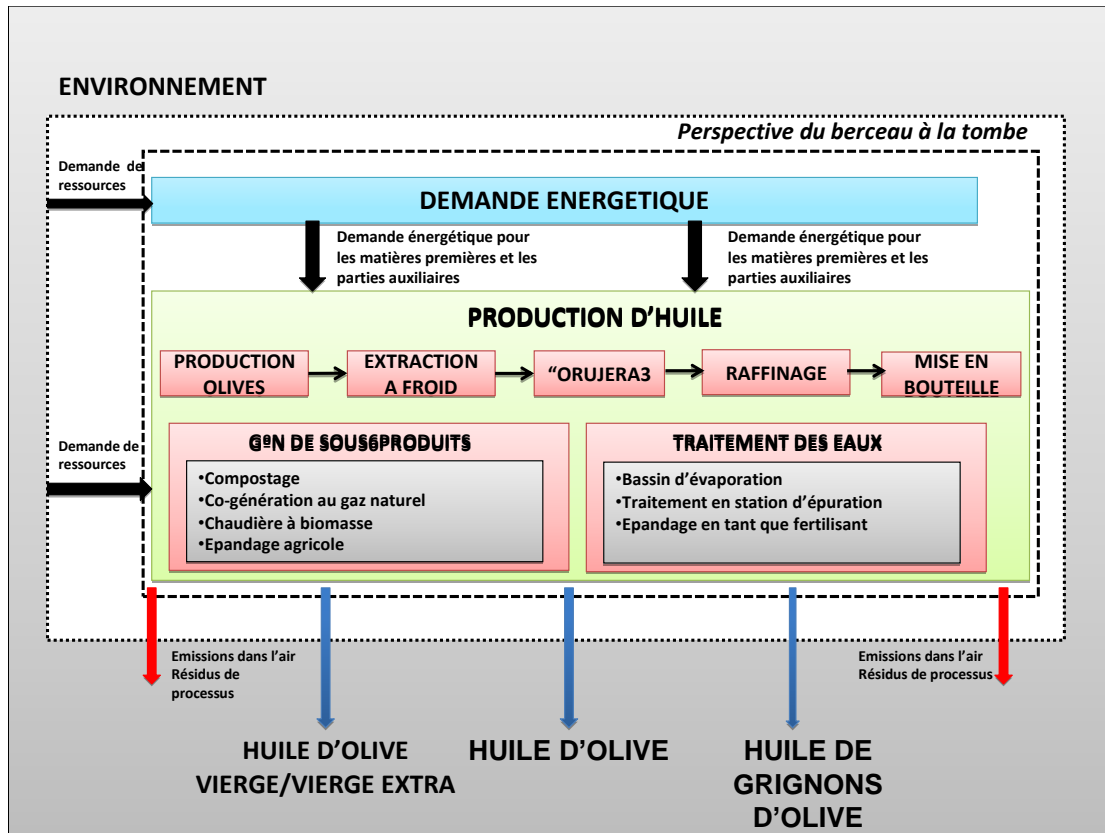


Figura 5. Limites du système considérées dans le projet OilCA

2.4. Critères de coupure

Les critères de coupure permettent de spécifier la quantité de flux de matière, d'énergie ou le niveau d'importance environnementale associé aux processus unitaires ou au produit afin d'aboutir à l'inclusion ou à l'exclusion des données de l'étude. Ce critère sert à déterminer l'ordre de grandeur minimal des entrants et des sortants qui sont inclus dans le calcul de l'empreinte carbone. En pratique, ces critères sont basés sur:

- **La masse:** en utilisant la masse comme critère de coupure, il est nécessaire d'inclure dans l'étude tous les entrants et sortants qui représentent plus qu'un pourcentage défini par rapport à la masse d'un entrant ou d'un sortant de référence.
- **L'énergie:** en utilisant l'énergie comme critère de coupure, il est nécessaire d'inclure dans l'étude tous les entrants et sortants qui représentent plus qu'un pourcentage défini par rapport à l'énergie d'un entrant ou d'un sortant de référence.
- **Importance environnementale:** en utilisant l'importance environnementale comme critère de coupure, il est nécessaire d'inclure dans l'étude tous les entrants et sortants qui représentent plus qu'un pourcentage défini par rapport aux impacts environnementaux du système.

