

# Référentiel méthodologique pour la réalisation d'ACV dans le secteur des huiles végétales

version 4

Octobre 2017

Travaux réalisés avec le soutien financier de Terres Univia

Document ayant fait l'objet d'une revue critique par un expert indépendant et un comité de suivi. Le rapport de revue critique est disponible en téléchargement avec l'ensemble des documents revus (<http://iterg.com/-etudes-et-recherches-14-951>)

## Contacts :

ITERG	FNCG	Terres UNIVIA
<b>Laureen BADEY</b> Chargée de missions Environnement et Eco-industries 11 rue Gaspard Monge Parc Industriel Bersol 2 33610 CANEJAN  <a href="mailto:l.badey@iterg.com">l.badey@iterg.com</a> 05 56 07 75 93	<b>Hubert BOCQUELET</b> Délégué Général FEDALIM FNCG SYFAB GEPV  66 rue la Boétie 75008 Paris  <a href="mailto:h.bocquelet@66laboetie.fr">h.bocquelet@66laboetie.fr</a> 01.82.73.00.66	<b>Nicolas DELAYE</b> Chargé de mission « Débouchés non alimentaires » 11 rue de Monceau CS 60003 75378 PARIS cedex 08  <a href="mailto:n.delaye@terresunivia.fr">n.delaye@terresunivia.fr</a> 01 40 69 49 52

## Sommaire

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>2</b>
<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>2. CHAMP D'APPLICATION DU REFERENTIEL .....</b>	<b>3</b>
<b>3. RAPPEL DES PRINCIPES DE CALCUL D'UNE ANALYSE DE CYCLE DE VIE .....</b>	<b>4</b>
<b>4. CADRE METHODOLOGIQUE.....</b>	<b>5</b>
4.1.    UNITE FONCTIONNELLE.....	5
4.2.    INDICATEURS RETENUS POUR LES HUILES VEGETALES.....	6
4.3.    FRONTIERE DU SYSTEME .....	10
4.4.    REGLES D'ALLOCATION ENTRE LES DIFFERENTS COPRODUITS DU SECTEUR DES HUILES VEGETALES.....	14
4.5.    REGLE D'ALLOCATION DES PRODUITS EN DEHORS DU SECTEUR DES HUILES VEGETALES .....	20
<b>5. REGLES LIEES A L'INVENTAIRE ET A L'IMPACT DU CYCLE DE VIE .....</b>	<b>21</b>
5.1.    REGLES GENERALES POUR LA COLLECTE DES DONNEES D'ACTIVITE.....	21
5.2.    PRINCIPAUX IMPACTS DE L'HUILE.....	21
5.3.    LA PHASE AGRICOLE .....	23
5.4.    LA TRANSFORMATION DES GRAINES ET DES HUILES (DECORTICAGE, TRITURATION, RAFFINAGE ET CONDITIONNEMENT).....	23
5.5.    LES MATERIAUX D'EMBALLAGE (FABRICATION ET FIN DE VIE) .....	29
5.6.    LE STOCKAGE EN ENTREPOT ET VENTE EN MAGASIN .....	33
5.7.    LES TRANSPORTS.....	33
5.8.    L'UTILISATION ET LA FIN DE VIE DE L'HUILE.....	36
<b>6. LIMITES DE LA METHODOLOGIE PROPOSEE PAR LE REFERENTIEL.....</b>	<b>38</b>
6.1.    UNITE FONCTIONNELLE.....	38
6.2.    CHOIX DES INDICATEURS RETENUS .....	38
6.3.    CHOIX DES FRONTIERES DU SYSTEME .....	38
6.4.    INCERTITUDES DES RESULTATS D'ACV .....	40
<b>ANNEXE 1 : BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>42</b>
<b>ANNEXE 2 : DONNEES D'ARRIERE-PLAN DEVANT ETRE UTILISEES POUR LA MODELISATION DES IMPACTS ETAPE PAR ETAPE .....</b>	<b>43</b>
<b>ANNEXE 3 : JUSTIFICATION DES DONNEES A EXCLURE DU PERIMETRE DE L'ETUDE .....</b>	<b>51</b>
<b>ANNEXE 4 : PRECISION SUR LA NOTION DE COPRODUIT .....</b>	<b>52</b>
<b>ANNEXE 5 : CHOIX DE LA METHODE D'ALLOCATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ENTRE LES COPRODUITS DE L'HUILERIE .....</b>	<b>53</b>
<b>ANNEXE 6 : SCORE D'IMPACT POUVANT ETRE UTILISES PAR DEFAUT POUR LES GRAINES, HUILES BRUTES, HUILES RAFFINEES ET HUILES EN BOUTEILLE POUVANT ETRE UTILISES EN CAS DE NON-MODELISATION D'UNE DES ETAPES .....</b>	<b>58</b>

## 1. Introduction

La filière oléagineuse est engagée dans le développement durable pour contribuer à une meilleure alimentation des hommes et à la préservation de la planète. Cet engagement passe par une évaluation des impacts environnementaux des différentes étapes du cycle de vie des huiles produites.

En 2011, l'ITERG, dans le cadre du projet ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012) porté par la profession des « huiles végétales », a proposé une information environnementale pour les huiles de colza et de tournesol dites « de références » (représentatives de la production française). À partir de ce travail, l'ITERG a pu définir une méthodologie adaptée à l'évaluation des impacts environnementaux de l'ensemble de la gamme de produits de l'huilerie.

Le présent référentiel permet de connaître l'ensemble des règles méthodologiques à appliquer, ainsi que l'ensemble des données à collecter par une entreprise du secteur des « huiles végétales » souhaitant réaliser l'ACV de son produit. Il propose des valeurs par défaut pour certaines données à inclure dans l'analyse difficilement accessibles ou ayant un impact faible sur le résultat de l'ACV. Le présent référentiel propose également des valeurs par défaut pour les graines, les huiles brutes, les huiles raffinées et les huiles embouteillées. Ces valeurs permettent aux entreprises n'ayant pas la maîtrise des données amont de pouvoir calculer l'impact environnemental de leur produit.

Ce document est conforme à la série de normes ISO 14040 relatifs à la réalisation d'analyse de cycle de vie environnemental. Il a été commandité par Terres Univia et réalisé par l'ITERG avec le soutien de la FNCG, de Terres Univia et des industriels producteurs et transformateurs de corps gras. Les résultats de l'évaluation des impacts environnementaux des huiles végétales alimentaires suivant la méthodologie décrite pourront être mis à la disposition du grand public (consommateurs directs d'huiles végétales), mais également des industries alimentaires utilisant des huiles végétales dans leur formulation (margarines, biscuits, plats cuisinés). Si les résultats sont destinés à être utilisés à l'appui d'une affirmation comparative destinée à être divulguée au public, ils devront être soumis à une revue critique, conformément aux exigences de la série des normes internationales ISO 14040.

Ce référentiel s'appuie également sur les référentiels français et européens au sujet de l'évaluation environnementale des produits alimentaire. Il sera amené à évoluer notamment en fonction des travaux nationaux et européens en cours.

## 2. Champ d'application du référentiel

Les règles méthodologiques définies dans ce référentiel peuvent s'appliquer à l'évaluation des impacts environnementaux des huiles végétales **issues de la transformation de graines oléagineuses (tournesol, colza, soja, lin, etc.)**. Ce champ d'application intègre les huiles d'extraction, les huiles de pression, les huiles vierges, les huiles biologiques et les huiles raffinées issues de la transformation de graines oléagineuses. Les huiles peuvent être soit conditionnées et utilisées directement par le consommateur final (distribution dite de type *Business to Customer* ou BtoC), soit être incorporées dans d'autres produits alimentaires (margarine, biscuiterie, spécialités formulées, plats préparés, etc.) – (distribution dite de type *Business to Business* ou BtoB). Ce référentiel peut néanmoins s'appliquer à d'autres types d'huiles végétales ayant des procédés de production similaires (par exemple aux huiles de pépins de raisin, noix ou noisettes). L'utilisateur de ce référentiel est invité à se rapprocher des auteurs pour utiliser les différents éléments exposés en fonction des particularités de son procédé de production.

Lors de la mise en place d'une information environnementale, chaque maillon de la chaîne de production est concerné, car il s'agit d'étudier l'ensemble du cycle de vie du produit. Ce référentiel s'adresse donc aussi bien aux producteurs agricoles qu'aux transformateurs de graines et d'huiles.

### 3. Rappel des principes de calcul d'une analyse de cycle de vie

L'ACV permet une analyse exhaustive et multicritère des impacts environnementaux d'un produit ou d'un procédé tout au long de son cycle de vie. En premier lieu, il convient de définir l'*unité fonctionnelle* qui sera étudiée ainsi que les *catégories d'impacts* sur l'environnement qu'il semble pertinent d'examiner. Ensuite, une fois le périmètre de l'étude délimité, la première action à engager consiste à collecter l'ensemble des informations concernant les intrants (énergie, auxiliaires technologiques, etc.) et des sortants (émissions vers l'air, l'eau et le sol, etc.) du système étudié. Ce sont ces données (appelées *données d'entrée* ou *données primaires d'activité*) qui seront converties en *valeurs d'impacts* par l'utilisation d'inventaires de cycle de vie et de *facteurs de caractérisation*.

La Figure 1 propose un exemple pour illustrer le principe de calcul d'une analyse de cycle de vie et introduit les termes utilisés pour les différents types de données nécessaires à la réalisation de ce calcul :

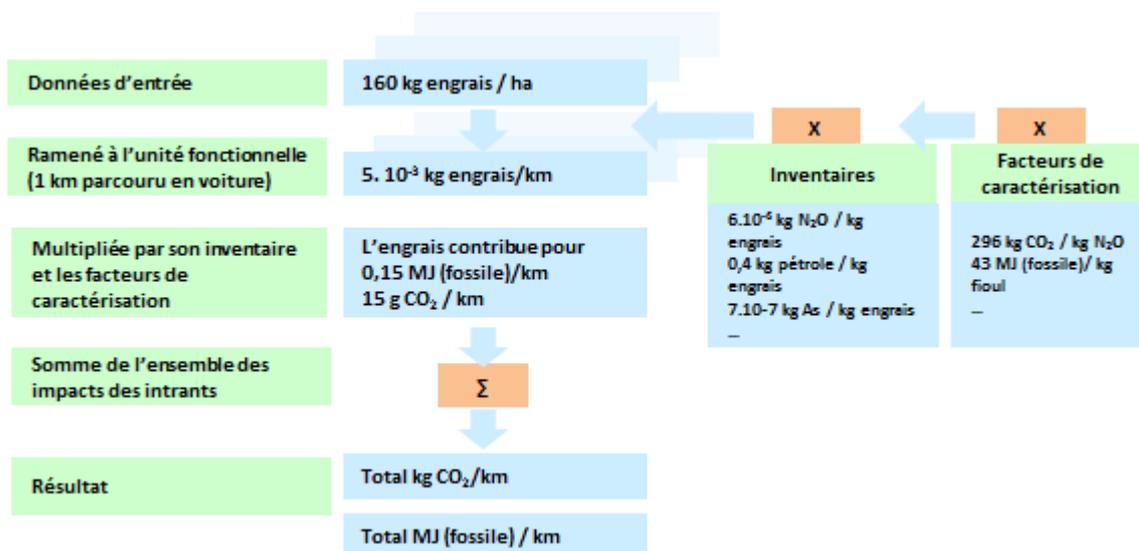


Figure 1 : illustration du calcul pratique d'une ACV et du vocabulaire associé (ADEME, 2010)

Sur le cycle de vie du produit étudié, les intrants nécessaires ou afférents sont apportés au système (l'engrais dans l'exemple de la Figure 1) en quantité déterminée. Ces intrants sont comptabilisés dans l'impact du produit étudié après avoir réalisé 3 opérations :

- la quantité apportée d'intrant ou l'émission est ramenée à l'*unité fonctionnelle* du produit étudié,
- ces flux physiques sont traduits en impacts environnementaux, en utilisant des inventaires de cycle de vie ou données d'arrière-plan (généralement fournis par des bases de données) et des facteurs de caractérisation (fixés par des méthodes de calcul) adaptés aux indicateurs environnementaux suivis (consommation d'énergie non renouvelable, émission de gaz à effet de serre, toxicité...)<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Les facteurs de caractérisation permettent de transformer les données d'entrée (par exemple : l'utilisation de 5 kg de fioul) en valeur d'impact (5 kg de fioul entraîne l'émission de 2 kg équivalent CO<sub>2</sub> et consomme 1 L d'eau).

- l'ensemble des impacts de chaque intrant et sortant est sommé pour les indicateurs environnementaux suivis, afin de proposer une valeur d'impact agrégée au niveau souhaité de l'analyse (l'ensemble du cycle, sous étape,...).

## 4. Cadre méthodologique

### 4.1. Unité fonctionnelle

En ACV, l'*unité fonctionnelle* définit précisément le système qui est étudié. Cette unité constitue une référence à laquelle l'ensemble des consommations et des émissions peut être relié. En effet, les impacts environnementaux des produits doivent être rapportés à la fonctionnalité du produit, notamment pour pouvoir comparer les produits d'une même catégorie entre eux (par exemple, l'unité fonctionnelle d'une peinture doit être plutôt « peindre 1 m<sup>2</sup> de mur » et non « 100 mL de peinture »).

L'*unité fonctionnelle* retenue par le référentiel alimentaire pour l'information environnementale des produits de grande consommation (AFNOR, 2012) « peut être l'une ou l'autre des unités suivantes :

- 100 g / 100 mL,
- ou la portion, lorsque cette information est disponible et définie par la profession ou par un règlement européen.

*Dans tous les cas, ces unités doivent être considérées en tenant compte de la quantité « telle que consommée ». Il s'agit de la denrée alimentaire une fois préparée, à condition que le mode de préparation soit décrit (produit prêt à la consommation ; par exemple, produit reconstitué) ».*

Cependant, le fait de ramener les impacts environnementaux à la masse de produit rend la comparaison entre les produits alimentaires ou entre différents régimes alimentaires (végétarien, biologique) impossible. Des recherches sont en cours pour améliorer cette unité fonctionnelle en prenant en compte les aspects nutritionnels. Cette démarche constituerait un premier pas vers une meilleure prise en compte de la fonctionnalité des produits alimentaires. Cependant, aucune étude n'intègre le caractère hédonique de l'acte alimentaire.

En l'attente d'une solution pertinente pour la prise en compte de la fonctionnalité des produits alimentaires, le secteur a opté pour une unité fonctionnelle relative à la masse du produit comme le propose le référentiel alimentaire (AFNOR, 2012). L'unité fonctionnelle retenue pour les huiles végétales alimentaires est donc :

- **10 g d'huile telle que consommée dans les circuits de grande distribution pour les huiles (en bouteille) vendues directement aux consommateurs,**
- **100 g d'huile raffinée non conditionnée telle que vendue aux entreprises transformatrices ou utilisatrices d'huiles végétales pour les huiles vendues aux entreprises utilisant les huiles comme ingrédients (margariniers, biscuitiers, etc.).**

Puisque ces unités ne prennent pas complément en compte la fonction du produit, une grande attention devra être portée à l'interprétation des résultats lors de la comparaison de l'impact environnemental potentiel de deux huiles ayant des propriétés ou usages différents. De même, la comparaison entre une huile et un autre produit alimentaire sera plus difficile (voir paragraphe 6.1).

Cette unité fonctionnelle doit tenir compte des pertes de matières lors de la production d'huile raffinée (trituration, raffinage), du conditionnement et de la distribution (perte lors du stockage en entrepôt,

etc.). L'huile doit être considérée avec son système d'emballage (emballage primaire<sup>2</sup>, secondaire<sup>3</sup> et tertiaire<sup>4</sup>), dont la composition varie en fonction de l'usage des huiles.

Ces unités fonctionnelles doivent être utilisées lors de la restitution de l'information environnementale aux parties prenantes (consommateurs ou entreprises utilisatrices d'huiles). Généralement, lors de la réalisation des calculs, l'unité ou flux de référence est la tonne de graine ou d'huile.

## 4.2. Indicateurs retenus pour les huiles végétales

En matière d'ACV, une multitude d'impacts environnementaux peuvent être évalués par des indicateurs (effets sur l'acidification de l'atmosphère, effets sur la disparition de la couche d'ozone, etc.). Pour chaque impact environnemental, il existe plusieurs méthodes de calcul qui permettent de traduire les informations collectées lors de l'inventaire du cycle de vie en impacts sur l'environnement. Certains indicateurs peuvent être agrégés pour calculer un impact plus global (indicateur « *end-point* », par exemple les indicateurs concernant l'eutrophisation et le changement climatique peuvent être agrégés pour calculer un indicateur plus global sur l'atteinte de la biodiversité).

### Il convient de sélectionner les impacts environnementaux les plus pertinents générés par le produit.

Les indicateurs considérés comme les plus pertinents pour les produits alimentaires d'après le référentiel alimentaire (AFNOR, 2012) sont : le changement climatique (émissions de gaz à effet de serre), la qualité de l'eau (regroupant les indicateurs liés à la consommation eau, l'eutrophisation et l'écotoxicité aquatique) et la « biodiversité », dont la méthode d'évaluation reste à définir. Le tableau suivant précise, pour chaque impact, l'indicateur à retenir, l'unité de mesure (à ramener à l'unité fonctionnelle choisie) et la méthode de calcul associée. Il a été décidé de suivre les recommandations du référentiel AFNOR (2012).

**Tableau 1 : indicateurs définis par le référentiel alimentaire BP X30-323-15 pour exprimer les impacts environnementaux pertinents (AFNOR, 2012, précisé par l'ITERG)**

Impact environnemental	Indicateur	Unité	Méthode de calcul
Changement climatique	Emissions de gaz à effet de serre	g équivalent CO <sub>2</sub>	IPCC 2013 GWP 100a v1.03
Consommation nette d'eau	Consommation d'eau	Litres	BEES + v4.07 modifiée par l'ITERG (indicateur de flux, voir le détail au <a href="#">paragraphe 4.2.2.1</a> )
Qualité de l'eau	Eutrophisation marine	g équivalent N	Recipe v1.13
Qualité de l'eau	Ecotoxicité aquatique	CTUe	UseTox recommanded + Interim v1.04
Biodiversité	A définir	A définir	A définir

Aucune normalisation, ni pondération des impacts n'est recommandée et donc réalisée pour l'évaluation environnementale des huiles végétales.

<sup>2</sup> L'emballage *de vente* ou l'emballage *primaire* est le conditionnement destiné à l'utilisateur final ou au consommateur. Les déchets d'emballage primaires se retrouvent chez le consommateur

<sup>3</sup> L'emballage *groupé* ou l'emballage *secondaire* est le conditionnement conçu de manière à réunir un groupe d'articles. Par exemple : caisse de regroupement en carton

<sup>4</sup> L'emballage *de transport* ou emballage *tertiaire* est le conditionnement permettant de faciliter la manutention et le transport des articles et emballages secondaires, en vue d'éviter leur manipulation physique et les dommages liés au transport. Par exemple : palette et film de palettisation.

#### 4.2.1. [Changement climatique](#)

L'indicateur « **changement climatique** » choisi est celui de l'IPCC 2013. Le changement climatique est évalué à partir de la quantité de gaz à effet de serre (GES) émis dans l'atmosphère. Cette méthode de calcul, proposée par le groupe d'experts intergouvernemental pour l'étude du changement climatique (GIEC), fait consensus au niveau international. L'indicateur est calculé sur la base d'un horizon fixé à 100 ans (PRG 100 ans), afin de tenir compte de la durée de séjour des différentes substances dans l'atmosphère.

