

## **Projet ACéVOL**

### **Présentation de la construction des valeurs par défaut contenues dans l'outil ACéVOIL (version 3.2)**

Octobre 2017

*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>)*

#### **Réalisation :**

---

##### **Laureen BADEY**

Chargée de missions Environnement et Eco-industries

ITERG

11 rue Gaspard Monge, 33610 CANEJAN

e-mail : [l.badey@iterg.com](mailto:l.badey@iterg.com)

ligne directe : 05 56 07 75 93

## SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>2</b>
<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>4</b>
<b>2. HUILES DE COLZA ET DE TOURNESOL PRODUITES EN FRANCE.....</b>	<b>5</b>
2.1. DETAIL CONCERNANT LE PERIMETRE DES DONNEES PRISES EN COMPTE.....	6
2.2. SOURCE DES ICV AGRICOLES .....	7
2.1. SOURCE DES DONNEES PRIMAIRES DE PRODUCTION INDUSTRIELLE.....	7
2.2. SOURCE ICV DONNEES D'ARRIERE-PLAN .....	8
2.3. METHODE D'ALLOCATION.....	8
<b>3. PROCEDES DE TRITURATION ET DE RAFFINAGE REPRESENTATIFS DE LA PRODUCTION EUROPEENNE .....</b>	<b>9</b>
3.1. DETAIL CONCERNANT LE PERIMETRE DES DONNEES PRISES EN COMPTE.....	9
3.2. SOURCE DES DONNEES PRIMAIRES DE PRODUCTION INDUSTRIELLE.....	10
3.1. SOURCE ICV DONNEES D'ARRIERE-PLAN .....	10
3.2. METHODE D'ALLOCATION.....	11
<b>4. HUILES DE SOJA .....</b>	<b>12</b>
4.1. DETAIL CONCERNANT LE PERIMETRE DES DONNEES PRISES EN COMPTE.....	12
4.2. SOURCE DES ICV AGRICOLES .....	13
4.3. SOURCE DES DONNEES PRIMAIRES DE PRODUCTION INDUSTRIELLE.....	14
4.4. SOURCE ICV DONNEES D'ARRIERE-PLAN .....	14
4.5. METHODE D'ALLOCATION.....	14
<b>5. HUILE D'ARACHIDE PRODUITE EN INDE.....</b>	<b>15</b>
5.1. DETAIL CONCERNANT LE PERIMETRE DES DONNEES PRISES EN COMPTE.....	15
5.2. SOURCE DES ICV AGRICOLES .....	15
5.3. SOURCE DES DONNEES PRIMAIRES DE PRODUCTION INDUSTRIELLE.....	16
5.4. SOURCE ICV DONNEES D'ARRIERE-PLAN .....	16
5.5. METHODE D'ALLOCATION.....	16
<b>6. HUILE DE PEPINS DE RAISIN .....</b>	<b>17</b>
6.1. DETAIL CONCERNANT LE PERIMETRE DES DONNEES PRISES EN COMPTE.....	17
6.2. SOURCE DES ICV AGRICOLES .....	19
6.3. SOURCE DES DONNEES PRIMAIRES DE PRODUCTION INDUSTRIELLE.....	19
6.4. SOURCE ICV DONNEES D'ARRIERE-PLAN .....	20
6.5. METHODE D'ALLOCATION.....	20
<b>7. HUILE DE LIN .....</b>	<b>22</b>
7.1. DETAIL CONCERNANT LE PERIMETRE DES DONNEES PRISES EN COMPTE.....	22
7.2. SOURCE DES ICV AGRICOLES .....	22
7.3. SOURCE DES DONNEES PRIMAIRES DE PRODUCTION INDUSTRIELLE.....	23
7.4. SOURCE ICV DONNEES D'ARRIERE-PLAN .....	24
7.5. METHODE D'ALLOCATION.....	24
<b>8. HUILE DE PALME PRODUITE EN MALAISIE.....</b>	<b>24</b>
8.1. DETAIL CONCERNANT LE PERIMETRE DES DONNEES PRISES EN COMPTE.....	24
8.2. SOURCE DES ICV AGRICOLES .....	26