En général, sont inclus les processus dont la somme représente au moins 95% de l'impact associé à l'unité fonctionnelle et sont écartés ceux qui contribuent à moins de 1% de l'impact associé à l'unité fonctionnelle

Dans le cas du projet OilCA, aucun critère de coupure n'a été prédéfini pour réaliser l'ACV.

2.5. Collecte des données

Une fois l'arbre des processus établi, il est nécessaire de procéder à la collecte de données sur les entrants et les sortants qui **permettent d'estimer les émissions générées** par les différents processus et activités identifiés et inclus dans les limites du système.

Les données collectées doivent permettre d'identifier la quantité exacte ou par défaut, une estimation très approximative de la quantité de ressources, résidus et énergie impliquées dans chacun des processus inclus dans les limites du système.

D'autre part, il convient de définir deux types de données auxquelles il est possible d'avoir accès :

- **Les données primaires**, c'est-à-dire des données qui correspondent à des mesures directes réalisées en interne ou fournies par quelqu'un de la chaîne de valeur du cycle de vie du produit.
- **Les données secondaires**, c'est-à-dire les données qui correspondent à des mesures externes non spécifiques au produit mais à des valeurs moyennes de processus ou matières similaires. Normalement, il est possible d'obtenir des données à partir de publication scientifiques et/ou techniques réalisées par des organismes compétents (organismes nationaux, dépendants de l'ONU, de l'UE, etc.) ou à partir de travaux élaborés par des associations industrielles, sectorielles, etc. es decir, à-dire correspondre à des mesures externes ne sont pas spécifiques.

Dans le cadre du projet OilCA, les données primaires ont été collectées pour les 7 systèmes considérés (les données primaires ont été obtenues auprès de 59 organisations à travers des questionnaires spécifiques. A partir de ces informations ont pu être extraites les données correspondant aux principaux entrants et sortants.

D'autre part, quand cela a été nécessaire, les données secondaires ont été collectées à partir de la littérature de référence, de différentes bases de données (principalement Ecoinvent v2.2) et de spécifications techniques de fournisseur de machines industrielles utilisées dans les systèmes considérés dans l'arbre des processus de la figure 5.

2.6 Exigences sur la qualité des données

Toutes les données utilisées pour le calcul de l'empreinte carbone doivent respecter un certain nombre d'exigences quant à leur qualité afin **d'assurer la validité de l'empreinte carbone calculée**. A cet effet, il faut considérer une série de caractéristiques des données telles que la corrélation géographique, la corrélation temporelle, la corrélation technologique, la précision, la représentativité, l'intégrité, la cohérence, la reproductibilité et l'incertitude.

D'autre part, il est indispensable de tenir compte d'un des aspects cruciaux dans le calcul et la communication de l'empreinte carbone: la transparence et la communication des données utilisées pour l'étude. Pour cela, l'étude doit indiquer clairement, par exemple, s'il manque des données et, le cas échéant, comment le traitement des données a été abordé dans ce cas. Pour résumer, l'étude doit documenter les données utilisées de telle sorte que l'empreinte carbone soit non seulement précise, mais aussi **reproductible et comparable**.