À noter que l'occupation des sols et le changement d'affectation des sols (CAS) direct et indirect en agriculture seraient susceptibles de contribuer fortement aux émissions de GES et donc au changement climatique. Cependant, ces paramètres sont rarement pris en compte dans le calcul des impacts de l'agriculture. L'agriculture est à l'origine d'environ 15 % des émissions mondiales de GES. En tenant compte d'un CAS, l'impact de l'agriculture pourrait alors être de 30 %. Le profil d'émissions de GES d'un produit alimentaire pourrait donc être fortement modifié (l'impact pouvant être multiplié par 2). En dépit des nombreuses initiatives qui s'attachent à caractériser l'occupation des sols et évaluer les CAS directs et indirects, aucune méthode ne fait aujourd'hui consensus au sein de la communauté scientifique. En l'absence de méthode établie, les données agricoles proposées par Agri-BALYSE et utilisées dans le secteur des huiles végétales ne prendront pas en compte les CAS dans un premier temps.

Le carbone biogénique n'est pas comptabilisé dans l'étude. Ce choix est motivé pour plusieurs raisons :

- le carbone biogénique est intégralement réémis en fin de vie dans le cas des produits alimentaires ;
- l'utilisation et la fin de vie des huiles n'ont pas été prises en compte dans l'étude, ce qui limite l'analyse du cycle de vie du carbone biogénique (la question est de savoir si le carbone biogénique est réémis sous forme de méthane lors de ces étapes) ;
- la durée de vie du produit alimentaire est suffisamment courte pour ne pas comptabiliser un éventuel stockage carbone.

Ce choix pourra être revu lors d'une prochaine version du référentiel en fonction de l'évolution des méthodologies de prise en compte du carbone biogénique pour les productions alimentaires et l'étude approfondie des étapes d'utilisation et de fin de vie des huiles.

#### 4.2.2. [Qualité de l'eau](#)

Le référentiel alimentaire (AFNOR, 2012) propose dans un premier temps d'évaluer les impacts quantitatifs et qualitatifs de l'eau par le calcul de trois sous-indicateurs : la consommation d'eau « nette » (prélèvement d'eau), l'écotoxicité aquatique et l'eutrophisation.

##### 4.2.2.1. [Consommation nette d'eau](#)

L'objectif de l'indicateur *consommation nette d'eau* est d'évaluer la consommation d'eau nette lors de l'ensemble des étapes du cycle de vie du produit (phase agricole, production des intrants, production des emballages, etc.), en tenant compte des consommations *directes* (prélèvement d'eau de la ville, forage, etc.) et *indirectes* (consommation d'eau lors de la fabrication des intrants de production).

La consommation d'eau évaluée ici correspond davantage à un indicateur de flux qu'à un réel indicateur d'impact. Pour le secteur des huiles végétales, les consommations d'eau suivantes sont prises en compte :

**Tableau 2 : consommation d'eau prise en compte pour l'évaluation environnementale des huiles végétales**

Etapes du cycle de vie	Consommation d'eau prise en compte	Consommation ou rejet d'eau non pris en compte
Production de graines	Eau prélevée et/ou consommée lors de l'irrigation des cultures (eau « facturable »)	Eau de pluie Evapotranspiration
Transformation des graines en huiles	Eau consommée pour la production de vapeur, le nettoyage des installations, etc. Il s'agit de la quantité d'eau relevée par compteur en entrée de l'usine	Eau émise sous forme de vapeur d'eau lors du séchage des graines Eau de refroidissement (si elle est prélevée et rejetée dans le même milieu)* Eau de turbinage
Production d'intrants (énergie, engrais, produits chimiques, emballages, etc.)	Eau consommée pour la production de ces intrants : quantité d'eau indiquée dans les bases de données ACV rendant compte de la fabrication des intrants (base de données EcoInvent principalement)	Eau de refroidissement* Eau de turbinage

\*Par exemple, les eaux de refroidissement prélevées dans un lac, distribuées par des échangeurs et rejetées dans ce même lac sans transformation en dehors de l'échange thermique, ne sont pas comptabilisées.

L'ITERG a modifié la méthode de calcul BEES + afin de calculer cet indicateur *consommation nette* d'eau. Il s'est agi de supprimer les facteurs de caractérisation des flux d'eau pour le refroidissement et le turbinage ainsi que des flux d'eau sortant du système. La méthode BEES + ainsi modifiée ne prend donc en compte que les flux d'eau mentionnés dans le Tableau 2. Les facteurs de caractérisation de cette méthode sont identiques quel que soit le lieu de prélèvement de la ressource en eau.

La consommation d'eau est un indicateur rarement pris en compte dans les ACV. Les consommations d'eaux des procédés de transformation de la graine en huile peuvent être facilement récoltées (consommation directe), mais les consommations liées à la production des intrants de fabrication (consommation indirecte) sont difficiles à connaître et doivent être issues de base de données. Cet indicateur doit donc être interprété avec prudence.

**Cet indicateur reflète l'utilisation de l'eau dans sa dimension *quantitative*, mais ne prend pas encore en compte les conditions locales et la notion de stress hydrique<sup>5</sup>. En ce sens, il ne répond pas aux exigences de la norme ISO 14046 concernant l'empreinte eau.**

Il sera nécessaire d'utiliser à court terme une nouvelle méthode pour la prise en compte des consommations d'eau dès qu'un consensus international se dessinera autour d'une méthode de calcul.

<sup>5</sup> Le *stress hydrique* se définit comme une insuffisance d'eau de qualité satisfaisante, pour pouvoir répondre aux besoins humains et environnementaux

#### 4.2.2.3. Eutrophisation

L'indicateur *eutrophisation* permet d'évaluer l'introduction de nutriments dans les milieux aquatiques. Un trop fort apport en nutriments peut conduire à la prolifération d'algues et de planctons dans un milieu aquatique au-delà de sa capacité d'autoépuration, entraînant sa modification et sa dégradation. La méthode d'évaluation de l'eutrophisation choisie est le modèle EUTREND implémenté dans ReCiPe. Deux indicateurs peuvent rendre compte de cet impact : l'*eutrophisation des eaux marines* (en kg équivalent azote) et l'*eutrophisation des eaux douces* (en kg équivalent phosphore). Le GT 1 a retenu l'indicateur concernant l'eutrophisation marine (kg équivalent azote), qui est d'une part plus sensible à l'impact des pratiques agricoles que l'indicateur eaux douces (principalement sensible au milieu), et qui d'autre part reflète mieux l'enjeu principal en terme de limitation des pollutions agricoles, en se focalisant sur les fuites de nitrates plus que sur les fuites de phosphates. Notons cependant que cet indicateur ne prend pas en compte les rejets en DBO<sub>5</sub> (demande biochimique en oxygène<sup>6</sup>) et la DCO (demande chimique en oxygène<sup>7</sup>), qui sont souvent les seules informations disponibles sur la charge organique et polluante des rejets industriels.

#### 4.2.2.4. Ecotoxicité

L'*écotoxicité aquatique* traduit le comportement et les effets d'agents « polluants » sur les écosystèmes, qu'il s'agisse d'agents d'origine artificielle ou d'agents naturels dont l'Homme modifie la répartition ou les cycles dans les différents compartiments de la biosphère. L'indicateur choisi pour traduire ce phénomène est issu de la méthode UseTox, selon les recommandations du BPX 30-322-0 (AFNOR, 2015). L'unité de mesure est l'unité de toxicité comparative (CTUe : Comparative Toxic Unit for ecosystem), qui représente les fractions d'espèces potentiellement affectées en fonction du temps et du volume par unité de masse d'une substance chimique émise.

Cette méthode est en cours de développement. Seuls 3 000 facteurs de caractérisation sont disponibles, dont seulement 1 000 sont recommandés. Les incertitudes sur ces facteurs de caractérisation sont très élevées. Cet indicateur prend en compte le nombre d'espèces touchées par une contamination, mais ne tient pas compte de la sévérité des cas (la mort compte autant que la malformation d'un individu).

A noter que pour l'écotoxicité, la comparaison entre deux produits paraît difficile du fait de l'imprécision des facteurs de caractérisation de la méthode UseTox.

#### 4.2.3. Biodiversité

La méthode pour évaluer l'impact sur la *biodiversité* des systèmes de production est en cours de développement. La difficulté de l'évaluation de la perte de biodiversité vient du fait qu'il ne peut y avoir de mesure unique et objective de la biodiversité, mais uniquement des mesures relatives à des tendances ou objectifs précis d'utilisation ou d'application. De plus, plusieurs facteurs différents et difficiles à hiérarchiser interviennent sur la perte de la biodiversité (changement climatique, écotoxicité, occupation des sols, etc.). Il semble difficile de définir un indicateur pertinent et accepté par tous de cette perte de biodiversité.

---

<sup>6</sup> La demande biochimique en oxygène est la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder les matières organiques (biodégradables) par voie biologique (oxydation des matières organiques biodégradables par des bactéries). Cette mesure permet d'évaluer la fraction biodégradable de la charge polluante carbonée des eaux usées.

<sup>7</sup> La demande chimique en oxygène est la consommation en dioxygène par les oxydants chimiques forts pour oxyder les substances organiques et minérales de l'eau. Elle permet d'évaluer la charge polluante des eaux usées.

Aucun consensus n'existe au sujet d'un indicateur qui puisse prendre en compte de manière efficace les impacts sur la biodiversité. La nouvelle version du référentiel BPX 30-323-0 (2015) propose de prendre en considération (mais avec précaution), l'indicateur « land transformation » développé par Milà i Canals et al., 2007), qui peut donner une première approche de la biodiversité. Cet indicateur est également retenu au niveau européen

#### 4.2.4. Robustesse des méthodes de calcul des indicateurs retenus

Le tableau ci-dessous synthétise la robustesse des méthodes de calcul des indicateurs retenus dans le cadre de l'affichage environnemental des produits de grande consommation.

**Tableau 3 : robustesse et représentativité des méthodes de calcul des indicateurs retenus dans le cadre de l'affichage environnemental des produits de grande consommation**

Indicateur d'impact	Echelle géographique	Robustesse de la méthode calcul	Fréquence dans les ACV
Changement climatique	Globale	I	Forte
Consommation d'eau	Régionale / locale	III	Très faible
Eutrophisation	Régionale / locale	II	Moyenne
Ecotoxicité	Régionale / locale	II/III	Faible

« I » : méthode de calcul robuste faisant consensus au niveau international

« II » : méthode de calcul assez robuste, mais nécessitant des améliorations pour conduire à un consensus au niveau international

« III » : méthode de calcul peu robuste ou en cours de développement ne faisant pas consensus au niveau international

La méthode de calcul de l'indicateur *écotoxicité* n'est pas fiable à l'heure actuelle. Les travaux sont encore en cours pour augmenter le nombre de facteurs de caractérisation de la méthode de calcul et améliorer les incertitudes, encore très élevées, sur ces facteurs de caractérisation.

La comptabilisation des consommations d'eau est possible mais des discussions sont encore en cours sur les règles de comptabilisation de ces eaux, et notamment sur la prise en compte de la notion de stress hydrique. Rappelons également que seules les eaux prélevées sont comptabilisées et non l'ensemble des eaux consommées (eau de pluie, eau pour l'absorption des pollutions, etc.).

**Il convient de bien distinguer la notion de robustesse de la méthode de calcul et la notion de fiabilité des inventaires de cycle de vie pour évaluer les résultats de l'ACV.** Bien que la méthode soit robuste, si les inventaires de cycle de vie utilisés (par exemple quantité d'électricité consommée pour la production de 100 g d'huile raffinée) ne sont pas fiables (incertitude forte sur ces valeurs), le résultat de l'ACV sera peu représentatif de la réalité. Au contraire, l'inventaire de cycle de vie peut être fiable (l'ensemble des flux de polluants a été identifié et comptabilisé précisément), mais la méthode de calcul peu robuste (pas de facteur de caractérisation pour tous les flux identifiés), ce qui conduit à un résultat discutable. **Il est donc nécessaire de croiser la robustesse de la méthode de calcul avec la fiabilité des inventaires de cycle de vie afin de juger la pertinence des résultats attendus.**

#### 4.3. Frontière du système

En ACV, l'ensemble du cycle de vie des produits est étudié, de la fabrication des matières premières à la fin de vie du produit fini, en prenant en compte les phases de commercialisation et d'utilisation du produit. Dans notre cas, le périmètre de l'étude s'étend de la production de la graine, à la fin de vie des emballages de l'huile. Le périmètre est précisé à la Figure 2.

Pour la réalisation d'ACV, il s'agit de collecter l'ensemble des données relatives à la nature et à la quantité des intrants (matières premières, auxiliaires technologiques, énergie, etc.), des sortants et des émissions vers l'air, le sol et l'eau survenus au cours du cycle de vie de l'huile végétale.

La collecte de données est essentielle pour s'assurer de la qualité de l'information environnementale diffusée aux parties prenantes. Cependant, la collecte de données peut s'avérer longue et fastidieuse. Le référentiel BPX 30-323-0 (AFNOR, 2015) et le référentiel alimentaire (AFNOR, 2012) distinguent 4 catégories de données :

- les données *primaires* d'activité ou données *spécifiques*,
- les données *semi-spécifiques*,
- les données *secondaires* ou *génériques*,
- les données exclues du périmètre de l'étude.

Ces 4 catégories sont définies en fonction de la disponibilité des données par l'opérateur et de leur importance en termes d'impact environnemental.

**Une donnée primaire d'activité (ou donnée spécifique)** est une valeur quantifiée issue d'une mesure directe ou d'un calcul à partir de mesures directes d'une activité ou d'un processus du cycle de vie du produit. Cette valeur permet, après multiplication par un facteur d'émission ou de caractérisation, de calculer un indicateur de catégorie d'impact. Ce sont des données influentes sur le résultat de l'évaluation des impacts environnementaux. **Ces données sont à renseigner obligatoirement** par l'opérateur et sont spécifiques à un site ou à un mode de production donné.

*Exemple : quantité de graines triturées, quantité d'énergie consommée pour la transformation de la matière première, etc.*

**Une donnée secondaire (ou générique)** est une valeur quantifiée d'une activité ou d'un processus de cycle de vie du produit obtenue à partir de sources autres que la mesure directe ou le calcul à partir de mesures directes. Ces données ont un faible impact sur le résultat de l'évaluation environnementale, **ou** sont difficiles à collecter par l'opérateur. Des valeurs par défaut doivent être proposées pour ces données. **Ces valeurs ne peuvent pas être modifiées par l'opérateur.** Dans cette catégorie, nous distinguons des :

- données primaires d'activité très difficiles à collecter ou ayant un faible impact sur le résultat de l'évaluation environnementale (par exemple, le taux de contenu en recyclé d'un emballage) ;
- données relatives à l'impact de la production des intrants (énergie, produits chimiques, emballage), des transports (fabrication de camions, combustion du diesel, etc.) et des traitements en fin de vie des produits ou déchets.

Dans le premier cas, des valeurs par défaut sont imposées. Le présent référentiel propose des données secondaires.

Dans le second cas, ces données sont généralement appelées « données d'arrière-plan » et sont fournies par des bases de données d'ICV type EcoInvent, Agri-BALYSE, Agri-Footprint, etc. Ces données sont associées avec des données primaires d'activité. *Par exemple : la donnée primaire d'activité est une consommation d'électricité de 10 kWh. La donnée d'arrière-plan utilisée est relative à la production d'un kW d'électricité.*

L'ensemble des données d'arrière-plan utilisables pour le secteur des huiles végétales est présenté en [annexe 2](#).

**Une donnée semi-spécifique** est :

- une donnée primaire (ou spécifique) à renseigner par l'opérateur mais pour laquelle une valeur par défaut est proposée,
- une donnée secondaire (ou générique) précisée par défaut mais pouvant être spécifiée par l'opérateur afin d'améliorer l'évaluation environnementale.

Des valeurs par défaut sont donc proposées pour ces données. Ces valeurs sont généralement majorantes, c'est-à-dire que leur utilisation a tendance à surévaluer les impacts environnementaux. **Ces valeurs par défaut** (contrairement aux valeurs par défaut des données secondaires) **peuvent être modifiées par l'opérateur**. Le présent référentiel propose des valeurs semi-spécifiques.

*Exemple : Par défaut, la base de données précise qu'une matière première transportée entre deux pays d'Europe parcourt 2 000 km. Cependant, dans le cas de figure étudié, le transport de cette matière est en réalité de 200 km. La valeur par défaut (2 000 km) peut donc être spécifiée et remplacée par la valeur 200 km dans ce cas particulier.*

En ACV, il est possible d'exclure certaines données du cycle de vie du périmètre de l'étude. Le référentiel transversal d'évaluation de l'impact environnemental des produits alimentaires (AFNOR, 2012) précise que « *certaines catégories d'opérations ou étapes peuvent être exclues à condition que pour les trois critères de coupure de masse, d'énergie et de portée environnementale, les flux négligés cumulés soient inférieurs à 5 % du flux de référence* ».

Les données à exclure du système pour la production d'huiles végétales ont été définies à partir des résultats de l'expérimentation de l'information environnementale<sup>8</sup>. Il n'est donc pas utile de collecter ces données. Une justification des données à exclure du périmètre de l'étude est proposée en [annexe 3](#).

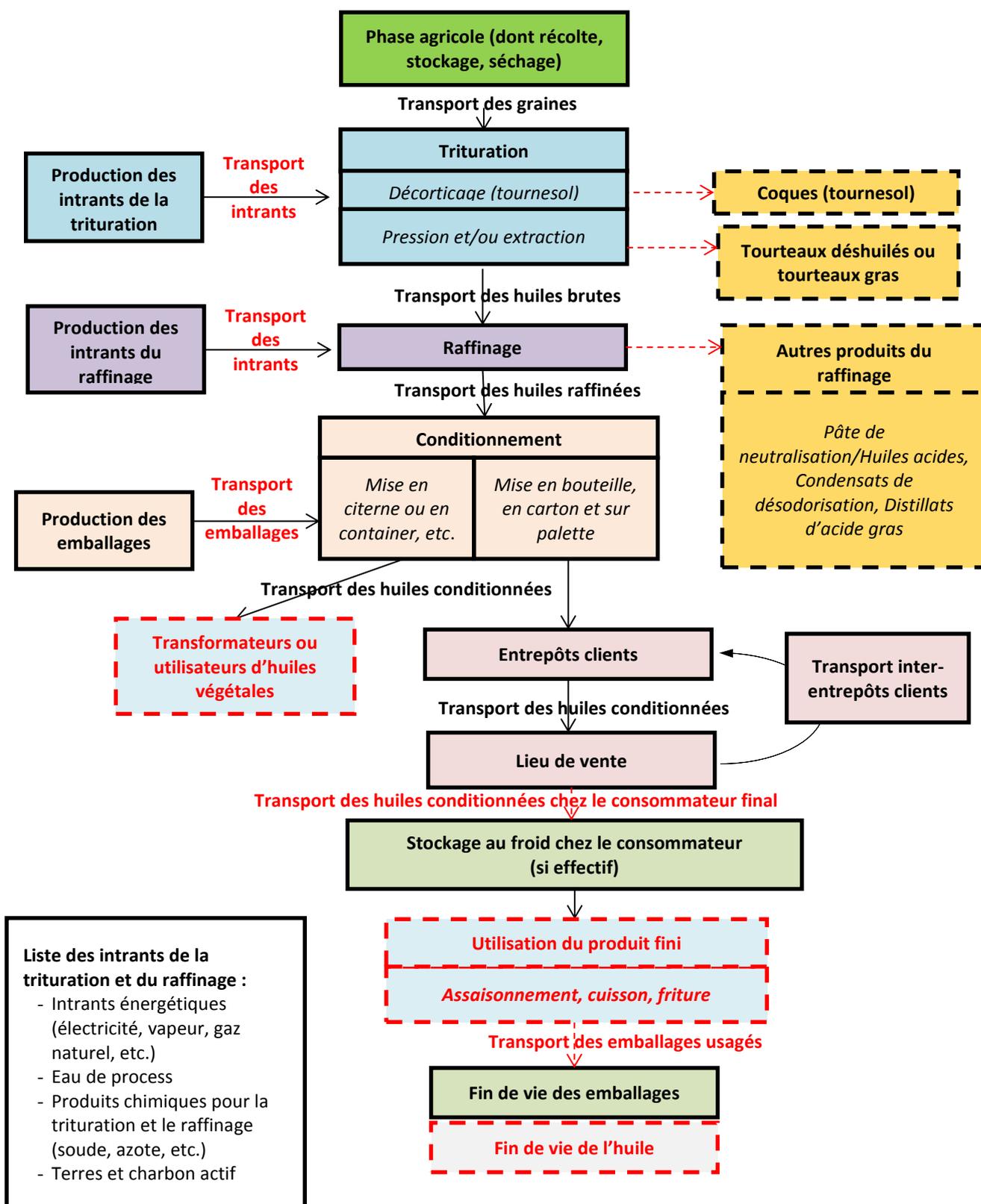
En conclusion, il existe 4 catégories de données :

- les données à **renseigner obligatoirement** (données *primaires*),
- les données pour lesquelles des **valeurs par défaut modifiables** sont proposées (données *semi-spécifiques*),
- les données pour lesquelles des **valeurs par défaut non-modifiables** sont proposées (données *secondaires*),
- les **données exclues** du périmètre de l'étude (données qui ne doivent pas être collectées).