8.3.	SOURCE DES DONNEES PRIMAIRES DE PRODUCTION INDUSTRIELLE.....	26
8.4.	SOURCE ICV DONNEES D'ARRIERE-PLAN .....	26
8.5.	METHODE D'ALLOCATION.....	26
<b>9.</b>	<b>AUTRES INGREDIENTS INCLUS DANS LE DEUXIEME VOLET DE L'OUTIL.....</b>	<b>27</b>
9.1.	AMIDON DE MAÏS .....	27
9.2.	SUCRE .....	28
9.3.	SEL .....	28
9.4.	LAIT DE VACHE .....	28
9.5.	ŒUF .....	28
9.6.	JUS DE CITRON CONCENTRE.....	28
9.7.	VINAIGRE.....	29
9.2.1	<i>Vinaigre de vin.....</i>	<i>29</i>
9.2.2	<i>Vinaigre d'alcool.....</i>	<i>29</i>
9.8.	MOUTARDE.....	29
9.9.	HUILE ESSENTIELLE DE MOUTARDE .....	31
9.10.	EXTRAIT DE PLANTE .....	31
<b>10.</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>32</b>
<b>ANNEXE : PERIMETRE DES DONNEES COLLECTEES ET ORIGINE DES DONNEES AYANT PERMIS LA</b>		
<b>CONSTRUCTION DES VALEURS PAR DEFAUT.....</b>		<b>33</b>

## 1. Introduction

L'outil ACÉVOIL permet l'évaluation des impacts environnementaux des huiles végétales issues de la transformation de graines oléagineuses (tournesol, colza, soja) et des produits alimentaires formulés à base d'huile végétale. L'objectif est de favoriser la compréhension des impacts de la filière et d'analyser les marges de progrès de certains maillons dans un but d'écoconception et de transparence vis-à-vis des clients et consommateurs.

L'utilisateur de cet outil pourra le renseigner à partir de ses propres données d'activité (par exemple : consommation d'énergie, d'eau, etc.) ou utiliser des valeurs par défaut pour la production de graines, d'huile ou la mise en œuvre de procédés de transformation. 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.). La création de ces valeurs s'appuie également sur les choix méthodologiques détaillés dans le *référentiel méthodologique pour la réalisation d'ACV dans le secteur des huiles végétales* publié en 2012 et révisé régulièrement (FNCG, ITERG et Terres Univa, 2017). Ces choix ne seront pas rediscutés ici.

L'utilisation d'ICV provenant de différentes bases de données (EcoInvent, Agri-BALYSE, etc.) a été rendue nécessaire en raison de la faible disponibilité de données de cycle de vie, notamment en ce qui concerne les productions agricoles et la production d'intrants. Les bases de données sélectionnées sont reconnues au niveau international et fréquemment utilisées par les experts ACV. Sauf mention contraire, le périmètre des ICV utilisés n'a pas été modifié.

Le présent rapport détaille, pour chaque valeur par défaut, l'origine de la donnée et les méthodologies employées. Le tableau suivant présente la liste des valeurs par défaut contenues dans l'outil, en précisant le paragraphe où l'origine des données est présentée :

Tableau 1 : valeurs par défaut proposées par l'outil ACÉVOIL

Valeurs par défaut	Paragraphe
<b>Graines et fruits oléagineux</b>	
Graine de colza, France	2
Graine de tournesol, France	2
Graine de soja, Brésil	4
Graine de soja, Etats-Unis	4
Graine de soja, France	4
Graine d'arachide, Inde	5
Pépins de raisin sec, France	6
Graine de lin, France	7
Fruit de palme, Malaisie	8
<b>Huiles brutes</b>	
Huile brute de colza, Graine, France, Transformation France	2
Huile brute de tournesol, Graine, France, Transformation France	2
<b>Huiles raffinées</b>	
Huile raffinée de colza, Graine France, Transformation France	2
Huile raffinée de tournesol, Graine France, Transformation France	2
Huile raffinée de soja, Graine Brésil, Transformation France	4
Huile raffinée de soja, Graine Etats-Unis, Transformation France	4
Huile raffinée de soja, Graine France, Transformation France	4
Huile raffinée d'arachide, Graine Inde, Transformation Inde	5
Huile raffinée de pépins de raisin, Pépinière France, Transformation France	6