*Les données utilisées dans le projet OilCA ont été obtenues depuis les prémisses de sorte qu'elles respectent les **exigences de qualité** :*

- 1) **Intégrité**: les données ont dû montrer tous les processus considérés dans les différents systèmes analysés. L'objectif est de refléter la situation actuelle réelle correspondante à la production d'huile d'olive indépendamment des différentes alternatives technologiques présentes sur le marché.*
- 2) **Reproductibilité**: Les données ont dû être identifiées et référencées afin que les calculs puissent être reproductibles et qu'ils donnent les mêmes résultats.*
- 3) **Corrélation temporelle et technologique**: Les données utilisées correspondent aux technologies actuellement implantées.*
- 4) **Corrélation géographique**: Les entreprises qui ont fourni les données ont dû être situées à l'intérieur des 4 zones étudiées : Andalousie et Catalogne en Espagne, sud de la France et nord du Portugal.*
- 5) **Représentativité**. Les données apportées ont dû être suffisamment nombreuses quant au nombre d'entreprises et leur importance dans le secteur afin d'assurer la représentativité. A cet effet, il a été fixé dès le début du projet que le nombre d'entreprises ne devait en aucun cas être inférieur à 10. De même, les données devaient concerner les différentes technologies définies au début et les alternatives distinctes de gestion des sous-produits et des eaux usées.*

2.7. Allocation des émissions

En général, la majorité des processus produit plus d'un produit intermédiaire, génère plus d'un produit final (co-produits) et recycle/valorise tout ou une partie des résidus qu'ils produisent. Dans ce cas, les entrants et les sortants doivent être alloués aux différents produits en accord avec la méthode préalablement définie qui doit être documentée et expliquée.

Ainsi, l'allocation consiste en une **répartition des émissions de gaz à effet de serre associés à un processus entre les différents entrants et sortants de ce processus**, en veillant systématiquement à ce que la somme des entrants et sortants après allocation soit la même que la somme des entrants et sortants avant l'allocation.

Quel que soit le cas, il est recommandé d'éviter l'allocation autant que faire se peut. A cet effet, il est conseillé de **diviser le processus en sous-processus** de telle sorte que chacun n'ait qu'un seul sortant. Si une telle division n'est pas possible, une extension du système peut être envisagée pour inclure les impacts des produits déplacés et connus.

Dans le cas où **l'allocation est inévitable**, elle peut être réalisée selon plusieurs critères:

- la causalité physique comme le poids des co-produits (allocation massique) ou la consommation énergétique des co-produits (allocation énergétique).
- d'autres relations, comme la **valeur économique** des co-produits (allocation économique).

Le processus de production des huiles d'olive en est un exemple clair car plusieurs produits finals et intermédiaires émanent d'un processus unique (comme le montre la figure 5). Il est donc nécessaire de procéder à une allocation des flux entre les différents co-produits.

Dans le cas du projet OilCA, il a été considéré le fait que:

*1) Après le processus d'extraction à froid, trois co-produits sont générés: l'huile **vierge**, l'huile **vierge extra** et l'huile lampante. Un sous-produit est également généré (les **grignons**, principal matière première utilisée pour l'extraction de l'huile de grignons d'olive brute). Les différents co-produits sont obtenus par les mêmes procédés de transformation. Par conséquent, l'**allocation des impacts du système d'extraction à froid** a été basée sur deux produits uniques: l'huile (indépendamment de sa qualité) et les **grignons**. De plus, dans l'immense majorité des cas, les entreprises ne tirent aucun avantage économique des grignons obtenus (dans certains cas, ils peuvent même être source de coûts). C'est pourquoi il est traité comme un résidu. En conséquence, tous les impacts de l'extraction à froid ont été attribués à l'huile.*

*2) Lors de l'extraction de l'huile de grignons brute, deux produits peuvent être obtenus: l'**huile de repassage** directement extraite des grignons par centrifugation horizontale et l'**huile de grignons brute** qui suit une itinéraire de transformation complet. Cependant, tous les impacts ont été alloués à la **quantité totale de l'huile extraite**, indépendamment du fait qu'il s'agisse d'huile derepassage ou d'huile de grignons brute.*

2.8. Limites de l'étude

Après la collecte de l'information relative aux entrants et aux sortants, une analyse doit être menée afin d'identifier les limites des données obtenues. Toutes les limites rencontrées doivent être documentées et analysées.