La liste exhaustive des données à compiler, et leur distinction entre données primaires, semi-spécifiques, secondaires et les données exclues du périmètre de l'étude sont présentées aux [paragraphe 5.2 à 5.8](#) pour chaque étape du cycle de vie. Les données secondaires correspondant à des données d'arrière-plan sont présentées en [annexe 2](#).

---

<sup>8</sup> Projet ACÉVOL, 2012



**Figure 2 : limites du système considérées pour la réalisation de l'analyse de cycle de vie des huiles oléagineuses**  
 Les étapes du procédé signalées en rouge et en trait discontinu ne sont pas prises en compte pour l'évaluation des impacts environnementaux des huiles végétales  
 Les coproduits générés par le procédé sont inscrits dans les cases jaunes avec trait discontinu noir. L'utilisation de ces coproduits est exclue du périmètre de l'étude. Une allocation des flux est réalisée (voir [paragraphe 4.4](#))

#### 4.4. Règles d'allocation entre les différents coproduits du secteur des huiles végétales

Lors de la réalisation d'ACV d'un produit, il est parfois nécessaire de définir des règles d'allocation entre les coproduits sortants du système. Il existe différentes méthodes d'allocation, qui influencent significativement les résultats de l'ACV. La règle d'allocation doit être choisie en fonction de l'objectif de l'étude, du devenir et de la fonctionnalité des différents coproduits. Le choix d'une méthode d'allocation est souvent délicat car il est difficile de trouver des caractéristiques communes entre les différents coproduits.

Le terme « allocation » utilisé dans le présent document fait référence au terme « affectation » défini par la norme ISO 14044. Toutes les exigences qui s'appliquent aux « affectations » dans la norme ISO 14044 ont été respectées pour les allocations ici.

*Noter que lorsque l'ACV réalisée porte sur un procédé et non un produit, aucune règle d'allocation n'est généralement appliquée : l'intérêt est d'évaluer les impacts d'un procédé et non de répartir les impacts du procédé entre ses différents coproduits.*

Le procédé d'obtention des huiles génère un grand nombre de *coproduits* valorisables. Il est par conséquent nécessaire de répartir les impacts environnementaux entre le coproduit « huile » et les autres coproduits. Les coproduits auxquels doivent être affectés une partie des impacts ont généralement une valeur commerciale, mais il ne s'agit pas du critère de choix justifiant leur classement en tant que coproduit. La notion de « coproduit » est explicitée en [annexe 4](#). Selon les termes de cette définition, les coproduits recensés pour le secteur des « huiles végétales » sont les suivants :

- les coproduits agricoles (paille, etc.),
- les *coques de graines*, en cas de décorticage des graines avant pression ou extraction, et l'existence ou non d'une valorisation de ces coques (alimentation animale ou valorisation énergétique),
- les *tourteaux déshuilés* (ou *tourteaux gras* pour les huiles de pression),
- les *gommes* ou la *lécithine* (soja),
- les *pâtes de neutralisation* ou les *huiles acides* ; les pâtes de neutralisation sont fréquemment décomposées (cassées) en huiles acides,
- les *condensats de désodorisation* (raffinage chimique) ou les *distillats d'acide gras* (raffinage physique).

**Pour les productions agricoles, la nature des coproduits à considérer ainsi que le choix du mode d'allocation ont été étudiés dans le cadre du projet Agri-BALYSE. Il convient de consulter le rapport méthodologique du projet Agri-BALYSE (Koch P. and Salou T., 2015) pour la justification de ces choix. Le projet Agri-BALYSE a retenu le mode d'allocation économique.**

**Pour la transformation des graines, le secteur des huiles végétales a fait le choix d'une allocation en fonction du contenu énergétique des coproduits issus de la trituration des graines et du raffinage des huiles (sur la base du Pouvoir Calorifique Inférieur - PCI), selon la formule suivante :**

$$Fa_i = PCI_i \times Q_i / \sum (PCI_i \times Q_i)$$

*Fa<sub>i</sub> : facteur d'allocation pour le coproduit « i »*

*PCI<sub>i</sub> : Pouvoir calorifique inférieur du coproduit « i »*

*Q<sub>i</sub> : quantité de coproduit « i » en kilogramme*

Les règles précises d'allocation des impacts de chacun de ces coproduits sont définies dans les paragraphes suivants. Une note détaille l'évaluation raisonnée ayant conclu au choix de ce mode d'allocation pour les procédés de trituration et de raffinage ([annexe 5](#)).

#### 4.4.1. [Coproducts du décorticage \(coques\)](#)

Certaines graines de tournesol peuvent être décortiquées avant l'étape de pression et d'extraction. Les coques sont généralement valorisées en chaudière pour la production de vapeur, en remplacement de l'utilisation du gaz naturel.

L'allocation des impacts doit être réalisée entre la graine décortiquée et les coques. Les impacts de la pression et de l'extraction sont uniquement alloués à l'huile brute et au tourteau. Les impacts (consommation d'énergie) liés au décorticage, s'ils peuvent être distingués des autres impacts, doivent être alloués à la graine décortiquée et à la coque. Le PCI des coques et des graines à prendre en compte est précisé au

Tableau 4.

Les coques issues du décorticage sont principalement valorisées en interne en tant que combustible pour les besoins du site de trituration ou de raffinage des huiles. Des valorisations externes de ces coques sont possibles mais restent actuellement marginales et généralement réalisées à titre exploratoire.

#### 4.4.2. [Coproducts de la trituration \(tourteaux\)](#)

Il existe différents types de tourteaux en fonction des procédés d'obtention de l'huile :

- le *tourteau déshuilé*, qui est le tourteau le plus fréquent est produit généralement après pression mécanique des graines, extraction au solvant et désolvantisation,
- le *tourteau gras*, issu de la pression mécanique des graines sans extraction au solvant (le PCI de ce tourteau est généralement plus élevé car il contient davantage de matière grasse).

Les tourteaux sont généralement valorisés en alimentation animale. Certains tourteaux peuvent être valorisés énergétiquement (tourteaux de pépins de raisin).

Les impacts qui sont alloués au tourteau et à l'huile brute sont ceux de la phase agricole (production de la graine oléagineuse), du transport des graines, du décorticage (le cas échéant) et de la trituration (consommation d'énergie, d'eau et de solvant, le cas échéant). L'allocation a un impact important sur les résultats de l'ACV. Il convient donc d'être particulièrement vigilant aux paramètres de l'allocation, et en l'occurrence aux valeurs de rendement et de PCI. Une attention particulière doit être apportée au PCI des tourteaux car la valeur de celui-ci dépend fortement de la teneur en huile résiduelle dans les tourteaux (et donc des procédés de production de chaque entreprise) - (voir [paragraphe 5.3](#)).

#### 4.4.3. [Coproducts du raffinage](#)

De nombreux coproduits peuvent être générés au cours du raffinage. La nature des coproduits dépend notamment des caractéristiques du procédé de raffinage (raffinage physique ou chimique par exemple) et de la nature de l'huile raffinée. Les impacts qui sont alloués à l'huile raffinée et aux coproduits du raffinage sont ceux de la phase agricole, du transport des graines, du décorticage (le cas échéant), de la trituration, du transport des huiles brutes et du raffinage (consommation d'énergie, d'auxiliaires de production, etc.). Le rendement entre l'huile raffinée et ces coproduits ainsi que leurs PCI étant relativement stables, une variation de ces valeurs n'a que peu d'impact sur le résultat de l'ACV. Les valeurs de PCI pour ces coproduits ont donc été fixées, et ne doivent pas être modifiées (

Tableau 4).

Les pâtes de neutralisation peuvent être transformées sur le site de raffinage pour former des huiles acides (de raffinage) par un procédé dit de « cassage des pâtes ». Ces huiles acides sont valorisables en alimentation animale. Cette transformation peut également être effectuée par une autre entreprise. Certaines pâtes de neutralisation ne sont pas transformées en huiles acides, et peuvent être valorisées telles quelles (en méthanisation, etc.).

Lorsqu'un site ne dispose pas d'atelier de « cassage de pâtes », l'allocation doit être réalisée entre l'huile raffinée et les pâtes de neutralisation.

Si les pâtes de neutralisation sont transformées sur le site de raffinage, comme le procédé de cassage des pâtes a bien lieu en aval de la séparation entre l'huile raffinée et les pâtes, les impacts du procédé devraient alors être affectés uniquement aux huiles acides.

Cependant, les consommations (énergie, intrants) spécifiques au cassage des pâtes peuvent ne pas être distinguées des consommations du raffinage. De plus, certains industriels réalisant le cassage des pâtes en continu connaissent les volumes d'huiles acides (qui constituent le coproduit final) mais n'ont pas toujours connaissance du volume de pâtes de neutralisation mis en œuvre. Dans ces deux cas, l'allocation du raffinage doit être réalisée entre les huiles raffinées et les huiles acides. Les impacts qui seraient alloués aux huiles acides et à l'huile raffinée seraient ceux de la phase agricole, du décorticage, de la trituration, du transport des huiles brutes, du raffinage et du procédé de cassage des pâtes.

#### 4.4.4. Valeurs par défaut proposées pour le PCI des coproduits

Le

Tableau 4 propose des valeurs par défaut pour les PCI des coproduits (huile, tourteau, *etc.*).

Les PCI proposés pour les graines, les coques et les tourteaux déshuilés doivent être considérés comme des données semi-spécifiques. Les industriels qui disposent de valeurs plus précises pourront donc les utiliser. La modification des valeurs de ces PCI peut avoir une répercussion non négligeable sur le résultat de l'analyse. Le PCI des tourteaux gras est très variable selon les procédés de production et les teneurs en huile. Aucune valeur n'a donc été proposée. Il est recommandé de mesurer le PCI de ce coproduit. Pour les tourteaux déshuilés, la teneur en matière grasse varie peu ; les valeurs de PCI sont donc moins variables.

Les PCI proposés pour le coproduit huile et les autres coproduits doivent être considérés comme des données secondaires. Les variations possibles de ces PCI n'influencent pas le résultat de l'analyse de manière significative. Les valeurs du

Tableau 4 ne doivent pas être modifiées.

**Tableau 4 : PCI proposés pour la prise en compte de l'allocation énergétique entre les coproduits du procédé d'obtention des huiles**

	PCI (MJ/kg MS)		Statut de la donnée
	Tournesol, soja, colza	Pépins de raisin	
Graines	26,4	Sans objet	Semi-spécifique
Coques de tournesol <sup>9</sup>	17	Sans objet	Semi-spécifique
Huile (brute et raffinée)	36	36	Secondaire
Tourteaux gras (trituration par pression uniquement)	Variable	Sans objet	Primaire
Tourteaux déshuilés (1 à 2 % de matière grasse)	17,14	21	Semi-spécifique
Pâtes de neutralisation	20	17	Secondaire
Lécithine	30	30	Secondaire
Gommes	36	36	Secondaire
Huiles acides (de raffinage)	36	36	Secondaire
Condensat de désodorisation	36	36	Secondaire
Distillats d'acide gras	36	36	Secondaire

\*Les données de PCI sont principalement issues de l'étude des ACV appliquées aux biocarburants (ADEME, 2010-2). Les données concernant les tourteaux de pépins de raisin proviennent de la banque de données de l'alimentation Animale<sup>10</sup>.

Exemple de calcul :

Lors de la trituration, une tonne de graine de tournesol permet la production de 490 kg de tourteau de tournesol (PCI de 17,14 MJ/kg) et 440 kg d'huile brute de tournesol (PCI de 36,00 MJ/kg). Les impacts de la phase agricole et de la trituration (pression et extraction) seront alloués à 65 % à l'huile brute selon la formule suivante :  $((440 \times 36) / (440 \times 36 + 490 \times 17,14) \times 100)$ .

#### 4.5. Règle d'allocation des produits en dehors du secteur des huiles végétales

Pour réaliser l'ACV complète d'un produit, il est généralement nécessaire de faire appel à des données d'arrière-plan pour modéliser l'impact de la fabrication de certains intrants (énergétiques, chimiques, etc.) – (voir annexe 2). Ces données sont fournies par des bases de données ACV. La base de données la plus reconnue est EcolInvent. Les concepteurs de ces bases de données définissent les règles d'allocation entre les différents coproduits. Ces règles peuvent être différentes au sein d'une même base de données car le mode d'allocation dépend de la nature des coproduits et de leur fonction. La base de données EcolInvent utilise essentiellement un mode d'allocation économique. Les utilisateurs de la base de données ne peuvent généralement pas modifier ces règles.

Pour la réalisation de l'ACV des huiles végétales, il est recommandé de n'utiliser que la base de données EcolInvent pour la modélisation des données d'arrière-plan notamment afin de s'assurer de l'homogénéité des règles d'allocation.

<sup>9</sup> La valeur du PCI indiquée dans ce tableau est adaptée pour des coques produites en France. Elle peut être différente pour des coques produites dans d'autres pays.

<sup>10</sup> Base de données IO/Association Française de Zootechnie, 2012

## 5. Règles liées à l'inventaire et à l'impact du cycle de vie

### 5.1. Règles générales pour la collecte des données d'activité

Les [paragraphes 5.2 à 5.8](#) et leurs annexes associées indiquent l'ensemble des données d'entrée nécessaires pour la réalisation d'une ACV complète. L'opérateur réalisant l'ACV pourra utiliser ses propres données d'activité (par exemple : consommation d'énergie, d'eau, etc.) et/ou utiliser des valeurs par défaut (conformément à ce qui est indiqué au [paragraphe 4.3](#)).

Lors de l'utilisation de ses propres données d'activité (données qualifiées de *primaires*), l'opérateur doit s'assurer que les données collectées sont de qualité suffisante pour représenter l'activité étudiée de manière robuste. Pour cela, une attention particulière doit être portée à la période des données collectées. Pour les productions agricoles, les données doivent être représentatives d'au moins une année d'activité. Une durée de 3 ans est préférable, notamment en raison de la variabilité des conditions climatiques. Pour les étapes de transformation industrielle, les données doivent idéalement être représentatives d'au moins une année d'activité. Elle peut être réduite car les variabilités sont moins importantes que pour la phase agricole. Il convient cependant de faire attention à certains paramètres, et notamment le rendement en huile obtenu (qui peut varier en fonction de la variété des graines utilisées) et en cas de stockage au chaud des huiles (la consommation d'énergie varie en fonction des températures extérieures).

Le présent référentiel propose des valeurs par défaut pour les données manquantes (données qualifiées de *semi-spécifiques* ou de *secondaires*), c'est-à-dire les données pour lesquelles l'opérateur ne dispose pas d'informations robustes (le détail de ces données est présenté aux paragraphes suivants). Ces données ne sont pas aussi qualitatives que des données spécifiques qui auraient pu être collectées par l'opérateur réalisant son ACV.

Une attention particulière doit être portée lors de l'utilisation des données *semi-spécifiques* qui ont une influence plus importante sur les résultats d'ACV que les données *secondaires*. Par exemple, les données *semi-spécifiques* relatives aux transports ont souvent pour effet de surestimer les impacts. Il convient de noter que l'opérateur doit renseigner l'ensemble des données qualifiées de *primaires*. Aucune donnée manquante n'est permise, sous peine d'invalider les résultats d'ACV obtenus en suivant la méthodologie décrite par le présent référentiel.

**De manière générale, l'opérateur réalisant l'ACV doit s'assurer que les données collectées et utilisées permettent de répondre aux objectifs qu'il s'est fixés. L'opérateur devra également évaluer l'impact de la qualité des données collectées sur les résultats d'ACV lors de l'interprétation des résultats. A cet effet, le [paragraphe 6](#) concernant les limites de la méthodologie proposée par le référentiel peut l'aider dans son interprétation.**

### 5.2. Principaux impacts de l'huile

L'étude ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012), menée par les principaux acteurs de la profession des huiles végétales et ayant pour objectif de réaliser l'ACV des huiles de colza et de tournesol produites en France, a permis d'obtenir une première vision de l'impact de chacune des phases du cycle de vie sur les indicateurs proposés par la plateforme.

**Les émissions de GES** (indicateur changement climatique) sont principalement portées par la phase agricole (respectivement 71 % et 58 % pour les huiles de colza et de tournesol), et notamment par le protoxyde d'azote émis lors de l'épandage d'engrais azotés. Le transport des graines puis de l'huile tout au long de son cycle de vie représentent entre 12 % et 15 % des émissions de GES (respectivement

pour les huiles de colza et de tournesol). La fabrication et la fin de vie des matériaux permettant le conditionnement de l'huile représentent entre 10 % et 12 % des émissions de GES (respectivement pour les huiles de tournesol et de colza). Les procédés d'obtention des huiles (étape de trituration, raffinage, conditionnement, en comptant les déchets émis par l'usine) représentent entre 8 % et 14 % des émissions de GES (respectivement pour les huiles de colza et de tournesol).

**Concernant les consommations d'eau**, le profil dépend fortement de l'irrigation des cultures. Le projet ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012) a étudié une culture de colza (non irriguée) et une culture de tournesol (pour laquelle nous avons considéré une moyenne d'irrigation France<sup>11</sup>). La phase agricole est l'étape la plus consommatrice d'eau (de 47 % à 73 % respectivement pour les huiles de colza et de tournesol). L'eau est consommée directement lors de l'irrigation pour la culture de tournesol et indirectement, en grande partie lors de la fabrication de l'engrais P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, notamment pour le colza. Les procédés d'obtention des huiles représentent entre 18 et 33 % et des consommations d'eau totales (respectivement pour les huiles de tournesol et de colza). Le transport des graines et de l'huile tout au long du cycle de vie représente de 5 % à 10 % des consommations d'eau totales (respectivement pour les huiles de tournesol et de colza). La fabrication des matériaux d'emballage représente 4 % à 10 % des consommations d'eau (respectivement pour les huiles de tournesol et de colza).

Les autres postes contribuent faiblement aux impacts sur le changement climatique et sur la consommation nette d'eau (déchets et eaux usées, transport des intrants, etc.). Ces postes ont pu être exclus du périmètre de l'étude conformément à la règle de coupure définie par le référentiel pour l'affichage environnemental (AFNOR, 2015) - (voir [annexe 3](#)).

Concernant l'eutrophisation, les impacts proviennent très majoritairement de la phase agricole (92 % principalement liés aux émissions de nitrates). Le reste des impacts provient notamment des transports qui contribuent à environ 6 % de l'impact total. Pour l'écotoxicité, la quasi-totalité de l'impact (99,98 %) est portée par les émissions de pesticides vers l'eau, l'air et le sol lors de la phase agricole.

Le tableau suivant présente les principaux contributeurs des impacts environnementaux au sein du cycle de vie des huiles végétales :

**Tableau 5 : principales données d'inventaire de cycle de vie à l'origine des impacts environnementaux**

Impacts environnementaux	Phases du cycle de vie à l'origine des impacts
Emissions de gaz à effet de serre	Production de la graine Transport Emballage Transformation de la graine (trituration, raffinage, etc.)
Consommation nette d'eau	Production de la graine Transport Emballage Transformation de la graine (trituration, raffinage, etc.)
Eutrophisation marine	Production de la graine
Ecotoxicité aquatique	Production de la graine
Biodiversité	A définir

<sup>11</sup> L'irrigation des cultures de tournesol en France concerne entre 2 à 3 % des surfaces cultivées.