Valeurs par défaut	Paragraphe
Huile raffinée de lin, Graine France, Transformation Belgique	7
Huile raffinée de palme, Fruit Malaisie et Indonésie, Transformation Malaisie	8
<b>Autres ingrédients</b>	
Amidon de maïs	9.1
Sucre	9.2
Sel	9.3
Lait de vache	9.4
Oeuf	9.5
Jaune d'œuf salé	9.5
Jus de citron concentré	9.6
Vinaigre de vin	9.7
Vinaigre d'alcool	9.7
Moutarde	9.8
Huile essentielle de moutarde	9.9
Extrait de paprika	9.10
Extrait de tagete	9.10
<b>Procédé de production (trituration, raffinage)</b>	
Procédé de trituration colza, France	2
Procédé de trituration tournesol, France	2
Procédé de trituration colza, Europe	3
Procédé de trituration soja, Europe	3
Procédé de trituration lin, Belgique	7
Procédé de trituration palme, Malaisie	8
Procédé de raffinage colza, France	2
Procédé de raffinage tournesol, France	2
Procédé de raffinage colza, Europe	3
Procédé de raffinage soja, Europe	3
Procédé de raffinage palme, Europe	3
<b>Transport</b>	
Transport des graines de colza, de l'organisme stockeur à la trituration, France	2
Transport des graines de tournesol, de l'organisme stockeur à la trituration, France	2
Transport des huiles brutes de tournesol, de la trituration au raffinage, France	2

[En annexe](#), un tableau plus complet résume pour chaque valeur par défaut le périmètre des données collectées et l'origine des données ayant permis la construction de cette valeur.

## 2. Huiles de colza et de tournesol produites en France

Les valeurs par défaut pour les huiles de colza et de tournesol produites en France sont issues des travaux du projet ACÉVOL (FNCG et ITERG, 2012). L'objectif de ce projet était de construire des ICV représentatifs de la production française et d'analyser les résultats d'ACV pour les huiles de tournesol et de colza. Depuis 2011, ces valeurs ont été actualisées pour prendre en compte les évolutions méthodologiques en matière d'ACV (méthode de calcul des impacts notamment) et les évolutions d'ICV (Agri-BALYSE, évolution de la base de données EcolInvent, etc.).

Ces travaux nous ont permis de proposer plusieurs valeurs par défaut dans l'outil ACÉVOIL :

- Graines de colza, France ;
- Graine de tournesol, France ;
- Transport des graines de colza de l'organisme stockeur à la trituration, France ;
- Transport des graines de tournesol de l'organisme stockeur à la trituration, France ;
- Procédé de trituration colza, France ;
- Procédé de trituration tournesol, France ;
- Huile brute colza, Graine France, Transformation France ;
- Huile brute tournesol, Graine France, Transformation France ;
- Procédé de raffinage colza, France ;
- Procédé de raffinage tournesol, France ;
- Huile raffinée colza, Graine France, Transformation France ;
- Huile raffinée tournesol, Graine France, Transformation France.

*Il convient de noter que le projet ACÉVOL étudiait la production des huiles depuis la production des graines jusqu'à la livraison d'huile en bouteille à l'entrepôt client. Les valeurs par défaut proposées par l'outil ACÉVOIL s'arrête à la production d'huile raffinée, sortie usine. Le périmètre des données est donc différent.*

Les paragraphes suivants détaillent le périmètre des données prises en compte et l'origine des ICV utilisés.

## **2.1. Détail concernant le périmètre des données prises en compte**

Pour les besoins de l'outil ACÉVOIL, le périmètre pris en compte pour cette étude s'étend de la production des graines oléagineuses à la production d'huiles raffinées, sortie usine :

- Production des graines au champ,
- Transport des graines jusqu'à l'organisme stockeur,
- Séchage, si nécessaire, et stockage des graines,
- Transport des graines de l'organisme stockeur à la trituration,
- Procédé de trituration,
- Transport des huiles brutes de la trituration au raffinage,
- Procédé de raffinage.

La liste exhaustive des données à compiler pour chaque étape du cycle de vie indiqué ci-dessus est présentée dans le *référentiel méthodologique pour la réalisation d'ACV dans le secteur des huiles végétales* (FNCG, ITERG et Terres Univia, 2017).