*L'objectif du projet OilCA est de calculer l'empreinte carbone de la production d'huile d'olive au niveau sectoriel dans l'espace SUDOE. Dans ce contexte, les principales **limites** ont été les suivantes:*

*1) **Représentativité des données:** La majeure partie des données utilisées provient des **questionnaires collectés auprès des entreprises**. Cependant, bien que le nombre d'entreprises participantes soit élevé, il n'a pas pu être établi avec sécurité que les résultats soient **représentatifs du secteur**. En outre, les technologies étudiées sont employées par d'autres entreprises, ce qui ne signifie pas cependant qu'il n'y ait pas d'autres technologies implantées. Pour quantifier ce fait, une étude de représentativité des données a été menée.*

*2) **Critères de pondération:** Dans beaucoup de cas pour un même processus, **différentes technologies** sont utilisées. Pour cela, les données ont été pondérées selon la **représentativité du secteur**. Avec le manque de données officielles, le nombre d'entreprises, parmi celles qui ont répondu au questionnaire et qui utilisaient chaque type de technologie, a été pris comme critère de pondération. Ces critères ont été considérés comme valides pour le secteur.*

*3) **Manque de données sur la représentativité des technologies de traitement des eaux.** A cause du manque de données sur ces technologies, aucun critère de pondération n'a pu être établi qui serait défini à partir des différentes technologies étudiées. Si un critère de pondération avait été établi, c'est le dépôt en bassin d'évaporation qui aurait été le plus étendu. Pour toutes ces raisons, c'est ce traitement qui a été considéré comme le traitement de base de l'étude.*

2.9. Calcul de l'empreinte carbone

Dans ce calcul, il faut tenir **compte des émissions totales de gaz à effet de serre du produit ou du service pendant son cycle de vie**, c'est-à-dire toutes les émissions libérées dans l'atmosphère comme les absorptions depuis l'atmosphère.

Pour s'assurer que le calcul est correctement réalisé, il faut s'assurer que tous les entrants et sortants du processus soient quantifiés. A cet effet, une des méthodes les plus fréquentes pour cette vérification est le « **bilan matière** ». Il consiste à vérifier que la masse totale qui sort du processus est égale la masse qui est rentrée. Ainsi, s'il existe des discordances, des flux cachés ou oubliés peuvent être mis en évidence.

Une fois que le système est bien défini et que le bilan matière est équilibré, le calcul de l'empreinte carbone peut être réalisé. La séquence logique pour son calcul est la suivante :

1) **Convertir les données primaires et secondaires en émissions de GES.** Pour cela, il existe deux alternatives :

a) multiplier les **données d'entrants (matière ou énergie)** par le **facteur d'émission** associé à cet entrant (cette alternative est utilisée normalement quand il existe un processus de transformation chimique et/ou des émissions indirectes liées à la consommation d'énergie)

- Donnée d'entrants: mesure quantitative de l'entrant dont la production génère une émission (par exemple: km, kWh, etc.).
- Facteur d'émission: GES émis par rapport à une unité d'entrant exprimé en CO₂ équivalent. (par exemple: kgCO₂eq/kWh d'électricité produit). Les facteurs d'émission ont été changés au fil des années. Ainsi, il faut toujours s'assurer d'utiliser les plus récents et ceux qui proviennent de bases de données reconnues ou validés par des organismes tels que le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat).

b) si les émissions de GES sont disponibles mais en unités différentes que les kg CO₂ eq, il faut multiplié la valeur de l'émission par son **facteur de pouvoir de réchauffement global (PRG)**.

- Donnée d'émission: mesure quantitative de l'émission produite (par exemple 1 kg de CH₄)
- Pouvoir de réchauffement global: facteur qui quantifie l'impact d'un GES donnée sur une période de temps données, exprimé en CO₂ équivalent. Par exemple, le PRG du CO₂ sur 100 ans (selon le GIEC) est 1 kg CO₂ eq alors que celui du CH₄ est de 25 kg CO₂ eq.