### 5.3. La phase agricole

Les paragraphes suivants présentent les principaux impacts de la phase agricole, c'est-à-dire de la production de graines oléagineuses, ainsi que les données à collecter pour les évaluer. Le séchage des graines par les organismes stockeur a été pris en compte. Si un opérateur n'a pas la possibilité de collecter ses propres données, il peut utiliser des valeurs par défaut fournies par le projet Agri-BALYSE (Koch et Salou, 2015), complétées par celles du projet ECOALIM pour la partie « stockage et séchage des graines » (Wilfart A. *et al.*, 2017) et reprises en [annexe 6](#). *Il convient de noter que les données ECOALIM sont intégrées à la base de données Agri-BALYSE v1.3. Les règles méthodologiques appliquées aux données ECOALIM sont donc homogènes avec celles du projet Agri-BALYSE.*

Si un opérateur souhaite prendre en compte ses propres données pour le calcul des impacts des graines, celui-ci doit appliquer les méthodologies de collecte de données et de calcul indiqué dans le rapport méthodologique Agri-BALYSE (Koch et Salou, 2015).

*Noter qu'Agri-BALYSE ne propose pas de méthode pour la prise en compte du changement d'affectation des sols.*

### 5.4. La transformation des graines et des huiles (décorticage, trituration, raffinage et conditionnement)

Les paragraphes suivants présentent les principaux impacts des étapes de décorticage, trituration, raffinage et conditionnement permettant de calculer les impacts de l'huile brute, l'huile raffinée et l'huile embouteillée. *Pour l'étape de conditionnement, seules les consommations d'énergie et d'eau liées au fonctionnement de la ligne de conditionnement sont prises en compte. La fabrication et la fin de vie des emballages sont évaluées au [paragraphe 5.4](#).* Si un opérateur n'a pas la possibilité de collecter ses propres données, il peut utiliser des valeurs par défaut reprises en [annexe 6](#). Ces valeurs par défaut sont construites par l'ITERG à partir de travaux antérieurs ou de la bibliographie disponible sur la production des huiles.

#### 5.4.1. Données à prendre en compte et répartition des impacts

D'après les données de l'étude ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012), les phases de transformation des huiles, c'est à dire les étapes de décorticage (le cas échéant), trituration, raffinage et conditionnement (hors impact des matériaux d'emballage) représentent entre :

- 8 et 14 % des émissions de GES (respectivement pour l'huile de colza et de tournesol),
- 18 et 33 % des consommations d'eau (respectivement pour l'huile de tournesol et de colza),
- moins de 1 % des impacts sur l'eutrophisation et l'écotoxicité.

Concernant les émissions de GES, les étapes de trituration et de raffinage représentent la majorité des émissions. Le conditionnement des huiles représente entre 5 et 6 % des émissions. Les émissions de GES sont principalement liées à la production de vapeur et à la consommation d'électricité. Les règles de prise en compte de la fabrication de vapeur sont précisées au [paragraphe 5.3.3](#).

Les consommations d'eau directes sur les sites représentent la majorité des consommations d'eau totales. Les consommations d'eau liées à la production des intrants de la trituration et du raffinage (eau pour la production d'électricité, de gaz naturel, eau pour la production des auxiliaires de production, *etc.*) représentent une part non négligeable des consommations.

Les étapes de transformation de la graine et de l'huile ont peu d'impact sur les indicateurs eutrophisation et écotoxicité au regard de ceux de la phase agricole. Pour l'eutrophisation, les postes

les plus contributeurs sont la combustion de gaz naturel et la fabrication des auxiliaires de production. La fabrication d'hexane représente par exemple 82 % des impacts sur l'eutrophisation de l'étape trituration. Les intrants ayant les principaux impacts sur l'écotoxicité sont la combustion de gaz naturel, la consommation d'électricité, les émissions d'hexane (39 % des impacts sur l'écotoxicité de l'étape de trituration) et la fabrication des terres de décoloration (83 % des impacts de l'étape de raffinage).

La liste des données à prendre en compte pour l'évaluation des impacts environnementaux des phases de transformation des graines et de l'huile est présentée au Tableau 7. Cette liste se base sur la répartition des impacts présentée ci-dessus. Ces données sont classées par catégorie ([voir chapitre 4.3](#)) en fonction de l'importance de leur impact sur le résultat de l'ACV.

Noter que les rendements sont essentiels pour la réalisation de l'analyse de cycle de vie, notamment pour la phase trituration. Ces rendements associés au PCI des coproduits permettent notamment de calculer l'allocation entre l'huile brute et le tourteau. Les coproduits sont générés à différentes étapes du cycle de vie. Il convient de réfléchir précisément aux impacts qui doivent être alloués à chacun des coproduits. Par exemple, le procédé de cassage des pâtes de neutralisation ne doit être alloué qu'aux huiles acides s'il est possible de distinguer ses impacts de ceux du raffinage. Le [chapitre 4.4](#) sur les allocations explicite les règles à appliquer.

Des émissions d'hexane et/ou d'hydrogène sulfuré vers l'air peuvent être générées lors de la trituration des graines. Ces deux substances ne sont pas des gaz à effet de serre, ni des agents aggravants l'eutrophisation (se référer à l'annexe 2 du présent référentiel). Nous ne comptabilisons ici que les impacts potentiels de l'hexane sur l'écotoxicité aquatique. Cela ne signifie pas pour autant que ces substances ne génèrent pas d'autres impacts sur l'environnement que celui sur l'écotoxicité aquatique. Les autres catégories d'impacts influencées par les émissions d'hexane et/ou d'hydrogène sulfuré n'ont pas été retenues comme indicateur pertinent pour évaluer les impacts de la production d'huiles végétales.

#### 5.4.2. [Données à exclure du périmètre de l'étude](#)

Les données à exclure du système pour la production d'huiles végétales sont précisées dans le Tableau 7. Elles ont été définies à partir des résultats de l'expérimentation sur l'information environnementale (FNCG ET ITERG, 2012) et de la règle de coupure proposée par le référentiel transversal (AFNOR, 2012). Une justification des données à exclure du périmètre de l'étude est proposée en [annexe 3](#). Il s'agit des données relatives aux transports des auxiliaires de production, aux traitements des terres de décoloration usagées (TDU) et terres de wintérisation usagées (TWU)<sup>12</sup>, aux produits de nettoyage pour l'entretien des machines, aux infrastructures des usines et entrepôts ainsi que du traitement des déchets et des effluents.

---

<sup>12</sup> Les terres de décoloration sont utilisées comme agent d'adsorption afin de retirer et d'éliminer les pigments colorés contenus dans l'huile. Les terres de wintérisation sont utilisées comme agent filtrant afin de séparer les cires de certaines huiles (tournesol, pépins de raisin, etc.). Une fois utilisées, ces terres sont dites « usagées » ; elles contiennent environ 50 % d'huile en plus des composés éliminés lors du raffinage (pigments et cires). Les terres usagées (TDU et TWU) sont généralement compostées ou méthanisées.

## 5.4.4. Calcul des impacts de la consommation d'énergie

### 5.4.4.1. Prise en compte de la consommation d'électricité

L'impact de la consommation d'électricité est évalué en utilisant l'ICV concernant la consommation d'électricité en France (voir [annexe 2](#)). Cet ICV est fourni par la base de données EcoInvent (version 3.3). Il prend en compte l'autoproduction d'électricité sur le territoire français ainsi que les importations d'électricité. Cette donnée est représentative de l'année 2012. Il convient de noter que la production française d'électricité est atypique, notamment par l'utilisation de l'énergie nucléaire. Il n'est donc pas possible d'utiliser l'ICV concernant la consommation d'électricité française pour modéliser une production étrangère (européenne ou non européenne).

### 5.4.4.2. Prise en compte de l'utilisation de biomasse

La prise en compte des consommations d'énergie est importante pour la modélisation des impacts des étapes de transformation. Au long du procédé d'obtention de l'huile, les principales consommations d'énergies concernent la production de vapeur. En ACV, la modélisation des impacts de la production de vapeur produite à partir de gaz naturel est assez bien connue. Dans le secteur des huiles, deux autres combustibles peuvent aussi typiquement être utilisés pour la production de vapeur :

- les copeaux de bois,
- les coques de tournesol (issues du décortiquage des graines).

Les impacts de la fabrication de la vapeur proviennent de deux sources : la production du combustible et la combustion proprement dite. La production des copeaux de bois peut être évaluée selon l'inventaire de la base de données ACV « ECOINVENT ». Les impacts de la production de coques ont été évalués à partir d'une allocation énergétique entre les coques et les graines de tournesol décortiquées portant sur les phases amont (phase agricole, transport de la graine et décortiquage). On a fait l'hypothèse que lors de l'étape de décortiquage, 70 kg de coques et 930 kg de graines décortiquées étaient produites pour 1 000 kg de graines. Ces rendements ont été fournis par un site (sur deux sites existants) pratiquant l'opération de décortiquage en France. *Notons que les sites producteurs d'huile réalisent ce que l'on appelle un « faible décortiquage ». Seulement une partie des coques est enlevée. L'objectif est d'améliorer la qualité du tourteau sans perdre d'huile (contenue également dans les coques).* Les émissions de la combustion des deux biomasses sont estimées identiques, de la même manière que les intrants nécessaires à cette combustion (consommation de gaz pour la « veilleuse », produits de nettoyage) et ont été évalués à partir de l'inventaire de la base de données « ECOINVENT ». Les scores d'impact calculés pour ces 3 sources d'énergies sont récapitulés dans le tableau suivant (et en [annexe 2](#)) :

**Tableau 6 : facteur d'émissions pour la production d'un MJ de vapeur**

Combustibles	GES (kg CO <sub>2</sub> eq)	Consommation nette d'eau (L)	Eutrophisation (kg eq N)	Ecotoxicité (CTUe)
Coques (générique)	2,93E-02	5,47E-01	5,24E-04	4,56E-01
Bois (copeaux de bois)	9,37E-03	3,54E-02	8,96E-06	1,35E-01
Gaz naturel	6,94E-02	5,45E-02	2,20E-06	5,30E-02

Il est possible de calculer l'impact de ses propres coques. A noter que ces facteurs de caractérisation tiennent compte du rendement de la chaudière bois ou coques qui est de 81 % (données issues d'ECOINVENT). Cette valeur est plus faible que le rendement d'une chaudière à gaz (96 %).

L'utilisation de ressources naturelles semble avoir un effet bénéfique sur les émissions de GES, et sur l'eau pour les copeaux de bois. Le bois et les coques sont cependant à l'origine d'un impact plus

important que le gaz naturel sur les indicateurs eutrophisation et écotoxicité. A noter que l'utilisation de coques de tournesol pour la production de vapeur sur un site de trituration ou de raffinage de l'huile est une valorisation dite en « boucle fermée ». Dans ce cas, l'impact de l'huile brute et des tourteaux est plus faible que celui de l'huile dont les graines n'ont pas été décortiquées, car une partie des impacts de la phase agricole a été allouée aux coques. Cependant, l'impact des coques est réattribué à l'huile lors de l'utilisation de celles-ci en chaudière. Le Tableau 6 ne permet donc pas de rendre compte des vertus environnementales de l'utilisation de coques en chaudière sur l'intégralité du cycle de vie de l'huile.

**Tableau 7 : données primaires, semi-spécifiques, secondaires et exclues du périmètre de l'étude pour les étapes de décortilage, trituration, raffinage et conditionnement (hors fabrication et fin de vie des matériaux d'emballage)**

<b>Données à renseigner obligatoirement (données primaires)</b>		
Rendement	Quantités de coques et de graines décortiquées produites pour 1 tonne de graines mise en œuvre lors du décortilage Quantités d'huile brute et de tourteau produites pour 1 tonne de graines (décortiquées ou non décortiquées) mise en œuvre Quantités d'huile raffinée et des autres coproduits produites pour 1 tonne d'huile brute mise en œuvre Taux de perte en huile lors du conditionnement (détail du calcul : (Quantité de produit avant la perte – Quantité de produit pour 1 kg de produit fini) / Quantité de produit pour 1 kg de produit fini)	
Consommation d'énergie	Consommations nécessaires pour le décortilage, la trituration des graines, le raffinage et le conditionnement Précision sur la nature de l'énergie utilisée (électricité, gaz, etc.)	
Consommation d'eau nette	Consommation d'eau lors du décortilage, de la trituration, du raffinage et du conditionnement	
Auxiliaires de production	Natures et quantités des auxiliaires de production utilisés (hexane, soude, acide phosphorique, azote, etc.) lors de la trituration et du raffinage	
Procédé de cassage de pâte	Consommation d'auxiliaires technologiques (acide sulfurique) et d'énergie pour le cassage des pâtes, s'il y a production d'huiles acides sur le site	
Consommation de fluides frigorigènes	Consommation et émissions de fluides frigorigènes, si les huiles sont stockées au froid sur le site de transformation et de conditionnement	
PCI des tourteaux gras	Le PCI dépend de la teneur en matière grasse contenue dans le tourteau et des procédés d'obtention de l'huile. Le PCI des tourteaux gras est très variable.	
Hydrogène sulfuré, air	Ces émissions peuvent être générées lors de la trituration de certaines graines. Notons cependant, que ces émissions ne contribuent pas à aucun des 4 indicateurs retenus pour l'étude (voir paragraphe 5.4.1)	
<b>Valeurs par défaut proposées et modifiables (données semi-spécifiques)</b>		
PCI graine	26,4 MJ/kg MS	Source : Etude biocarburant (ADEME, 2008 et ADEME, 2010-2)
PCI coque tournesol	17 MJ/kg MS	Source projet de référentiel sous sectoriel « huile végétale » (FNCG, non publié)
PCI tourteau déshuilé	PCI dépend de la nature des graines et du procédé : - tourteau déshuilé de tournesol, colza, soja (1 à 2 % de matière grasse) = 17,14 MJ/kg MS - pépins de raisin = 21,00 MJ/kg MS	Source : Etude biocarburant (ADEME, 2010-1) et Banque de données pour l'alimentation animale

Hexane, air	Les émissions d'hexane sont identiques aux consommations d'hexane Notons que les émissions d'hexane ont un impact sur l'indicateur « écotoxicité aquatique » uniquement (voir paragraphe 5.4.1)	Source : Etude ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012)
<b>Valeurs par défaut proposées et non-modifiables (données secondaires)</b>		
PCI huile	PCI = 36,00 MJ/kg MS	Source : Etude biocarburant (ADEME, 2008 et ADEME, 2010-2)
PCI huile raffinée	PCI = 36,00 MJ/kg MS	Source : Etude biocarburant (ADEME, 2008 et ADEME, 2010-2)
PCI pâte de neutralisation	PCI = 20,00 MJ/kg MS pour le tournesol, colza et soja PCI = 17,00 MJ/kg MS pour le pépin de raisin	Source : Etude FEDIOL (2013) Etude biocarburant (ADEME, 2008 et ADEME, 2010-2)
PCI huile acide	PCI = 36,00 MJ/kg MS	Source : Etude biocarburant (ADEME, 2008 et ADEME, 2010-2)
PCI gomme	PCI = 36,00 MJ/kg MS	Source : Etude biocarburant (ADEME, 2008 et ADEME, 2010-2)
PCI lécithine	PCI = 30,00 MJ/kg MS	Source : FEDIOL (2013)
PCI distillat d'acide gras	PCI = 36,00 MJ/kg MS	Source : Etude biocarburant (ADEME, 2008 et ADEME, 2010-2)
PCI condensat de désodorisation	PCI = 36,00 MJ/kg MS	Source : Etude biocarburant (ADEME, 2008 et ADEME, 2010-2)
<b>Données exclues du périmètre de l'étude</b>		
Transport des auxiliaires de productions du site de production au site de raffinage	Transport de l'hexane, de l'acide sulfurique, etc. de leur site de production au site de trituration ou de raffinage	Source : Etude ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012)
Produits de nettoyage des machines	Produits de nettoyage des lignes de production, des machines et plus globalement de l'usine	Source : Etude ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012)
Déchets et effluents aqueux des sites	Traitement des déchets solides (recyclage carton, incinération des déchets industriels dangereux, etc.) et traitement des eaux usées hors site (rejets vers la station d'épuration de la ville)	Source : Etude ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012)
Amortissement des installations industrielles		Source : Etude ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012)
Infrastructure des usines et des entrepôts		Source : Etude ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012)
Traitement des TDU et TWU	Traitements des TDU et des TWU en compostage ou autre (méthanisation)	Source : Etude ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012)

## 5.5. Les matériaux d'emballage (fabrication et fin de vie)

Les paragraphes suivants présentent les principaux impacts et les données à collecter concernant la fabrication et la fin de vie des matériaux d'emballage. *A noter que les consommations d'énergie et d'eau nécessaires au fonctionnement de la ligne de conditionnement sont prises en compte au [paragraphe 5.3.](#)*

### 5.5.1. [Données à prendre en compte et répartition des impacts](#)

Les impacts environnementaux liés aux matériaux d'emballage comprennent la fabrication des différents matériaux d'emballage (bouteille en PET, carton, etc.) et leur fin de vie (recyclage, incinération, enfouissement). D'après les données de l'étude ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012), les matériaux d'emballage représentent entre :

- 10 et 12 % des émissions de GES (respectivement pour l'huile de colza et de tournesol),
- 4 et 10 % des consommations d'eau (respectivement pour l'huile de tournesol et de colza),
- moins de 1 % des impacts sur l'eutrophisation et l'écotoxicité.

La fabrication des matériaux d'emballage représente l'essentiel des impacts sur les 4 indicateurs étudiés en comparaison avec la fin de vie des emballages.

La liste des données à prendre en compte pour l'évaluation des impacts environnementaux de la fabrication et la fin de vie des matériaux d'emballage est présentée au Tableau 11. Ces données sont rangées par catégorie ([voir chapitre 4.3](#)) en fonction de leur importance sur le résultat de l'ACV.

### 5.5.2. [Production des emballages](#)

Chacun des matériaux d'emballage peut être issu soit de matériau vierge, soit de matériau recyclé, soit d'un mélange des deux. La meilleure des solutions pour la modélisation est de connaître la répartition entre matière vierge et matière recyclée. En l'absence de données, les données moyennes suivantes peuvent être utilisées :

**Tableau 8 : valeurs « par défaut » concernant le taux d'intégration de matière recyclée contenue dans les emballages primaires, secondaires et tertiaires**

Matériaux d'emballage	Taux d'intégration de matière recyclée	Source
Cartons	73,5 %	Procelpac (Chambre syndicale des fabricants de papiers et cartons d'emballage) – (informations 2012)
Bouteilles plastique	0 %	Estimation du secteur des huiles végétales
Bouteille en verre colorée	70 %	Verre (2008)
Bouteille en verre blanc	10 %	Verre (2008)
Bouchon plastique	0 %	Estimation du secteur des « huiles végétales »
Etiquette	0 %	Estimation du secteur des « huiles végétales »

Il convient de noter que le référentiel BPX 30-323-0 prévoit la prise en compte des « bénéfices du recyclage », en prenant en compte des « impacts évités », qui sont en fait la quantité de matière vierge non produite grâce au recyclage de certains emballages. Ces « bénéfices » au même titre que les impacts liés au procédé de recyclage doivent être partagés entre le producteur de déchets et le producteur de matériaux recyclés. Des règles d'allocation sont définies ([voir paragraphe 5.5.4](#)).

### 5.5.3. Fin de vie des emballages

Les déchets d'emballages sont soit recyclés, soit éliminés. La répartition suivante entre les différents scénarios de fin de vie pour chaque matériau d'emballage doit être utilisée :

**Tableau 9 : valeurs « par défaut » concernant les scénarios de fin de vie des matériaux d'emballage primaires, secondaires et tertiaires**

Type d'emballage	Matières	Taux de recyclage	Taux d'incinération	Taux d'enfouissement
Primaire	Bouteille et bouchon PET	52 %	28,8 %	19,2 %
	Bouteille/Pot en verre	74 %	15,6 %	10,4 %
	Bouchon en acier	63 %	0 %	37 %
	Bouchon plastique	52 %	28,8 %	19,2 %
	Etiquettes	0 %	60 %	40 %
Secondaire et tertiaire	Film plastique	28,8 %	42,72 %	28,48 %
	Carton ondulé	99,5 %	0,5 %	0 %

Ces scénarios sont tirés de la note méthodologique ACV concernant les taux de recyclage des déchets d'emballages en fonction des matériaux rédigée par Eco-Emballages et l'ADEME (2014). Ces pourcentages ne sont pas modifiables. Ils seront cependant révisés lors de la mise à jour du référentiel.