Certaines données ont été exclues du périmètre de l'étude. Il s'agit des données en dessous du seuil de coupure. *En effet, la série de normes ISO 14040 laisse la possibilité d'exclure certaines données du cycle de vie du périmètre de l'étude à condition que pour les trois critères de coupure de masse, d'énergie et de portée environnementale, les flux (négligés) cumulés soient inférieurs à un certain pourcentage du flux de référence. Généralement ce pourcentage est de 5 %.*

Les données suivantes ont été exclues du périmètre :

- le transport des auxiliaires de production (transport produits chimiques, etc. à la trituration et au raffinage),
- les produits de nettoyage pour l'entretien des machines,
- le traitement des déchets et effluents aqueux des sites industriels (y compris les terres de décoloration et de wintérisation valorisées en méthanisation ou compostage),

- l'amortissement des équipements de la trituration, du raffinage et du conditionnement,
- les infrastructures des usines et entrepôts.

Une justification des données à exclure du périmètre de l'étude est proposée en annexe du *référentiel méthodologique pour la réalisation d'ACV dans le secteur des huiles végétales* (FNCG, ITERG et Terres Univia, 2017).

## 2.2. Source des ICV agricoles

**La version 1.3 d'Agri-BALYSE a été utilisée pour les valeurs par défaut de l'outil ACÉVOIL.**

Le projet Agri-BALYSE a pour objectif de créer une base de données d'inventaires de cycle de vie de produits agricoles représentatifs du marché français. Ce projet a été mené par des Instituts Techniques Agricoles avec le soutien de l'INRA et de l'ART (Koch et Salou, 2016).

Parmi les inventaires de cycle de vie étudiés dans le cadre de ce projet, se trouve :

- les graines de tournesol et de colza, sorties champs,
- le séchage et le stockage des graines de tournesol et de colza, sorties organisme stockeur (incluant le transport entre le champ et l'organisme stockeur).

Terres Inovia, faisant partie du consortium Agri-BALYSE, est le centre responsable de la collecte de données pour ces deux types de graines. Terre Inovia est également membre du comité de pilotage du projet ACÉVOL.

Concernant le séchage des graines, le projet Agri-BALYSE précise que ;

- 9 % des graines de colza sont séchées au niveau de l'organisme stockeur,
- 30 % des graines de tournesol sont séchées au niveau de l'organisme stockeur.

Les autres graines sont donc stockées par l'organisme stockeur sans séchage préalable.

## 2.3. Source des données primaires de production industrielle

Ces données sont issues de données de production 2010 collectées sur sites industriels et jugées représentatives de la production nationale.

**Concernant la trituration des graines de colza**, les données ont été collectées à partir des données de production 2010 de 6 sites de production appartenant à un grand groupe français. Ces sites de production représentent 67 % de la trituration française de colza (en masse de graines triturées). Une allocation énergétique est faite entre l'huile brute (63 %) et le tourteau (37 %). **Concernant la trituration des graines de tournesol**, les données ont été collectées à partir des données de production 2010 de 5 sites de production appartenant à un grand groupe français. Ces sites de production représentent presque 100 % de la trituration française de tournesol (en masse de graines triturées). Une allocation énergétique est faite entre l'huile brute (63 %) et le tourteau (37 %).

Les procédés de trituration pris en compte sont les suivants :

- Conditionnement thermique,
- Aplatissage,
- Cuisson,
- Pression,

- Pelletisation des écaillés de presse,
- Extraction de l'huile contenue dans les écaillés de presse (incluant l'extraction, la distillation du miscella et le traitement des tourteaux),
- Filtration des huiles brutes,
- Stockage des graines et des huiles.

**Concernant le raffinage des huiles de colza**, les données ont été collectées à partir des données de production 2010 d'1 site de production. Ce site de production représente 60 % du volume d'huile de colza raffinée en France à destination du marché alimentaire<sup>1</sup>. Une allocation énergétique est faite entre l'huile raffinée (98 %), les huiles acides (2 %) et les condensats de désodorisation (< 0,5 %).