2) **Sommer les émissions de CO₂ équivalent** générées pendant le cycle de vie du produit ou du service. (En tenant compte de l'impact du stockage du carbone si c'est le cas) pour déterminer les **émissions nettes** (empreinte carbone totale) de CO₂ équivalent par **unité fonctionnelle**.

Ainsi, le calcul de l'empreinte carbone peut être résumé dans l'équation de la figure 6.

$$\begin{aligned}
 & \text{1.a) } \text{Empreinte carbone}_1 = \text{Données d'entrants (En unités de masse/d'énergie/distance parcourue) x Facteur d'émission (kgCO}_2 \text{ équivalent/unités de masse/d'énergie/distance parcourue)} \\
 & \text{1.b) } \text{Empreinte carbone}_2 = \text{Données d'émissions (en unité de masse) x Pouvoir de réchauffement global (kgCO}_2 \text{ équivalent/unité de masse)} \\
 & \text{2) } \text{Empreinte carbone}_{\text{Total}} = \text{Empreinte carbone}_1 + \text{Empreinte carbone}_2
 \end{aligned}$$

Figura 6. Equation pour le calcul de l'empreinte carbone

En conséquence, la principale difficulté dans le calcul de l'empreinte carbone réside dans l'établissement de l'arbre des processus, l'identification des entrants et des sortants et la récolte des données, plus que les calculs à proprement parlé.

Les résultats obtenus du calcul de l'empreinte carbone des huiles d'olive dans le cas du projet OilCA sont les suivants:

- 1) Le système de **production des olives** constitue l'étape **la plus importante** du cycle de vie en termes d'impacts.*
- 2) Les **impacts** environnementaux sur le réchauffement climatique de **l'huile d'olive vierge extra** et de **l'huile vierge** sont **équivalents**.*
- 3) L'huile qui a le plus grand **impact** est **l'huile d'olive**. (3,47 kg CO₂ eq /100ans), suivi de l'huile vierge/vierge extra (3,28 kg CO₂ eq /100ans) et de l'huile de grignons d'olive (2,19 kg CO₂ eq /100ans).*
- 4) Les **huiles d'olives vierges/vierges extra** et **l'huile d'olive** présentent des **profils environnementaux similaires**. Dans les deux cas, l'extraction à froid a la même contribution (7%) alors que l'embouteillage (respectivement 8% et 9%) et la production des olives (respectivement 84% et 79 %) présentent une contribution très similaire. La principale différence entre els deux est l'étape de raffinage, uniquement présente dans le cas de l'huile d'olive, laquelle suppose une contribution de 3% à l'impact. Les étapes auxiliaires de gestion des sous-produits et de traitement des eaux usées montrent une contribution bien moindre. La gestion des sous-produits présente un bénéfice environnemental net (contribution négative) grâce à la génération d'énergie (ce qui se traduit par la "non consommation" d'énergie fossiles) et grâce aux produits évités (obtention de compost).*
- 5) Pour **l'huile de grignons d'olive**, la **principale contribution** est l'étape d'extraction de l'huile de grignons brute laquelle représente 50 % du total des impacts, suivi de l'étape de production des olives (31%). L'étape d'extraction à froid (3%) et celle de raffinage (1%) demeurent de faible importance. La contribution de la mise en bouteille est supérieure dans ce cas, atteignant 15% du total des impacts. La contribution des étapes auxiliaires de gestion des sous-produits et de traitement des eaux usées présentent des contributions similaires aux autres produits analysés ($\leq 0,04\%$).*

2.10. Evaluation du rapport.

Un rapport du le calcul de l'empreinte carbone doit être **basé sur la meilleure information disponible** au moment de son élaboration, et, en même temps, être transparente sur ses limites. En ce sens, à l'heure d'élaborer un rapport, il faut garder en tête une série de **principes** qui sont :

- **L'importance:** l'inventaire de gaz à effet de serre doit refléter les émissions liées au cadre du système et servir de prise de décision aux utilisateurs internes comme externes.
- **L'intégrité:** il faut comptabiliser et informer sur toutes les sources d'émission de gaz à effet de serre et les activités à l'intérieur du champ de l'étude de l'inventaire choisi ainsi que divulguer et justifier les exclusions spécifiques.