Pour rappel, la fin de vie des emballages ne représente qu'un faible pourcentage des impacts environnementaux des huiles.

Il convient de noter que le référentiel BPX 30-323-0 prévoit la prise en compte des « bénéfices du recyclage », en prenant en compte des « impacts évités », qui sont en fait la quantité de matière vierge non produite grâce au recyclage de certains emballages. Ces « bénéfices », au même titre que les impacts liés au procédé de recyclage, doivent être partagés entre le producteur de déchets et le producteur de matériaux recyclés. Des règles d'allocation sont définies (voir [paragraphe 5.5.4](#)).

### 5.5.4. Règle d'allocation du recyclage des déchets d'emballage

Le référentiel BPX 30-323-0 (AFNOR, 2015) précise que les impacts et bénéfices liés au recyclage doivent être partagés entre les entreprises qui recyclent les déchets et les entreprises qui utilisent des matières recyclées. L'allocation entre ces deux acteurs doit être définie en fonction de l'état du marché, c'est-à-dire en fonction du rapport entre l'offre et la demande en matière recyclée :

- si le marché de la matière première est déséquilibré, c'est-à-dire s'il n'y a pas assez de matière recyclée pour les producteurs d'emballage à base de matériaux recyclés souhaitant en incorporer dans leurs produits, l'intégralité des impacts de la fin de vie est allouée à l'entreprise qui génère des déchets d'emballage qui seront recyclés (incitation au recyclage des emballages) ;
- si le marché ne fait pas apparaître de déséquilibre manifeste (manque de matière recyclée ou non utilisation de matière recyclée existante), le bénéfice du recyclage devra être réparti équitablement entre producteurs d'emballage à base de matériaux recyclés et l'entreprise qui génère des déchets d'emballage qui seront recyclés : allocation 50/50.

Par exemple, si le marché du verre est déséquilibré, et donc qu'il n'y a pas assez de verre recyclé pour être incorporé dans les bouteilles, les bénéfices du recyclage seront affectés au producteur de déchets de verre (qui envoie les bouteilles en verre vers une filière de recyclage).

Si le marché du verre est stable, c'est-à-dire s'il y a autant de demande en verre recyclé que d'offre, les bénéfices du recyclage du verre seront partagés entre le producteur de déchets de verre et le producteur de bouteille en verre recyclé. C'est ce que l'on appelle une allocation 50/50.

Le référentiel BPX 30-323-0 (AFNOR, 2015) suppose que les matériaux d'emballages primaire et secondaire plastique (bouteilles PET, bouchon, film plastique) sont recyclés en boucle ouverte, et que le marché ne fait pas apparaître de déséquilibre manifeste entre l'offre et la demande de matière recyclée. Une allocation 50/50 a été appliquée entre le producteur utilisant de la matière recyclée et le producteur générant un déchet (emballages) recyclable (Tableau 10).

Les cartons d'emballage et les emballages en verre sont recyclés en boucle ouverte. Cependant, le marché de la matière première est déséquilibré. L'intégralité des impacts sera allouée au producteur de déchets. Un industriel producteur de carton ou de verre à base de matière recyclée n'allouera pas d'impact à la matière première recyclée (Tableau 10). Cette allocation 100-0 signifie qu'un carton ou une bouteille en verre avec x % d'intégration de matières issues du recyclage aura le même impact qu'un carton ou une bouteille en verre fabriqués uniquement avec de la matière vierge. **Ce mode d'allocation ne permet pas de voir les impacts bénéfiques de l'augmentation du taux d'intégration de matière recyclée dans un emballage** (impacts bénéfiques induits grâce à la non-production de matières d'emballage vierges et à la non-élimination par enfouissement ou incinération des déchets d'emballage), **ce qui ne permet pas de mettre en lumière les démarches d'écoconception réalisées.**

Les facteurs de caractérisation qui doivent être utilisés pour modéliser la fabrication des emballages et l'étape de fin de vie des emballages sont précisés en [annexe 2](#). Ces facteurs prennent en compte les règles d'allocation mentionnées ci-dessus. Il convient de noter que comme le référentiel BPX 30-323-0 prévoit la prise en compte des « bénéfices du recyclage », en prenant en compte des « impacts évités », les facteurs de caractérisation peuvent être négatifs pour certains procédés de recyclage ou certaines matières contenant des matériaux recyclés.

**Tableau 10 : règles d'allocation pour le recyclage des matériaux d'emballage**

	Pourcentage alloué aux producteurs d'emballage à base de matériaux recyclés	Pourcentage alloué aux entreprises générant des déchets d'emballage recyclés
Papier / carton	0	100
Plastique	50	50
Verre	0	100

**Tableau 11 : données primaires, semi-spécifiques, secondaires et exclues du périmètre de l'étude pour les matériaux d'emballage (fabrication et fin de vie, hors mise en œuvre du conditionnement)**

<b>Données à renseigner obligatoirement (données primaires)</b>		
<i>Bouteille</i>	Poids et nature des bouteilles (PET, verre, etc.)	
<i>Bouchon</i>	Poids et nature des bouchons (PET, métal, etc.)	
<i>Etiquette</i>	Poids des étiquettes	
<i>Carton</i>	Poids des cartons ramené à la bouteille	
<b>Valeurs par défaut proposées et modifiables (données semi-spécifiques)</b>		
<i>Taux d'intégration de matière recyclé dans les emballages</i>	voir Tableau 8	Voir Tableau 8
<b>Valeurs par défaut non modifiables (données secondaires)</b>		
<i>Scénario de fin de vie des emballages</i>	voir Tableau 9	voir Tableau 9
<i>Règles d'allocation du recyclage</i>	voir Tableau 10	Référentiel BP X 30-323-15 (AFNOR, 2015)
<b>Données exclues du périmètre</b>		
<i>Transport des matériaux d'emballage</i>	Transport des préforme en PET, des cartons, des palettes, du site de production au site de conditionnement des huiles	Source : Etude ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012)
<i>Encre</i>	Quantité et nature des encres utilisées pour les étiquettes des bouteilles	Source : Etude ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012)
<i>Colle</i>	Quantité et nature de la colle utilisée pour les étiquettes des bouteilles	Source : Etude ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012)
<i>Palettes en bois</i>	Fabrication et fin de vie des palettes en bois	Source : Etude ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012)
<i>Film plastique</i>	Fabrication et fin de vie des films plastique	Source : Etude ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012)

## 5.6. Le stockage en entrepôt et vente en magasin

Il convient de considérer ici les impacts liés au stockage en entrepôt et à la vente en magasin. A ce jour, nous ne disposons pas d'information de la part des professionnels de la distribution pour inclure cette étape dans l'évaluation environnementale des huiles végétales ; cette étape est donc exclue du périmètre de l'étude. Cependant, les impacts du transport entre l'entrepôt et le lieu de vente sont pris en compte ([voir paragraphe 5.6](#)).

Il convient de noter que la grande majorité des huiles se conserve à température ambiante. En cas de stockage au froid, cette étape du cycle de vie peut avoir un impact non négligeable ; il sera donc nécessaire d'être prudent dans l'interprétation de résultat n'incluant pas cette étape de cycle de vie.

## 5.7. Les transports

### 5.7.1. [Données à prendre en compte et répartition des impacts](#)

D'après les données de l'étude ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012), le transport des graines, puis de l'huile, tout au long du cycle de vie représente près de :

- 12 et 16 % des émissions de GES,
- 5 et 10 % des consommations d'eau,
- moins de 1 % des impacts sur l'eutrophisation et l'écotoxicité.

Le transport de l'huile en bouteille vers l'entrepôt « client » représente la majorité des impacts de cette catégorie. Ce résultat s'explique notamment par le fait que les bouteilles d'huiles sont transportées en camion sur des plus longues distances que l'huiles raffinées en vrac. Le poids des bouteilles et le remplissage plus faible des camions par rapport à un transport de l'huile en citerne expliquent également cette différence. Les graines sont transportées également sur de longues distances, mais le mode de transport le plus employé reste le transport maritime, ce qui réduit l'impact GES de ce transport.

*Pour rappel, les transports des auxiliaires de production (hexane, etc.) et des matériaux d'emballage sont exclus du périmètre de l'étude car ils sont situés en dessous du seuil de coupure défini pour le projet ([voir annexe 3](#)).*

Au vu de l'impact non négligeable des transports de graines et d'huiles, il est nécessaire de disposer des informations sur le mode de transport et sur la distance parcourue à chacune des étapes du cycle de vie. Cependant, si certains opérateurs n'ont pas les moyens de chercher les valeurs représentatives de leur activité, ils pourront utiliser les valeurs par défaut présentées Tableau 12. Noter que les valeurs proposées sont nettement majorantes et conduiront par conséquent à surestimer les impacts des transports. Il est donc vivement recommandé aux opérateurs de calculer leurs propres données.

**Noter que les distances de transport doivent tenir compte des importations de graines et d'huiles.**

**Tableau 12 : simplification des distances parcourues et des modes de transport des graines et des huiles**

Type de transport	Origine			
	France	Europe	Amérique	Asie / Océanie
Graines/huiles brutes/huiles raffinées	1 000 km camion	2 000 km camion	18 000 km maritime 1 500 km camion	18 000 km maritime 1 500 km camion
Huiles embouteillées du conditionnement à l'entrepôt client	1 000 km camion	2 000 km camion	Sans objet	Sans objet
Huiles embouteillées de l'entrepôt au magasin	150 km camion	2 000 km camion	Sans objet	Sans objet

\* Ces valeurs ont été reprises du référentiel général sur l'affichage environnemental (BPX 30-323-0, AFNOR, 2015), ainsi que des préconisations du référentiel alimentaire (transport entre l'entrepôt et le magasin) – (AFNOR, 2012). Noter que les données semi-spécifiques sont majorantes par rapport à la réalité pour encourager les opérateurs à renseigner leurs propres valeurs, afin de bénéficier d'un « avantage » environnemental.

Concernant les transports routiers, trois paramètres sont également importants pour calculer l'impact environnemental des transports :

- le taux de retour à vide des camions,
- le rapport entre la charge réelle des camions et la charge utile,
- la capacité des camions.

Généralement, lors du calcul des impacts des transports routiers, des valeurs par défaut sont imposées pour ces paramètres (Tableau 13).

**Tableau 13 : valeurs par défaut proposées par la base de données ACV « ECOINVENT » pour les caractéristiques des transports routiers**

	Valeur par défaut	Source
Transport des graines, huiles brutes, huiles raffinées et huiles en bouteille	Taux de charge : 40 % Taux de retour à vide : 60 % Capacité du camion : 37 t	Source : rapport de données ECOINVENT

Ces valeurs par défaut ont tendance à surestimer les impacts. **La modification de ces valeurs peut donc modifier fortement le résultat.** L'ITERG a travaillé sur un outil de calcul pour évaluer l'impact des transports routiers en spécifiant ces trois paramètres. Le [paragraphe 5.6.2](#) précise les calculs pour le transport.

### 5.7.2. [Evaluation des impacts du transport routier](#)

Les impacts environnementaux de la phase de transport en camion sont de différentes natures (Figure 3). La source la plus évidente est la consommation de carburant pendant le transport, qui comprend à la fois l'extraction et la fabrication de gazole fossile.

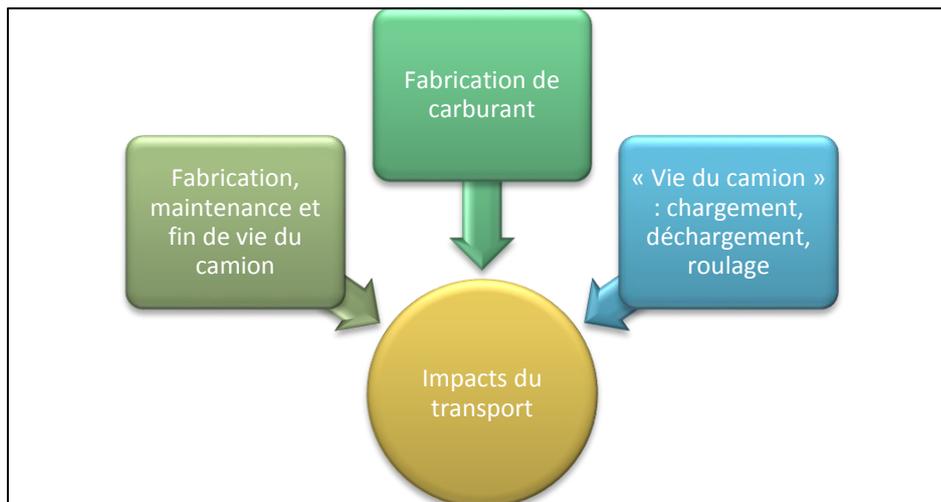


Figure 3 : sources d'impacts du transport

#### 5.7.2.1. Fabrication et consommation de carburant

Les impacts liés à la consommation de carburant sont ceux générés lors de la fabrication du gazole et lors de sa combustion. En premier lieu, il est nécessaire de connaître la consommation de carburant lors des transports. Selon la méthodologie COPERT<sup>13</sup>, la consommation de carburant (en litres) à pleine charge est de 35 L / 100 km. Cette méthode considère que 2/3 des émissions sont indépendantes du taux de chargement du camion et 1/3 dépend, de façon proportionnelle du chargement. On a ainsi la formule suivante :

$$\text{Consommation}(L) = \text{kilométrage} \times \frac{35}{100} \times \left[ \frac{2}{3} \times (1 + TRV) + \frac{1}{3} \times \frac{\text{charge}}{\text{charge utile}} \right]$$

où TRV est le taux de retour à vide en pourcentage, le rapport « charge / charge utile » donne le remplissage du camion en termes de masse transportée.

Les données liées aux impacts de la fabrication et de la consommation de gazole sont issues de la base de données ACV « ECOINVENT ».

#### 5.7.2.2. Impacts liés à la « vie du camion »

Durant la vie du camion, les impacts proviennent de la combustion du gazole, de l'abrasion des pneus et de la route. Les opérations de chargement et de déchargement ont été négligées dans la phase de transport. Néanmoins, les rechargements de batteries des véhicules de type chariots élévateurs sont prises en compte dans la consommation électrique des usines concernées. Il n'y a donc que l'amortissement du chariot élévateur, qui peut être compris comme un élément infrastructurel de l'usine qui est exclu du champ de l'étude.

<sup>13</sup> COPERT : Computer Program to calculate Emissions from Road Transport

Les logiciels CORINAir et COPERT sont développés grâce aux financements de l'Agence Européenne pour l'Environnement dans le cadre des activités du European Topic Center on Air Emissions (ETC/AEM) pour permettre aux Etats-Membres de remplir leur obligation de publier des inventaires nationaux des émissions atmosphériques. COPERT est l'application de CORINAir aux spécificités du transport routier et permet de modéliser les émissions des polluants caractéristiques des moteurs à explosion des véhicules en fonctionnement dans une structure spatio-temporelle donnée. Pour ce faire, il est tenu compte d'une multitude de paramètres tels que la technologie du véhicule (type, carburant, cylindrée, âge ou normes européennes correspondantes), la vitesse et le kilométrage, la température du moteur, la température ambiante, la qualité du carburant...

### 5.7.3. [Impacts liés à la fabrication, maintenance et fin de vie du camion](#)

Un camion parcourt dans sa durée de vie une distance moyenne de 540 000 km (rapport ECOINVENT concernant les transports). On alloue donc à chaque kilomètre parcouru  $1/540\ 000^{\text{ème}}$  de la maintenance totale, de la fabrication et de la fin de vie du camion. Les données liées aux impacts de la maintenance, la fabrication et la fin de vie sont proposées par la base de données ECOINVENT.

## 5.8. [L'utilisation et la fin de vie de l'huile](#)

La liste des données à prendre en compte pour l'évaluation des impacts environnementaux des phases d'utilisation et de fin de vie des huiles est présentée au Tableau 14. Ces données sont classées par catégorie ([voir chapitre 4.3](#)) en fonction de l'importance de leur impact sur le résultat de l'ACV.

### 5.8.1. [Utilisation de l'huile](#)

Il conviendrait de prendre en compte le stockage au froid des huiles (le cas échéant), l'utilisation des huiles végétales par le consommateur en friture plate, profonde ou en assaisonnement et l'utilisation par les entreprises comme ingrédients dans la formulation des préparations.

Certaines huiles (une minorité) peuvent être stockées au froid chez le consommateur final. Les règles de prise en compte du stockage au froid possible des huiles ont été définies par le référentiel alimentaire (AFNOR, 2012) – (voir Tableau 14). Les valeurs proposées permettent de calculer les consommations électriques du réfrigérateur. Il convient d'associer ces consommations avec la donnée d'arrière-plan concernant la production et l'utilisation d'électricité (voir [annexe 2](#)).

Les huiles peuvent être utilisées en assaisonnement, mais aussi en friture plate ou profonde. L'impact de l'utilisation en assaisonnement est quasi-nul (exclusion du périmètre de l'étude). Les impacts liés à la cuisson et à la friture (consommation électrique des plaques ou de la friteuse, etc.) sont difficilement évaluables. L'un des principaux problèmes est de déterminer les règles de répartition des impacts entre les produits. Par exemple, lors de la cuisson des frites, les impacts liés à la consommation de la friteuse doivent-ils être affectés au produit « pomme de terre » ou au produit « huile » ? L'objectif des consommateurs n'est pas de manger de l'huile de friture ou de cuisson mais bien de cuire le produit avec. La phase d'utilisation n'est donc pas prise en compte.

Concernant l'utilisation par les entreprises transformatrices, ces dernières doivent évaluer l'impact de leur transformation pour proposer l'affichage environnemental de leur produit fini.

### 5.8.2. [Fin de vie de l'huile](#)

Il conviendrait de prendre en compte la fin de vie du produit alimentaire (huile), et le gaspillage par les ménages. La fin de vie du produit « huile » n'a pas été évaluée pour les mêmes raisons que celles invoquées pour la phase d'utilisation (attente de précision sur l'allocation entre les produits lors de la cuisson ou de la friture). Les statistiques existantes concernant le gaspillage alimentaire des ménages sont assez globales. Aucune étude précise ne fait référence en la matière. Le gaspillage ne pourra donc pas être pris en compte tant que des données plus précises, faisant consensus, n'auront pas été mises à disposition. Noter que l'huile est un produit qui a une durée de conservation plus longue que celle de la majorité des produits alimentaires, et qui est de ce fait moins sujet au gaspillage.

**Tableau 14 : données primaires, semi-spécifiques, secondaires et exclues du périmètre de l'étude pour les étapes d'utilisation et de fin de vie des huiles**

<b>Données à renseigner obligatoirement (données primaires)</b>		
<i>Stockage au froid</i>	Durée de conservation moyenne des huiles au réfrigérateur Volume stocké dans le réfrigérateur (produit + emballage primaire)	Référentiel alimentaire (AFNOR, 2012)
<b>Valeurs par défaut non modifiables (données secondaires)</b>		
<i>Stockage au froid</i>	Consommation électrique des réfrigérateurs pour le stockage au froid : 0,0037 kWh/L/jour	Référentiel alimentaire (AFNOR, 2012)
<b>Données exclues du périmètre</b>		
<i>Stockage au froid</i>	Amortissement du réfrigérateur Emissions de fluides frigorigènes	Référentiel alimentaire (AFNOR, 2012)
<i>Utilisation en assaisonnement</i>		
<i>Utilisation en friture plate ou profonde</i>	Consommations des appareils de cuisson	
<i>Fin de vie huile</i>	Impact des différents scénarios de fin de vie	
<i>Gaspillage alimentaire</i>	Gaspillage alimentaire par les ménages	

## 6. Limites de la méthodologie proposée par le référentiel

### 6.1. Unité fonctionnelle

Comme précisé au [paragraphe 4.1](#), l'unité fonctionnelle retenue ramenant les impacts environnementaux à la masse d'un produit ne permet pas de rendre compte pleinement de la fonction du produit alimentaire, et en l'occurrence de l'huile. Lors de l'interprétation des résultats, il convient d'être vigilant lorsque l'on compare deux huiles ayant des fonctions et/ou des propriétés différentes. Par exemple, une huile ayant un impact plus important en matière environnementale peut avoir des propriétés nutritionnelles plus intéressantes, ce qui justifierait l'écart constaté (il faudrait peut-être consommer plus d'une autre huile, en masse, pour obtenir les mêmes bienfaits nutritionnels).