**Concernant le raffinage des huiles de tournesol**, les données ont été collectées à partir des données de production 2010 d'1 site de production. Ce site de production représente environ 40 % du volume d'huile de tournesol raffinée en France. Une allocation énergétique est faite entre l'huile raffinée (95 %), les huiles acides (5 %) et les condensats de désodorisation (< 0,5 %).

Les données sont représentatives d'un raffinage dit chimique et inclues les procédés suivants :

- Neutralisation des huiles,
- Décoloration des huiles,
- Wintérisation des huiles (pour les huiles de tournesol),
- Désodorisation des huiles,
- Stockage des huiles brutes et des huiles raffinées.

*Pour rappel, les données en dessous du seuil de coupure, et donc exclues du périmètre de l'étude, sont précisées au [paragraphe 2.1](#).*

Les données primaires concernant le transport des graines de l'organisme stockeur au site de trituration correspondent à la moyenne des transports pour l'année 2010 des sites du principal groupe français de trituration de colza et de tournesol. **Les données prennent en compte les importations de graines** (bien que les ICV concernant la phase agricole ne soient représentatifs que des productions françaises). Il en est de même pour le transport de l'huile brute entre le site de trituration et de raffinage.

## 2.4. Source ICV données d'arrière-plan

Les données d'arrière-plan (pour la production des auxiliaires de production, de l'énergie, etc.) sont issues de la base de données Ecolnvent (EI) mise à disposition de l'ITERG via le logiciel SIMAPRO. **La version 3.3 Allocation, Recycled content** de la base de données Ecolnvent est utilisée.

## 2.5. Méthode d'allocation

Le terme « allocation » utilisé dans le présent document fait référence au terme « affectation » défini par la norme ISO 14044.

---

<sup>1</sup> Le procédé de raffinage est différent selon la destination de l'huile raffinée (huile alimentaire ou pour la production de biocarburant). Généralement, les huiles sont raffinées « chimiquement » pour une application alimentaire. Elles sont « semi-raffinées » pour une utilisation en biocarburant. Les données utilisées ici sont représentatives de la production d'huile pour le marché alimentaire, et donc d'un raffinage chimique.



Les méthodes d'allocation des impacts entre les produits et coproduits utilisées pour ces valeurs référence sont les suivantes :

- Phase agricole : utilisation des méthodes d'allocation définies par le projet Agri-BALYSE (allocation économique conformément au rapport méthodologique Agri-BALYSE, Koch P. and Salou T., 2016),
- Transformation des graines en huile brute : allocation énergétique entre l'huile brute et le tourteau, conformément au *référentiel méthodologique pour la réalisation d'ACV dans le secteur des huiles végétales* (FNCG, ITERG et Terres Univia, 2017),
- Raffinage des huiles brutes : allocation énergétique entre l'huile raffinée et les coproduits du raffinage (huiles acides et condensat de désodorisation), conformément au *référentiel méthodologique pour la réalisation d'ACV dans le secteur des huiles végétales* (FNCG, ITERG et Terres Univia, 2017),
- Données d'arrière-plan : utilisation des méthodes d'allocation de la base de données EI.

### 3. Procédés de trituration et de raffinage représentatifs de la production européenne

L'outil propose des valeurs par défaut pour la trituration et le raffinage effectués en Europe, et plus précisément pour les procédés suivants :

- Procédé de trituration colza, Europe,
- Procédé de trituration soja, Europe,
- Procédé de raffinage colza, Europe,
- Procédé de raffinage soja, Europe,
- Procédé de raffinage palme, Europe.

Les données primaires sont issues d'une étude FEDIOL (2013). FEDIOL est l'association européenne des fabricants d'huiles et de tourteaux. Leur étude avait pour objectif de créer des ICV pour les procédés de production des huiles qui soient représentatifs de la situation européenne. L'ITERG a ensuite retravaillé ces données, notamment en associant ces données primaires à des données d'arrière-plan de la base de données Ecolinvent, afin de proposer ces valeurs par défaut dans l'outil ACÉVOIL.

Les paragraphes suivants détaillent le périmètre des données prises en compte et l'origine des données primaires et ICV utilisés.