- **La cohérence:** il faut utiliser des méthodologies consistantes pour permettre des comparaisons significatives des émissions à travers le temps et documenter n'importe quel changement des données, des limites du système ou de quelque autre facteur relevant du cadre temporel.
- **La transparence:** il faut aborder toutes les questions pertinentes de manière objective et cohérente en se basant sur le registre des données, les hypothèses établies ainsi que faire référence aux méthodologies de comptabilité et de calcul et inclure les sources des données utilisées.
- **La précision:** il faut vérifier systématiquement que la quantification des émissions de gaz à effet de serre ne sont pas au-dessus ou en dessous des émissions réelles et que les incertitudes sont réduites au maximum, jusqu'à obtenir la précision suffisante pour que les utilisateurs puissent prendre des décisions avec un niveau de confiance suffisant.

Parmi les paramètres à inclure dans le rapport, il faut au moins qu'apparaissent les suivants:

- **L'empreinte carbone.**
- **L'unité fonctionnelle utilisée.**
- **Le pourcentage d'émissions** attribuées à chaque produit/co-produit et la méthode utilisée pour réaliser l'allocation.
- Toutes les **émissions et facteurs d'impact sur le réchauffement climatique** utilisés et les **sources** correspondantes.
- Les facteurs **d'allocation des charges** appliqués.

Finalement, il faut inclure une partie sur les **moyens à mettre en œuvre pour réduire l'empreinte carbone**, car le but ultime de connaître l'empreinte carbone réside bien dans la réduction des émissions de GES dans l'atmosphère.

3. DOCUMENTS DE REFERENCES

- A common carbon foot print approach for dairy: The IDF guide to standard life cycle assessment methodology for the dairy sector. Bulletin of the International Dairy Federation n° 445 (2010).
- Análisis de Ciclo de Vida y Huella de Carbono: Dos maneras de medir el impacto ambiental de un producto. IHOBE (2009)
- Enfoques metodológicos para el cálculo de la Huella de Carbono. OSE (2011)
- Guide to PAS 2050: How to assess the carbon footprint of goods and services. BSI (2008)
- PAS 2050:2011. Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services. BSI (2011)
- Product Category Rules, CPC Subclass 21537: Virgin Olive Oil and its Fractions (PCR 2010:07) V1.0. The International EPD® System (2010)
- “Informe sobre el análisis de ciclo de vida y costes según los requisitos establecidos por la norma ISO 14040: Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia”. Proyecto OilCA: Mejora de la competitividad y reducción de la huella de carbono del sector del aceite de oliva mediante la optimización de la gestión de residuos. Programa SUDOE Interreg IVB (2011-2012)
- Reglamento (CEE) N o 2568/91 de la Comisión de 11 de julio de 1991 relativo a las características de los aceites de oliva y de los aceites de orujo de oliva y sobre sus métodos de análisis. DO L 248, p. 1, de 5 de septiembre (1991)
- The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard. WBCSD (2004).
- The Greenhouse Gas Protocol: Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard. WBCSD (2011).
- UNE-EN ISO 14020: Etiquetas ecológicas y declaraciones ambientales. Principios generales. AENOR (2002).

- UNE-EN ISO 14021: Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Autodeclaraciones medioambientales (Etiquetado ecológico Tipo II). AENOR (2002).
- UNE-EN ISO 14024: Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Etiquetado ecológico Tipo I. Principios generales y procedimientos. AENOR (2001).
- UNE-EN ISO 14040: Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida: Principios y marco de referencia. AENOR (2006).
- UNE-EN ISO 14044: Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida: Requisitos y directrices. AENOR (2006).