La comparaison des résultats obtenus pour l'huile avec ceux d'un autre produit alimentaire doit être prise davantage avec précaution et devra prendre en compte le fait que l'unité fonctionnelle retenue pour exprimer les résultats ne rend pas pleinement compte des fonctions attendues des différents produits comparés.

### 6.2. Indicateurs retenus

Il existe une multitude d'impacts environnementaux et de méthodes de calcul associées. Le présent référentiel propose 4 indicateurs, qui ont été jugés les plus pertinents pour le secteur alimentaire au niveau français. Ce choix est justifié par la difficulté d'interprétation des résultats lorsqu'il y a trop d'indicateurs retenus. Cependant, le fait de se limiter à 4 indicateurs exclut certains impacts environnementaux potentiellement importants pour le secteur agro-alimentaire.

De plus, ces indicateurs ont été choisis par des experts français, notamment au regard des spécificités de notre pays (contexte/problématique environnementale, mode de production, etc.), et notamment de la spécificité du mix électrique français (utilisation du nucléaire). Ces indicateurs sont adaptés au contexte français mais ne seraient pas forcément adaptés pour les autres pays. Bien que la nature des données à collecter indiquée dans le présent référentiel soit identique pour la plupart des pays producteurs, l'interprétation des résultats en cas de production étrangère ou de comparaison avec les productions d'un pays étrangers doit tenir compte de ces éléments

### 6.3. Choix des frontières du système

Le présent référentiel propose des choix en matière de limites du système à considérer qui ont une influence sur les résultats d'ACV et sur l'interprétation qui doit en être fait. Le référentiel liste notamment les données qui peuvent être exclues du cycle de vie selon la règle de coupure de 5 % fréquemment utilisée en ACV. [L'annexe 3](#) présente la contribution des données exclues sur les 4 indicateurs retenus. Cette contribution est comprise entre 0,1 et 0,4 %. Un écart entre 2 résultats d'ACV ayant les mêmes ordres de grandeur ne pourra pas être considérée comme significatif pour cette raison.

Le présent référentiel propose des choix de données par défaut et de données d'arrière-plan qui permettent de modéliser la fabrication ou la fin de vie des intrants du cycle de vie. Ces données choisies sont représentatives du contexte de production en France. L'utilisation de ces données pour la modélisation d'un procédé de production hors France est sujette à caution.

Le présent référentiel ne propose pas de règles pour la prise en compte de l'utilisation et la fin de vie des huiles en friture plate et profonde (voir [paragraphe 5.8](#)). Il convient de tenir compte de cet état de

fait lors de l'interprétation des résultats, notamment en cas de consignes d'utilisation différentes entre deux huiles (par exemple, le nombre de réutilisation conseillé de l'huile en friture profonde).

#### 6.4. Périmètre géographique retenu

Le présent référentiel s'applique au seul contexte français. Bien que les procédés de production d'huiles issues de graines oléagineuses soient similaires d'un pays à un autre, et donc que la nature des données à collecter diffère peu d'un pays à l'autre, certaines règles méthodologiques adoptées ici sont spécifiques au contexte français. Nous noterons notamment :

- le choix des données d'arrière-plan (mix électrique notamment),
- les valeurs par défaut proposées (notamment pour l'évaluation des transports),
- le taux d'incorporation de matières recyclés dans les emballages,
- les scénarios de traitement des déchets d'emballage (taux de recyclé, incinération et enfouissement spécifiques à la France).

De plus, le choix des indicateurs environnementaux proposés par le référentiel a été réalisé en tenant compte du contexte environnemental français. D'autres indicateurs auraient pu être choisis pour s'adapter aux contextes de pays, notamment en raison du mix énergétique des pays considérés et des problématiques environnementales prépondérantes de ceux-ci.

En conclusion, il est préférable que seuls les producteurs ou utilisateurs français utilisent ce référentiel. Un producteur ou utilisateur étranger, s'il souhaite tout de même utiliser ce référentiel, devra l'adapter, le cas échéant, à son propre contexte ou avoir identifié ce biais lors de l'interprétation des résultats obtenus.

#### 6.5. Mode d'allocation retenu

Les méthodes d'allocation retenues pour le secteur de production d'huiles végétales sont les suivantes :

- **allocation économique** pour les coproduits de la phase agricole (selon les recommandations de Koch P. et Salou T., 2015), et pour la majorité des données d'arrière-plan (règles définies par la BDD EcoInvent),
- **allocation énergétique** pour les coproduits issus de la transformation des graines en huile (coproduits de la trituration et du raffinage).

L'allocation ayant un impact important sur les résultats de l'ACV, il convient donc d'être particulièrement vigilant aux paramètres de l'allocation :

- rendement des différents coproduits,
- prix des coproduits (pour l'allocation économique),
- valeur de PCI (pour l'allocation énergétique).

Une attention particulière doit être apportée à la méthode de calcul de ces paramètres (moyenne annuelle, pluriannuelle ou autres), notamment en cas de variation importante des valeurs de ces paramètres. L'objectif est d'obtenir des chiffres représentatifs de la réalité et ainsi obtenir une clé d'allocation robuste et fiable.

Il existe plusieurs méthodes d'allocation différentes des impacts environnementaux entre les coproduits générés par un même procédé de production. Le choix d'une méthode d'allocation influence significativement les résultats de l'ACV. Ce choix doit se faire en suivant la hiérarchie proposée par la norme ISO 14044.

Il convient d'être vigilant à ce point lors de l'interprétation des résultats. Dans un premier temps, il est nécessaire de réfléchir aux conséquences que pourraient l'utilisation d'un autre mode d'allocation sur les résultats de l'ACV, et donc sur les conclusions de son étude. Lors de la diffusion éventuelle de résultats à un tiers, il est nécessaire de bien indiquer les méthodes d'allocation retenues pour s'assurer de la bonne compréhension des résultats par chacun. De plus, il convient de s'assurer de l'homogénéité des méthodes d'allocation retenues lors de la comparaison entre deux résultats/produits différents afin de s'assurer que ces résultats sont réellement comparables.

## 6.6. Incertitudes des résultats d'ACV

Les résultats obtenus sont assortis d'incertitudes liées aux :

- données d'entrée,
- données d'arrière-plan utilisées,
- méthodes de calcul retenues.

La significativité d'un écart entre deux résultats dépend de ce niveau d'incertitude. *Par exemple, un écart de 40 % sur l'indicateur « eutrophisation » entre deux valeurs peut être non significatif si l'incertitude est grande.* **L'interprétation des résultats que doit faire l'opérateur réalisant l'ACV doit tenir compte des limites exposées ci-dessous.**

### 6.6.1. Incertitude sur les données d'entrée

Les données d'entrée collectées par l'opérateur réalisant son ACV peuvent être incertaines, notamment en raison de la méthode de collecte des données utilisée (*par exemple, en cas d'utilisation d'une balance ayant ses propres intervalles d'incertitude*) ou de la variation annuelle des données. Une façon simple d'évaluer l'incidence de cette incertitude sur les résultats d'ACV est de réaliser une analyse de sensibilité. L'idéal est de faire varier les paramètres qui ont une contribution aux résultats et un niveau d'incertitude élevés et de voir l'incidence de cette variation sur les résultats d'ACV. *Par exemple, l'opérateur réalisant son ACV estime une consommation de vapeur entre 10 et 40 kWh/kg de produit. Il retient la valeur moyenne de 25 kWh/kg de produit ; il s'agit de la valeur utilisée pour la réalisation de l'ACV. L'analyse de sensibilité aura pour objet de calculer la variation des impacts environnementaux pour une consommation de vapeur de 10 kWh/kg et de 40 kWh/kg. et d'évaluer les impacts de ce choix de 25 kWh/kg de produit.* Si l'incertitude a un grand effet sur la variation des résultats, il convient d'affiner le modèle. *Dans notre exemple, il conviendrait d'affiner la valeur de 25 kWh, en connaissant précisément les consommations de vapeur, et leur variation pour obtenir une valeur plus représentative.*

### 6.6.2. Incertitude sur les données d'arrière-plan

Il est plus difficile de connaître la qualité des données d'arrière-plan utilisées car l'opérateur réalisant son ACV ne maîtrise pas la collecte de données. Deux points doivent être examinés :

- La qualité de la donnée construite : est-ce que la donnée est représentative du produit/intrant voulu ?
- L'adéquation de cette donnée avec l'objectif de l'opérateur réalisant l'ACV : est-ce qu'il s'agit bien de l'intrant que j'utilise ?

L'ITERG a fait le choix des données d'arrière-plan estimées comme étant les plus robustes et les plus adaptées au secteur des huiles végétales disponibles dans les bases de données d'ICV (Ecolvent, etc.). Malheureusement, cela n'empêche pas une part d'incertitude sur ces données, inhérente à la collecte de données et à la représentativité temporelle des données.

### 6.6.3. [Incertitude sur les méthodes de calcul](#)

Le Tableau 3, page 10, présente la robustesse des méthodes de calcul retenues pour le présent référentiel. L'incertitude sur les résultats d'ACV pour chaque indicateur dépendra de cette robustesse. Plus une méthode est robuste, plus l'écart (%) entre deux résultats d'ACV pour cet indicateur sera considéré comme significatif. Aucune publication ne fait état d'un minimum d'écart au-dessous duquel la différence entre deux résultats n'est pas significative, puisque cet écart dépend aussi des incertitudes liées aux données d'entrée. Il est communément admis qu'un écart de moins de 20 % sur l'indicateur changement climatique est non significatif. Concernant l'écotoxicité, la comparaison entre deux produits paraît difficile du fait de l'imprécision des facteurs de caractérisation de la méthode UseTox.

## ANNEXE 1 : Bibliographie

ADEME, MEDAD, MAP, ONIGC, IFP (2008). Elaboration d'un référentiel méthodologique pour la réalisation d'Analyses de Cycle de Vie appliquées aux biocarburants de première génération en France – Rapport final définitif. 130 pages.

ADEME (2010-1). Bilan du recyclage 1999 – 2008. Matériaux et recyclage – Données détaillées par filière – Partie 1. 178 pages.

ADEME, Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche, France Agrimer (2010-2). Analyses de cycle de vie appliquées aux biocarburants de première génération consommés en France – Rapport final.

AFNOR (2015). BPX 30-323-0 - Principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation - Partie 0 : principes généraux et cadre méthodologique.

AFNOR (2012). BPX 30-323-15 - Principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation - Partie 15 : méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux des produits alimentaires.

ECO-EMBALLAGES, ADEME (2014). Note méthodologique ACV – Taux technique de recyclage des déchets d'emballages en fonction des matériaux (version octobre 2014).

FNCG, ITERG (2012). ACÉVOL - Analyse de Cycle de Vie pour les Oléagineux. Détermination de l'information environnementale des huiles de colza et de tournesol dites « de références ».

ISO (2006). ISO 14044:2006 - Management environnemental -- Analyse du cycle de vie -- Exigences et lignes directrices.

ITERG (2017). Projet ACÉVOL – Présentation de la construction des valeurs par défaut contenues dans l'outil ACÉVOIL.

Koch P. and Salou T. (2015). AGRIBALYSE®: Rapport Méthodologique – Version 1.2. Mars 2015. Ed ADEME, Angers, France. 393 p.

European Commission - Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability (2010). International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance. First edition March 2010. EUR 24708 EN. Luxembourg. Publications Office of the European Union.

RDC Environnement (2010). Analyse de cycle de vie d'une bouteille PET. Etude pour Elipso, Valorplast et Eco-Emballages. 134 pages.

Schmidt J. (2015). Life cycle assessment of five vegetable oils. *Journal of cleaner production*, 87: 130-138.

VERRE (2008). Recyclage du verre. *Verre*, 14 (1) : 8-10.

Wilfart A., Tailleux A., Dauguet S. (2017). Guide méthodologique pour la conception des ICV intrants de l'élevage de la base de données ECOALIM.

## ANNEXE 2 : Données d'arrière-plan devant être utilisées pour la modélisation des impacts étape par étape

Chacune des données primaires, semi-spécifiques ou secondaires doivent être associées à une donnée d'arrière-plan pour évaluer les impacts environnementaux des différents indicateurs étudiés. **Ces données d'arrière-plan sont généralement issues de la base de données Ecolnvent v. 3.3, allocation recycled content.** La base de données Ecolnvent dispose de plusieurs modèles différents : (i) Allocation, recycled content, (ii) Allocation, default, (iii) Consequential. Nous avons choisi d'utiliser le modèle « Allocation recycled content ». Ce système ne prend pas en compte d'éventuels bénéfices liés au recyclage des matériaux. L'allocation étant plus simple, les données sont plus facilement adaptables pour y ajouter des informations spécifiques (modification des allocations, modification de la fin de vie, etc...), d'où ce choix. Ce choix permet également d'être transparent dans la modélisation des bénéfices du recyclage, alors que le système « Allocation, default » peut faire des choix non conforme avec les consensus qui se dessinent au niveau européen. Concernant les facteurs de caractérisation sur le recyclage ou la fin de vie des emballages, il convient de noter que comme le référentiel BPX 30-323-0 prévoit la prise en compte des « bénéfices du recyclage », en prenant en compte des « impacts évités », les facteurs de caractérisation peuvent être négatifs pour certains procédés de recyclage ou certaines matières contenant des matériaux recyclés.

Les scores d'impact pour les 4 indicateurs étudiés de ces données d'arrière-plan sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ces scores d'impact sont susceptibles d'évoluer en fonction des mises à jour régulières de la base de données ECOINVENT.

Les impacts pour la production d'huile seront calculés en multipliant les scores d'impact ci-dessous avec les données primaires d'activité collectées par les opérateurs. Par exemple, lors de la trituration 60 kWh électriques sont consommés pour 1 tonne d'huile brute. L'impact en termes d'émissions de gaz à effet de serre est de 6,68 kg équ. CO<sub>2</sub> pour une tonne d'huile brute ( $60 \times 1,11 \cdot 10^{-1}$ ) ; « 60 » étant la donnée primaire d'inventaire et «  $1,11 \cdot 10^{-2}$  » étant le score d'impact pour l'effet de serre pour un kWh électrique consommé en France (voir la ligne électricité du tableau).

Intrants du cycle de vie	Inventaire du cycle de vie utilisé	Source de la donnée	Impact calculé par	Effet de serre (IPCC 2013)	Consommation nette d'eau	Eutrophisation N (Recipe)	Ecotoxicité (UseTox)
				kg CO <sub>2</sub> eq	litres	kg N eq	CTUe
<b>Phase agricole</b>							
<i>Suivre les indications du projet Agri-BALYSE (Koch et Salou, 2015)</i>							
<b>Intrants trituration</b>							
Hexane	Hexane {GLO}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kg	6,39E-01	4,41E+00	1,25E-04	4,10E+00
<b>Produits chimiques raffinage</b>							
Acide phosphorique	Phosphoric acid, industrial grade, without water, in 85% solution state {GLO}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kg	1,52E+00	2,70E+01	4,84E-04	6,77E+01

Intrants du cycle de vie	Inventaire du cycle de vie utilisé	Source de la donnée	Impact calculé par	Effet de serre (IPCC 2013)	Consommation nette d'eau	Eutrophisation N (Recipe)	Ecotoxicité (UseTox)
				kg CO <sub>2</sub> eq	litres	kg N eq	CTUe
Acide sulfurique	Sulfuric acid {GLO}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kg	1,63E-01	1,87E+00	7,32E-05	7,08E+00
Soude (100 %)	Sodium hydroxide, without water, in 50% solution state {GLO}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kg	1,35E+00	9,59E+00	3,75E-04	1,07E+01
Azote	Nitrogen, liquid {RER}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kg	2,82E-01	1,59E+00	7,69E-05	2,28E+00
Terres de décoloration	Activated bentonite {GLO}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kg	6,83E-01	1,13E+01	1,70E-04	6,11E+00
Charbon actif	Charcoal {GLO}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kg	1,68E+00	1,71E+00	1,28E-04	1,85E+00
Terre de wintérisation	Expanded perlite {GLO}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kg	1,36E+00	2,40E+00	2,29E-04	3,87E+00
Acide nitrique	Nitric acid, without water, in 50% solution state {GLO}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kg	2,96E+00	4,02E+00	6,63E-04	5,89E+00
<b>Consommation d'eau</b>							
Eau d'irrigation	Water, river	Facteur de caractérisation de la méthode de calcul	m <sup>3</sup>	0,00E00	1,00E+03	0,00E00	0,00E00
Eau de transformation (trituration, raffinage, conditionnement)	Tap water {Europe without Switzerland}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	m <sup>3</sup>	3,84E-01	1,17E+03	9,67E-05	4,80E+00
<b>Transport</b>							
Transport routier (FE pour fabrication diesel)	Diesel {Europe without Switzerland}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	L	4,77E-01	4,19E+00	9,52E-05	1,17E+00
Transport routier (FE pour combustion diesel)	Combustion du diesel, Acévol 2017	ITERG	L	3,43E+00	0,00E+00	1,29E-03	1,23E+00

Intrants du cycle de vie	Inventaire du cycle de vie utilisé	Source de la donnée	Impact calculé par	Effet de serre (IPCC 2013)	Consommation nette d'eau	Eutrophisation N (Recipe)	Ecotoxicité (UseTox)
				kg CO <sub>2</sub> eq	litres	kg N eq	CTUe
Transport routier (FE pour fabrication, maintenance et fin de vie des camions)	Camion (fabrication, maintenance, fin de vie), Acévol 2017	ITERG	km	1,47E-01	8,98E-01	3,83E-05	7,87E+00
Transport par rail	Transport, freight train {Europe without Switzerland}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	tkm	5,11E-02	2,77E-01	1,78E-05	3,37E-01
Transport maritime	Transport, freight, sea, transoceanic ship {GLO}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	tkm	1,15E-02	2,26E-02	6,13E-06	2,01E-02
Transport fluvial des graines	Transport, freight, inland waterways, barge tanker {GLO}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	tkm	4,45E-02	1,43E-01	2,03E-05	1,07E-01
Transport fluvial de l'huile	Transport, freight, inland waterways, barge {GLO}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	tkm	4,82E-02	1,50E-01	2,19E-05	1,08E-01
<b>Énergie</b>							
Electricité	Electricity, medium voltage {FR}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	KWh	1,11E-01	2,79E+00	4,81E-05	1,66E+00
Electricité	Electricity, medium voltage {FR}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	MJ	3,09E-02	7,76E-01	1,34E-05	4,61E-01
Consommation de gaz naturel	Heat, district or industrial, natural gas {Europe without Switzerland}  heat production, natural gas, at boiler condensing modulating >100kW   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	MJ	6,94E-02	5,45E-02	2,20E-06	5,30E-02
Consommation de gaz naturel	Heat, district or industrial, natural gas {Europe without Switzerland}  heat production, natural gas, at boiler condensing modulating >100kW   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kWh	2,50E-01	1,96E-01	7,92E-06	1,91E-01
Vapeur	Steam, in chemical industry {GLO}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kg	1,88E-01	1,66E+00	1,34E-05	2,47E-01

Intrants du cycle de vie	Inventaire du cycle de vie utilisé	Source de la donnée	Impact calculé par	Effet de serre (IPCC 2013)	Consommation nette d'eau	Eutrophisation N (Recipe)	Ecotoxicité (UseTox)
				kg CO <sub>2</sub> eq	litres	kg N eq	CTUe
Combustion coque	Production de chaleur à partir de coques de tournesol, ACÉVOL 2017 EI 3.3 Rec	ITERG	MJ	2,93E-02	5,47E-01	5,24E-04	4,56E-01
Combustion bois	Heat, district or industrial, other than natural gas {RoW}  heat production, hardwood chips from forest, at furnace 300kW   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	MJ	9,37E-03	3,54E-02	8,96E-06	1,35E-01
<b>Emissions trituration</b>							
Emissions d'hexane dans l'air (trituration)	Hexane	Facteur de caractérisation de la méthode de calcul	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,35E-04
Emissions de sulfure d'hydrogène	Hydrogen sulfide	Facteur de caractérisation de la méthode de calcul	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>Matériaux d'emballages (Matière vierge)</b>							
Etiquettes	Paper, woodcontaining, lightweight coated {RER}  market for   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kg	1,62E+00	4,62E+01	5,64E-04	1,11E+01
Carton ondulé	Production de carton d'emballage, 73,5 % de contenu en recyclé, allocation 0-100, ACÉVOL 2017	ECOINVENT 3.3 : Core board {GLO}  market for   Alloc Rec, S	kg	1,49E+00	1,67E+01	1,12E-03	8,67E+00
Film plastique	Production d'un film en PE, 0 % de contenu en recyclé, allocation 50-50, ACÉVOL 2017	Association de données ECOINVENT 3.3 : - Injection moulding {GLO}  market for   Alloc Rec, S - Polyethylene, low density, granulate {GLO}  market for   Alloc Rec, S	kg	3,65E+00	9,13E+00	4,53E-04	9,50E+00
Palette	Impact d'une palette standard par rotation (d'un chargement-déchargement à un autre)	FCBA	p	-8,00E-02	1,67E+00	2,36E-04	2,40E-02

Intrants du cycle de vie	Inventaire du cycle de vie utilisé	Source de la donnée	Impact calculé par	Effet de serre (IPCC 2013)	Consommation nette d'eau	Eutrophisation N (Recipe)	Ecotoxicité (UseTox)
				kg CO <sub>2</sub> eq	litres	kg N eq	CTUe
Couvercle Acier	Production d'un couvercle acier, 0% contenu recyclé, Acévol 2017	Association de données ECOINVENT 3.3 : - Steel, low-alloyed {GLO}  market for   Alloc Rec, S - Metal working, average for steel product manufacturing {GLO}  market for   Alloc Rec, S	kg	3,82E+00	3,24E+01	1,04E-03	1,04E+02
Préforme bouteille PET	Production d'une préforme de bouteille en PET, 0 % de contenu en recyclé, allocation 50-50, ACÉVOL 2017	Association de données ECOINVENT 3.3 : - Injection moulding {GLO}  market for   Alloc Rec, S - Polyethylene terephthalate, granulate, bottle grade {GLO}  market for   Alloc Rec, S	kg	4,63E+00	1,97E+01	7,58E-04	2,76E+01
Bouteille verre blanc	Production d'une bouteille en verre blanc, 10 % de contenu en recyclé, allocation 0-100, ACÉVOL 2017	ecoinvent 3.3 : Packaging glass, white {GLO}  market for   Alloc Rec, S	kg	1,06E+00	5,79E+00	2,48E-04	4,48E+00
Bouteille verre colorée	Production d'une bouteille en verre coloré, 70 % de contenu en recyclé, allocation 0-100, ACÉVOL 2017	ecoinvent 3.3 : Packaging glass, green {GLO}  market for   Alloc Rec, S	kg	1,04E+00	5,56E+00	2,43E-04	4,41E+00
Bouchon PP	Production d'un bouchon en PP, 0 % de contenu en recyclé, allocation 50-50, ACÉVOL 2017	Association de données ECOINVENT 3.3 : - Injection moulding {GLO}  market for   Alloc Rec, S - Polypropylene, granulate {GLO}  market for   Alloc Rec, S	kg	3,50E+00	1,10E+01	4,60E-04	8,74E+00

Intrants du cycle de vie	Inventaire du cycle de vie utilisé	Source de la donnée	Impact calculé par	Effet de serre (IPCC 2013)	Consommation nette d'eau	Eutrophisation N (Recipe)	Ecotoxicité (UseTox)
				kg CO <sub>2</sub> eq	litres	kg N eq	CTUe
Bouchon HDPE	Production d'un bouchon en PEHD, 0 % de contenu en recyclé, allocation 50-50, ACÉVOL 2017	Association de données ECOINVENT 3.3 : - Injection moulding {GLO}  market for   Alloc Rec, S - Polyethylene, high density, granulate {GLO}  market for   Alloc Rec, S	kg	3,47E+00	9,57E+00	4,32E-04	8,98E+00
Bouchon LDPE	Production d'un bouchon en PELD, 0 % de contenu en recyclé, allocation 50-50, ACÉVOL 2017	Association de données ECOINVENT 3.3 : - Injection moulding {GLO}  market for   Alloc Rec, S - Polyethylene, low density, granulate {GLO}  market for   Alloc Rec, S	kg	3,65E+00	9,13E+00	4,53E-04	9,50E+00
<b>Matériaux d'emballages (Matière recyclée)</b>							
Préforme bouteille PET	Production d'une préforme de bouteille en PET, 100 % de contenu en recyclé, allocation 50-50, ACÉVOL 2017	Calcul ITERG	kg	7,98E-01	6,41E+00	-9,62E-04	-8,87E+00
Bouchon PP	Production d'un bouchon en PP, 100 % de contenu en recyclé, allocation 50-50, ACÉVOL 2017	Calcul ITERG	kg	6,46E-01	6,41E+00	-9,42E-04	-1,26E+01
Bouchon HDPE	Production d'un bouchon en PEHD, 100 % de contenu en recyclé, allocation 50-50, ACÉVOL 2017	Calcul ITERG	kg	5,07E-01	6,41E+00	-9,43E-04	-1,48E+01
Bouchon LDPE	Production d'un bouchon en PELD, 100 % de contenu en recyclé, allocation 50-50, ACÉVOL 2017	Calcul ITERG	kg	5,98E-01	6,19E+00	-9,32E-04	-1,45E+01
<b>Fin de vie</b>							
Incinération du carton ondulé	Incinération déchets carton, FR, Acévol 2017	Calcul ITERG	kg	-5,62E-02	1,29E+00	3,25E-05	2,64E+00
Recyclage carton ondulé	Recyclage carton ondulé, Allocation 0-100, Acévol 2017	Calcul ITERG	kg	-1,33E-01	-3,09E+01	-2,25E-05	-1,03E+00

Intrants du cycle de vie	Inventaire du cycle de vie utilisé	Source de la donnée	Impact calculé par	Effet de serre (IPCC 2013)	Consommation nette d'eau	Eutrophisation N (Recipe)	Ecotoxicité (UseTox)
				kg CO <sub>2</sub> eq	litres	kg N eq	CTUe
Incinération étiquette	Incinération déchets papier, FR, Acévol 2017	Calcul ITERG	kg	-6,77E-02	7,29E-01	5,36E-05	3,21E+00
Enfouissement étiquette	Waste graphical paper {RoW}  treatment of, sanitary landfill   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kg	1,19E+00	3,32E-01	3,26E-03	8,03E+00
Incinération bouchon HDPE / LPDE	Incinération des déchets HDPE/LDPE, FR, Acévol 2017	Calcul ITERG	kg	2,91E+00	6,99E-01	2,22E-05	4,53E+01
Enfouissement bouchon HDPE / LDPE	Waste polyethylene {Europe without Switzerland}  treatment of waste polyethylene, sanitary landfill   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kg	1,29E-01	2,79E-01	1,30E-03	8,67E+01
Recyclage bouchon HDPE / LDPE	Recyclage LDPE/HDPE, Allocation 50-50, Acévol 2017	Calcul ITERG	kg	-1,01E+00	-1,02E+00	-6,37E-05	-4,08E-01
Incinération bouchon PP	Incinération déchets PP, FR, Acévol 2017	Calcul ITERG	kg	2,44E+00	6,94E-01	1,96E-05	3,82E+01
Enfouissement bouchon PP	Waste polypropylene {CH}  treatment of, sanitary landfill   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kg	1,07E-01	2,69E-01	1,09E-03	7,32E+01
Recyclage bouchon PP	Recyclage PP, Allocation 50-50, Acévol 2017	Calcul ITERG	kg	-1,03E+00	-1,72E+00	-7,77E-05	-2,89E-01
Incinération bouteille PET	Incinération déchets PET, FR, Acévol 2017	Calcul ITERG	kg	1,94E+00	6,87E-01	8,65E-05	2,58E+01
Enfouissement bouteille PET	Waste polyethylene terephthalate {Europe without Switzerland}  treatment of waste polyethylene terephthalate, sanitary landfill   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kg	9,06E-02	2,81E-01	6,44E-03	4,54E+01
Recyclage PET	Recyclage PET, Allocation 50-50, Acévol 2017	Calcul ITERG	kg	-1,59E+00	-6,08E+00	-2,26E-04	-9,67E+00
Incinération verre	Waste glass {CH}  treatment of, municipal incineration   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kg	2,68E-02	1,57E+00	2,27E-05	1,00E+00

Intrants du cycle de vie	Inventaire du cycle de vie utilisé	Source de la donnée	Impact calculé par	Effet de serre (IPCC 2013)	Consommation nette d'eau	Eutrophisation N (Recipe)	Ecotoxicité (UseTox)
				kg CO <sub>2</sub> eq	litres	kg N eq	CTUe
Enfouissement verre	Waste glass {CH}   treatment of, inert material landfill   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kg	4,32E-03	1,61E-01	1,66E-06	8,91E-03
Recyclage verre	Recyclage verre, Allocation 0-100, Acévol 2017	Calcul ITERG	kg	-1,76E-01	-2,73E+00	-8,85E-06	-1,37E+00
Enfouissement Acier	Scrap steel {CH}   treatment of, inert material landfill   Alloc Rec, S	ECOINVENT 3.3	kg	4,32E-03	1,61E-01	1,66E-06	8,91E-03
Recyclage Acier	Recyclage Acier, Allocation 0-100, Acévol 2017	Calcul ITERG	kg	-1,81E+00	-7,19E+00	-2,86E-04	-4,83E+00

## ANNEXE 3 : Justification des données à exclure du périmètre de l'étude

Les calculs réalisés dans le cadre du projet ACÉVOL (FNCG ET ITERG, 2012) ont permis d'identifier les données en dessous du seuil de coupure de 5 % défini dans le référentiel BPX 30-323-0 (AFNOR, 2015). Le tableau suivant présente la contribution des données exclues du périmètre de l'étude sur les 4 indicateurs retenus, dans le cas de la production d'huile de tournesol raffinée et conditionnée en bouteille de 1 L.

**Tableau 15 : contribution (%) des données exclues du périmètre de l'étude, par rapport aux impacts calculés pour l'unité fonctionnelle définie (10 g d'huile végétale alimentaire conditionnée)**

Données à exclure	Impacts environnementaux			
	GES (%)	Consommation nette d'eau (%)	Eutrophisation (%)	Ecotoxicité (%)
Transport des auxiliaires de production	0,03	0,01	0,01	< 0,01
Transport des matériaux d'emballage	0,17	0,05	0,05	< 0,01
Déchets et effluents aqueux des sites industriels	0,09	< 0,01	<0,01	< 0,01
Valorisation/Élimination des TDU et TWU	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Encres pour les étiquettes	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Colle pour les étiquettes	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fabrication et fin de vie des palettes	0,05	0,06	0,02	0,40
<b>Contribution totale des données exclues</b>	<b>0,35</b>	<b>0,12</b>	<b>0,08</b>	<b>0,40</b>

**La somme des contributions de chaque donnée est largement inférieure au seuil de coupure de 5 %, ce qui justifie leur exclusion du périmètre de l'étude.** L'impact sur la biodiversité n'a pas été analysé en l'attente du choix de la méthode de calcul.

**Faute de données disponibles pour mettre en œuvre des simulations, certains éléments de l'inventaire du cycle de vie ont été exclus du périmètre de l'étude sans avoir fait l'objet d'évaluation. Leur exclusion a été décidée suite à une analyse bibliographique.**

**Tableau 16 : justification de l'exclusion des données**

Données à exclure	Étapes du cycle de vie	Raison de leur exclusion
Produits de nettoyage des machines	Trituration Raffinage Conditionnement	La production d'huiles végétales ne nécessite pas de nettoyage intensif des installations et équipements contrairement à d'autres secteurs alimentaires. En effet, l'huile ne contient pas d'eau, ce qui limite les contaminations microbiologiques possibles. De plus, le produit est acheminé via des canalisations, ce qui limite sa manipulation au sein de l'usine et d'éventuel dépôt graisseux sur les sites de production. La consommation en produit de nettoyage est donc très faible.
Amortissement (équipements industriels, citernes et containers)	Trituration Raffinage Conditionnement	L'exclusion de ces paramètres est en phase avec les recommandations du référentiel pour la réalisation d'ACV appliquées aux biocarburants (ADEME, 2008 et ADEME, 2010-2), proposées à partir d'analyses bibliographiques et d'évaluations faites à partir de données industrielles.
Infrastructure des usines et entrepôts	Trituration Raffinage Conditionnement	L'exclusion de ces paramètres est en phase avec les recommandations du référentiel pour la réalisation d'ACV appliquées aux biocarburants (ADEME, 2008 et ADEME, 2010-2), proposées à partir d'analyses bibliographiques et d'évaluations faites à partir de données industrielles.
Amortissement du réfrigérateur et fuites de fluides frigorigènes	Stockage au froid	Les règles de calcul de l'impact du mode de conservation des aliments ont été reprises du référentiel alimentaire (AFNOR, 2012). L'amortissement du réfrigérateur et les fuites de fluides frigorigènes y sont exclus.

## ANNEXE 4 : Précision sur la notion de coproduit

Dans certains cas, la notion de coproduit peut parfois être difficile à distinguer de celle de déchet : une approche par construction d'un *faisceau de preuves* peut alors être menée pour clarifier le statut d'un flux de production pour lequel un doute existe *a priori*.

La Directive 2008/98/CE relative aux déchets fournit la définition de *déchet* (Article 3.1) et introduit le concept de *coproduit* (Article 5). En particulier, la notion de déchet n'est pas liée à une absence de valeur économique :

- un déchet peut faire l'objet d'une valorisation économique,
- un coproduit peut être cédé à titre gratuit.

La notion de valeur économique ne permet pas de faire une distinction entre coproduit et déchet. L'Article 3, point 1, définit les *déchets* ainsi : « *toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire* ». Toutefois, l'article 5 de cette même Directive introduit et encadre le concept de *coproduit*. L'Article 5, point 1 de la Directive 2008/98/CE stipule en effet qu'« *une substance ou un objet issu d'un processus de production dont le but premier n'est pas la production dudit bien ne peut être considéré comme un sous-produit et non comme un déchet au sens de l'article 3, point 1, que si les conditions suivantes sont remplies:*

- a) *l'utilisation ultérieure de la substance ou de l'objet est certaine;*
- b) *la substance ou l'objet peut être utilisé directement sans traitement supplémentaire autre que les pratiques industrielles courantes;*
- c) *la substance ou l'objet est produit en faisant partie intégrante d'un processus de production;*
- d) *l'utilisation ultérieure est légale, c'est-à-dire que la substance ou l'objet répond à toutes les prescriptions pertinentes relatives au produit, à l'environnement et à la protection de la santé prévues pour l'utilisation spécifique et n'aura pas d'incidences globales nocives pour l'environnement ou la santé humaine."*

Si un flux de production ne satisfait pas au moins l'un de ces 4 critères, alors il devrait être considéré comme un déchet indépendamment de toute considération sur sa valeur économique. Dès lors que suffisamment d'éléments convergent pour justifier qu'un flux satisferait à ces 4 critères, alors il convient de le considérer comme un coproduit.

Si l'on prend le cas du tourteau en exemple :

- a) son utilisation ultérieure est certaine : il est bien connu que le tourteau est employé de longue date en tant que matière première pour la nutrition animale,
- b) son utilisation ne requiert pas de traitement supplémentaire autre que les pratiques industrielles courantes du secteur : il peut être manipulé, mélangé et granulé comme toute autre matière première en alimentation animale,
- c) il est produit en faisant partie intégrante d'un processus de production dont il est indissociable (procédé de trituration),
- d) son utilisation ultérieure est légale : il ne s'agit pas d'une matière première interdite ; bien entendu, son utilisation doit alors être en conformité avec la réglementation en vigueur dans le domaine.

Par conséquent, il convient de considérer le tourteau comme un *coproduit*.

## ANNEXE 5 : Choix de la méthode d'allocation des impacts environnementaux entre les coproduits de l'huilerie

Le procédé d'obtention des huiles génère un grand nombre de coproduits valorisables. Il est par conséquent nécessaire de répartir les impacts environnementaux entre le coproduit huile et les autres coproduits. Il existe différentes méthodes d'allocation, qui influencent fortement les résultats d'ACV. Le secteur des huiles végétales a retenu le choix d'une allocation en fonction du contenu énergétique des coproduits. La présente note expose les raisons qui ont conduit à ce positionnement.

### 1. Contexte normatif

#### 1.1. Norme ISO 14 044 (ISO, 2006)

A l'heure actuelle, la méthodologie d'ACV est cadrée au niveau normatif, notamment par la norme ISO 14 044 (ISO, 2006), présentant les exigences et les lignes directrices en matière d'ACV. Cette norme définit et hiérarchise les règles d'allocation des impacts environnementaux pour l'ensemble des coproduits faisant l'objet d'une ACV. Les étapes à suivre pour déterminer le meilleur mode d'allocation sont présentées dans les paragraphes suivants, par ordre décroissant de préférence.

##### 1.1.1. Étape 1 : éviter l'allocation

Deux méthodes sont envisageables pour éviter l'allocation. La première consiste à diviser le processus élémentaire à affecter en deux sous-processus ou plus et en recueillant les données d'intrant et de sortants rattachées à ces sous-processus. Chacun de ces sous-processus doit alors être entièrement attribuable à chacun des coproduits. Lorsque cela est possible, cette méthode permet de ne pas avoir à recourir à une allocation des impacts environnementaux.

La deuxième méthode consiste à étendre les frontières du système de produits pour y inclure les fonctions supplémentaires des coproduits. Il est alors nécessaire de réaliser le bilan environnemental de l'ensemble des fonctionnalités du système étendu et de déduire du bilan du système étendu, les impacts environnementaux évités par les coproduits du système, qui se substituent à des produits remplissant des fonctionnalités similaires.

##### 1.1.2. Étape 2 : répartition en fonction de relations physiques sous-jacentes

Lorsque l'allocation est inévitable, il convient que les intrants et les sortants (émissions, déchets, *etc.*) du système soient répartis entre ses différents coproduits ou fonctions d'une manière qui reflète les relations physiques sous-jacentes existantes entre eux. En d'autres termes, il convient que ces relations physiques illustrent la manière dont les intrants et les sortants évoluent avec les modifications quantitatives des produits ou des fonctions que le système fournit.

**La base du prorata (par exemple la teneur en matière sèche, le contenu énergétique ou encore le contenu protéique) doit être choisie en fonction de sa capacité à représenter fidèlement la réalité des impacts environnementaux du procédé, et/ou la valeur respective générée par les coproduits considérés (quantité de matière sèche, d'énergie, de protéines, *etc.*).**

### 1.1.3. Étape 3 : répartition en fonction d'autres relations mutuelles

Lorsqu'une relation physique seule ne peut pas être établie ou utilisée comme base de l'allocation, il convient que les intrants soient affectés entre les produits et les fonctions d'une manière qui reflète d'autres relations mutuelles. Par exemple, des données d'intrants et de sortants peuvent être affectées entre coproduits proportionnellement à la valeur économique des produits.

## 1.2. Référentiel BP X 30-323-0 (AFNOR, 2011)

L'annexe méthodologique du référentiel BP X30-323-0 (AFNOR, 2011), élaborée par la plateforme ADEME AFNOR et précisant les règles à respecter pour l'affichage environnemental, propose une hiérarchisation des règles d'allocation similaires à celles de la norme ISO 14 044 (ISO, 2006) :

1. répartir en fonction de processus distincts ;
2. répartir en fonction de relations physiques liées aux unités fonctionnelles du produit ;
3. répartir en étendant les frontières ;
4. répartir en fonction de la valeur économique ;
5. répartir en fonction de plusieurs de ces règles.

## 2. Application au secteur des corps gras

### 2.1. Répartir en fonction de processus distincts (étape 1 de la norme ISO 14 044)

La transformation des graines en huiles génère des coproduits très divers, dont la production est inévitable, dans le sens où ces coproduits sont toujours générés au cours du processus de fabrication, de manière indissociable des procédés d'obtention des huiles.

Par exemple, lors de la trituration des graines, l'ensemble du procédé de transformation des graines en huile brute est indissociable des deux produits que sont l'huile brute et le tourteau. Chaque étape de la trituration a pour objectif de récupérer le plus possible d'huile dans les graines et dans les tourteaux. Plus les graines et les tourteaux sont déshuilés, plus la qualité du tourteau est améliorée, offrant une meilleure garantie de stabilité au stockage. Il n'est pas possible de diviser les processus élémentaires en deux sous-processus distincts.

**L'allocation des impacts en fonction de processus distincts n'est donc pas applicable dans le secteur des huiles.**

### 2.2. Répartir en fonction de relations physiques liées aux unités fonctionnelles des produits (étape 2 de la norme ISO 14 044)

Une des relations physiques envisagées est la répartition énergétique. Le prorata énergétique revient à considérer que la valeur générée par un coproduit est liée à son contenu énergétique. Cette approche est adaptée aux filières alimentaires dont l'un des objectifs peut être de fournir un apport calorique aux consommateurs. Le contenu énergétique des coproduits considérés peut être déterminé par leur Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI). L'allocation énergétique présente le grand avantage d'être cohérente avec la finalité des processus de transformation.

L'application d'une allocation massique supposerait que l'unique objectif du procédé de production des huiles soit de produire la quantité maximale d'huile et de tourteau à partir de graines oléagineuses. Cependant, même si le rendement est un critère important, l'objectif premier est de fabriquer des produits (huiles et tourteaux) de bonne qualité sanitaire et nutritionnelle. Une telle allocation n'est

donc pas cohérente avec la finalité du procédé de transformation. Ce mode d'allocation ne permet pas non plus de répartir de manière scientifique les impacts environnementaux des procédés entre le coproduit huile et les autres coproduits, le niveau des consommations imputable à chacun des coproduits n'étant pas directement corrélé à leur masse.

*L'exemple du décorticage des graines illustre le fait que ce mode d'allocation massive n'est pas adapté au secteur des huiles. Certaines graines sont décortiquées avant l'extraction d'huile, notamment pour favoriser la digestibilité des tourteaux. Dans ce cas, la masse des tourteaux produits est inférieure à la situation « standard », alors que la digestibilité est améliorée. De plus, le décorticage des graines est une étape supplémentaire, consommatrice d'énergie, dont les impacts environnementaux peuvent être imputables en grande partie à la production de tourteau, ce qui ne peut pas être correctement restitué dans le cas d'une allocation massive.*

Les autres modes d'allocation physique sur une base protéique, glucidique ou lipidique sont également écartés, car aucun paramètre ne caractérise à la fois l'huile et le tourteau. En effet, l'huile n'est constituée que de lipides et le tourteau est valorisé essentiellement pour son apport protéique.

### **2.3. Répartir en étendant les frontières (étape 1 de la norme ISO 14 044)**

Ce mode de répartition nécessite d'étendre la collecte de données à l'ensemble des fonctionnalités des coproduits et d'évaluer les impacts environnementaux évités par les coproduits du système, qui se substituent à des produits remplissant des fonctionnalités similaires.

L'analyse des produits remplissant des fonctionnalités similaires reste complexe. De plus, il serait nécessaire d'évaluer les impacts environnementaux de ces produits avec la même méthodologie que celle utilisée pour le coproduit généré, ce qui constitue un travail difficilement réalisable en pratique.

#### **2.3.1. Répartir en fonction de la valeur économique (étape 3 de la norme ISO 14 044)**

L'ILCD Handbook (European Commission, 2010) précise que le désavantage principal de l'allocation économique est que cela suppose une corrélation directe entre le prix d'un produit et son impact sur l'environnement. Ce mode d'allocation ne tient donc pas compte du fait que les technologies éco-efficaces peuvent faire augmenter le coût de production, tout en réduisant les impacts environnementaux.

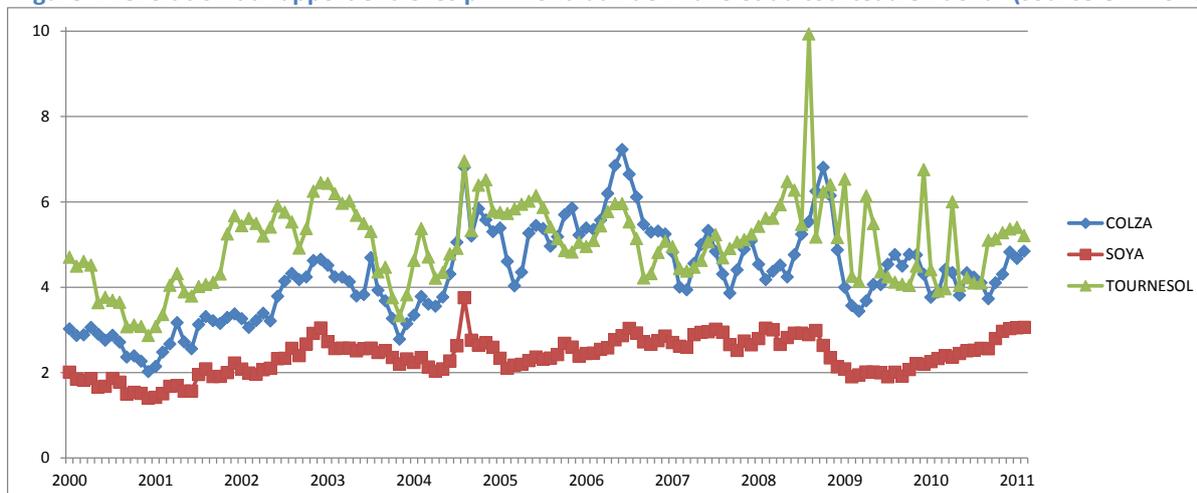
*Par exemple, une usine produisant une huile ayant un prix plus élevé sera pénalisée par rapport à une usine produisant une huile moins chère, puisque le prix du tourteau ne sera que peu modifié entre ces deux usines, alors que le prix de l'huile sera nettement différent. L'usine avec le prix de vente le plus élevé peut être dotée de procédés de production moins impactants pour l'environnement sans que cela ne soit visible dans le bilan environnemental total.*

De plus, certains coproduits intermédiaires peuvent ne pas être commercialisés, et, de fait, ne pas avoir de prix de marché, sans pour autant être considérés comme des déchets (par exemple, dans certains cas, les pâtes de neutralisation, coproduits du raffinage, peuvent être cédées à une autre entreprise pour une valorisation en huile acide). D'autre part, les éventuelles subventions existants sur un marché peuvent rendre inhomogène une allocation par prorata économique sur la base de coproduits qui ne connaissent pas le même niveau de soutien.

Enfin, la volatilité des prix de marchés constitue une contrainte majeure du prorata économique, les bilans environnementaux ainsi calculés étant variables dans le temps de manière imprévisible. Notons que pour le secteur des huiles, ce dernier argument est particulièrement pertinent. Les prix des huiles

et des tourteaux fluctuent énormément, ce qui rend la clé de répartition entre coproduit instable et rendrait d'autant plus difficile la mise à jour de l'information sur les impacts environnementaux, ainsi que sa compréhension par les consommateurs. Ce mode d'allocation n'est pas compatible avec les objectifs de l'information environnementale sur les produits de grande consommation. Le graphique suivant illustre la volatilité des prix du marché pour le tourteau et l'huile de colza.

**Figure 4 : évolution du rapport entre les prix mondiaux de l'huile et du tourteau en dollar (source Oil World)**



Les valeurs respectives des coproduits sont également sujettes à de fortes variations. D'une part, les prix des produits semi-finis sont définis de gré à gré par des contrats privés, et dans la plupart des cas il n'y a pas de cotation de marché. La fourniture de prix est donc contestable et poserait de surcroît des problèmes de non-respect du droit de la concurrence ; dans certains cas, fournir un prix est impossible. D'autre part, les prix des coproduits fluctuent de manière très importante et fixer un rapport de prix constant de façon définitive ou sur une période donnée entre ces produits n'a aucun sens. De plus, les marchés peuvent varier d'un pays à l'autre. Enfin les prix de certains coproduits sont déterminés par d'autres marchés ou d'autres matières premières, ce qui rend cette approche d'autant plus délicate et peu pertinente.

**Au vu des arguments cités ci-dessus, la mise en place d'une allocation économique n'est pas pertinente dans le secteur de la transformation des oléagineux.**

#### 2.4. Répartir en fonction de plusieurs de ces règles

Aucune référence bibliographique concernant l'application d'une allocation selon plusieurs règles de répartition dans le secteur des « huiles végétales » n'a été publiée à ce jour. Rappelons que cette méthode d'allocation est la dernière possibilité envisagée dans le référentiel BP X 30-323-0 (AFNOR, 2011). Une répartition des impacts contenant une considération économique paraît peu applicable au vu des limites exprimées dans le précédent paragraphe.

### 3. Conclusion

**Le mode d'allocation le plus adapté aux secteurs des « huiles végétales » est l'allocation sur base énergétique.** Ce mode d'allocation est le seul à assurer la stabilité et la robustesse des bilans environnementaux des filières de production d'huiles végétales face à une variation des données d'entrée, contrairement au mode d'allocation économique. En effet, l'évolutivité des prix de marché et les difficultés de détermination de valeurs de marché pour certains coproduits intermédiaires conduit à écarter le prorata économique.

Dans le cas des biocarburants issus d'huiles végétales, le référentiel méthodologique pour la réalisation d'Analyses de Cycle de Vie appliquées aux biocarburants de première génération en France d'avril 2008 préconise également l'utilisation d'une allocation énergétique entre l'huile et ses coproduits (ADEME, 2008). Les recommandations de ce référentiel sont reprises dans l'étude finalisée en février 2010 sur les Analyses de Cycle de Vie appliquées aux biocarburants de première génération consommés en France (ADEME, 2010-2). Les méthodologies retenues pour cette étude sont issues d'une concertation nationale des experts des différentes filières de biocarburant et bénéficient de ce fait d'une reconnaissance nationale. Ces méthodologies sont d'ailleurs reprises dans le cadre de l'application de la directive sur les énergies renouvelables. Le mode d'allocation retenu pour les huiles alimentaires végétales est donc en cohérence avec cette étude et les politiques européennes.

## ANNEXE 6 : Score d'impact pouvant être utilisés par défaut pour les graines, huiles brutes, huiles raffinées et huiles en bouteille pouvant être utilisés en cas de non-modélisation d'une des étapes

Les [paragraphes 5.2 à 5.8](#) présentent la liste des données à collecter pour évaluer les impacts des procédés de production et de transformation d'huile et plus globalement les impacts des produits finaux (graines, huiles raffinées, huiles embouteillées). Si une entreprise souhaitant évaluer les impacts environnementaux de ses produits ne maîtrise pas toutes les étapes de production et ne dispose d'aucune donnée de la part de son fournisseur, elle peut utiliser les valeurs par défaut proposées par le tableau suivant. Ces valeurs par défaut sont construites à partir de données proposées par la bibliographie, les bases de données ACV existantes ou les résultats d'études antérieures de l'ITERG sur les huiles (projet ACÉVOL, etc.). Le détail de la construction de ces valeurs par défaut est présenté dans le rapport ITERG (2017). Projet ACÉVOL – Présentation de la construction des valeurs par défaut contenues dans l'outil ACÉVOIL.

Intrants du cycle de vie	Inventaire du cycle de vie utilisé	Source de la donnée	Impact calculé par	Effet de serre (IPCC 2013)	Consommation nette d'eau	Eutrophisation N (Recipe)	Ecotoxicité (UseTox)
				kg CO <sub>2</sub> eq	litres	kg N eq	CTUe
<b>Graines oléagineuses</b>							
Graines de colza (situation de référence)	Impact de la production française de graines de colza	Production des graines : Agri-BALYSE v. 1.3 Stockage et séchage : ECOALIM	1 tonne	8,52E+02	1,28E+03	1,07E+01	5,49E+03
Graines tournesol (situation de référence)	Impact de la production française de graines de tournesol	Production des graines : Agri-BALYSE v. 1.3 Stockage et séchage : ECOALIM	1 tonne	5,17E+02	1,10E+04	1,09E+01	7,23E+03
Graines de soja (Brésil)	Impact de la production brésilienne de graines de soja	ECOALIM	1 tonne	1,37E+03	3,77E+03	7,51E+00	4,01E+03
Graines de soja (Etats-Unis)	Impact de la production américaine de graines de soja	ECOALIM	1 tonne	5,12E+02	3,35E+03	9,48E+00	5,87E+03
Graines de soja (France)	Impact de la production française de graines de soja	ECOALIM	1 tonne	2,78E+02	2,49E+05	9,23E+00	7,51E+03
Graines de lin (France)	Impact de la production française de graines de lin	ECOALIM	1 tonne	8,38E+02	1,38E+03	1,50E+01	3,99E+03
Fruits de palme (Malaisie)	Impact de la production malaisienne de fruits de palme	Calcul ITERG à partir des données de la thèse de Schmidt, 2007	1 tonne	2,65E+02	2,17E+02	4,41E+00	2,72E+05

Intrants du cycle de vie	Inventaire du cycle de vie utilisé	Source de la donnée	Impact calculé par	Effet de serre (IPCC 2013)	Consommation nette d'eau	Eutrophisation N (Recipe)	Ecotoxicité (UseTox)
				kg CO <sub>2</sub> eq	litres	kg N eq	CTUe
<i>Pépins de raisin sec (France)</i>	<i>Impact de la production française de pépins de raisin sec</i>	<i>ITERG</i>	<i>1 tonne</i>	<i>6,53E+00</i>	<i>1,64E+02</i>	<i>2,82E-03</i>	<i>9,71E+01</i>
<i>Arachides Inde (ITERG)</i>	<i>Cacahuète, Inde, sortie champs</i>	<i>Agri-Footprint v. 2.0</i>	<i>1 tonne</i>	<i>6,22E+02</i>	<i>3,40E+05</i>	<i>1,98E+01</i>	<i>3,38E+04</i>
<b>Huile raffinée de colza et de tournesol issue de l'étude ACÉVOL</b>							
<i>Huile raffinée de colza sans transport huile raffinée</i>	<i>Comprend l'impact de la production d'huile raffinée sans le transport des huiles raffinées</i>	<i>ACÉVOL (2017)</i>	<i>1 tonne</i>	<i>1,44E+03</i>	<i>3,70E+03</i>	<i>1,54E+01</i>	<i>8,89E+03</i>
<i>Huile raffinée de tournesol sans transport huile raffinée</i>	<i>Comprend l'impact de la production d'huile raffinée sans le transport des huiles raffinées</i>	<i>ACÉVOL (2017)</i>	<i>1 tonne</i>	<i>1,06E+03</i>	<i>1,84E+04</i>	<i>1,68E+01</i>	<i>1,34E+04</i>
<i>Huile raffinée de soja, Graine Brésil, Transformation France, sans le transport de l'huile raffinée</i>	<i>Comprend l'impact de la production des graines au Brésil et la transformation des graines en France sans le transport des huiles raffinées</i>	<i>Production des graines, stockage, séchage et transport : ECOALIM Transformation en huile : FEDIOL (2013) modifié</i>	<i>1 tonne</i>	<i>2,43E+03</i>	<i>8,15E+03</i>	<i>1,24E+01</i>	<i>7,16E+03</i>
<i>Huile raffinée de soja, Graine Etats-Unis, Transformation France, sans le transport de l'huile raffinée</i>	<i>Comprend l'impact de la production des graines aux Etats-Unis et la transformation des graines en France sans le transport des huiles raffinées</i>	<i>Production des graines, stockage, séchage et transport : ECOALIM Transformation en huile : FEDIOL (2013) modifié</i>	<i>1 tonne</i>	<i>1,01E+03</i>	<i>7,45E+03</i>	<i>1,57E+01</i>	<i>1,02E+04</i>
<i>Huile raffinée de soja, Graine France, Transformation France, sans le transport de l'huile raffinée</i>	<i>Comprend l'impact de la production des graines en France et la transformation des graines en France sans le transport des huiles raffinées</i>	<i>Production des graines, stockage, séchage et transport : ECOALIM Transformation en huile : FEDIOL (2013) modifié</i>	<i>1 tonne</i>	<i>6,05E+02</i>	<i>4,13E+05</i>	<i>1,53E+01</i>	<i>1,29E+04</i>
<i>Huile raffinée de lin, Graine France, Transformation Belgique, sans transport de l'huile raffinée</i>	<i>Comprend l'impact de la production des graines en France et la transformation des graines en Belgique sans le transport des huiles raffinées</i>	<i>Production des graines, stockage, séchage et transport : ECOALIM Transformation en huile : Expertise ITERG</i>	<i>1 tonne</i>	<i>1,83E+03</i>	<i>9,36E+03</i>	<i>2,22E+01</i>	<i>9,35E+03</i>

Intrants du cycle de vie	Inventaire du cycle de vie utilisé	Source de la donnée	Impact calculé par	Effet de serre (IPCC 2013)	Consommation nette d'eau	Eutrophisation N (Recipe)	Ecotoxicité (UseTox)
				kg CO <sub>2</sub> eq	litres	kg N eq	CTUe
<i>Huile raffinée de palme, Fruit Malaisie, Transformation Malaisie, sans transport de l'huile raffinée</i>	<i>Comprend l'impact de la production et transformation des fruits de palme en Malaisie sans le transport des huiles raffinées</i>	<i>Calcul ITERG à partir des données de la thèse de Schmidt, 2007</i>	1 tonne	2,55E+03	8,75E+03	2,03E+01	1,25E+06
<i>Huile raffinée d'arachide, Graine Inde, Transformation Inde, sans transport de l'huile raffinée</i>	<i>Comprend l'impact de la production d'huile raffinée en Inde sans le transport des huiles raffinées en dehors de l'Inde raffinée</i>	<i>Calculs ITERG à partir des données de l'étude Schmidt, 2015</i>	1 tonne	2,13E+03	6,61E+05	3,84E+01	7,04E+04
<i>Huile raffinée de pépins de raisin, Pépin France, Transformation France, sans transport de l'huile raffinée</i>	<i>Comprend le séchage et le transport des pépins de raisin et la transformation en huile en France, sans le transport des huiles raffinées</i>	ITERG	1 tonne	6,48E+02	2,06E+03	1,96E-01	4,29E+03
<b>Huile raffinée conditionnée en bouteille de 1 L de colza et de tournesol issue de l'étude ACÉVOL</b>							
<i>Huile en bouteille de colza- ACÉVOL</i>	<i>Comprend l'impact de la production d'huile raffinée, le transport des huiles jusqu'à l'entrepôt du magasin et l'impact de la fabrication et de la fin de vie des matériaux d'emballage</i>	ACÉVOL (2017)	1 tonne	1,83E+03	4,66E+03	1,56E+01	1,19E+04
<i>Huile en bouteille de tournesol - ACÉVOL</i>	<i>Comprend l'impact de la production d'huile raffinée, le transport des huiles jusqu'à l'entrepôt du magasin et l'impact de la fabrication et de la fin de vie des matériaux d'emballage</i>	ACÉVOL (2017)	1 tonne	1,34E+03	1,86E+04	1,59E+01	1,41E+04