#### 3.1. Détail concernant le périmètre des données prises en compte

Les données collectées par FEDIOL sont les suivantes :

- rendement des procédés,
- consommation d'énergie,
- consommation d'auxiliaires de production,
- consommation d'eau.

Les données suivantes ont été exclues du périmètre de l'étude par FEDIOL :

- le transport des auxiliaires de production (transport produits chimiques, etc. à la trituration et au raffinage),
- les produits de nettoyage pour l'entretien des machines,
- le traitement des déchets et effluents aqueux des sites industriels,
- l'amortissement des équipements de la trituration et du raffinage,

- les infrastructures des usines et entrepôts.

Les justifications pour l'exclusion de ces données sont présentées dans le rapport FEDIOL (2013). Ces exclusions sont cohérentes avec celles identifiées dans le *référentiel méthodologique pour la réalisation d'ACV dans le secteur des huiles végétales* (FNCG, ITERG et Terres Univia, 2017).

### 3.2. Source des données primaires de production industrielle

Les données primaires de production d'huile collectées par FEDIOL sont basées sur des données de production 2010 collectées sur plusieurs sites industriels (membres de FEDIOL) et moyennées. Elles sont jugées représentatives de la production européenne d'huile de colza, soja et du raffinage du palme.

Les procédés de trituration comprennent les opérations de préparation des graines (aplatissage, cuisson, extraction). Les procédés de raffinage pris en compte sont :

- un raffinage dit chimique pour les huiles de colza et de soja,
- un raffinage dit physique pour l'huile de palme.

Pour rappel, les données en dessous du seuil de coupure, et donc exclues du périmètre de l'étude, sont précisées au [paragraphe 3.1](#).

Une allocation énergétique a été réalisée entre le produit « huile » et les coproduits de la trituration et du raffinage :

Tableau 2 : allocation énergétique entre les différents coproduits de la trituration et du raffinage

Procédés	Trituration			Raffinage		
Produits/ Coproduits	Huile brute	Tourteaux	Lécithine	Huile raffinée	Pâtes de neutralisation	Distillats d'acide gras
Trituration colza	63 %	37 %	/	/	/	/
Trituration soja	31 %	69 %	< 0,5 %	/	/	/
Raffinage colza	/	/	/	99 %	1 %	/
Raffinage soja	/	/	/	99 %	1 %	/
Raffinage palme	/	/	/	95 %	/	5 %

On notera cependant une différence dans la nature des coproduits du raffinage identifiés par rapport à la production d'huile de colza et de tournesol en France ([paragraphe 2.3](#)). Cependant, les pâtes de neutralisation (identifiées dans l'étude FEDIOL) sont un intermédiaire à la production des huiles acides (identifiées dans l'étude ACÉVOL). L'étude FEDIOL ne considère pas les condensats de désodorisation comme un coproduit contrairement à l'étude ACÉVOL. Cependant, ce coproduit récupère moins de 0,5 % des impacts en utilisant l'allocation énergétique. Ces différences entre l'étude FEDIOL et l'étude ACÉVOL ont un impact faible sur le résultat de l'ACV. Les choix de FEDIOL restent cohérents, bien que différents de ceux du *référentiel méthodologique pour la réalisation d'ACV dans le secteur des huiles végétales* (FNCG, ITERG et Terres Univia, 2017).

### 3.3. Source ICV données d'arrière-plan

FEDIOL a utilisé des données d'arrière-plan de la base de données professionnelle Gabi 5. L'ITERG ne disposant pas de cette base de données, a utilisé comme données d'arrière-plan les données de la **version 3.3 Allocation, Recycled content** de la base de données EcolInvent.

### 3.4. Méthode d'allocation

Le terme « allocation » utilisé dans le présent document fait référence au terme « affectation » défini par la norme ISO 14044.

Les méthodes d'allocation des impacts entre les produits et coproduits retenues par FEDIOL sont les suivantes :

- Transformation des graines en huile brute : allocation énergétique entre l'huile brute, le tourteau et la lécithine (pour le soja uniquement) ;
- Raffinage des huiles brutes : allocation énergétique entre l'huile raffinée, les pâtes de neutralisation pour le colza et le soja et les distillats d'acide gras pour le palme.

Le choix de l'allocation énergétique est conforme au référentiel méthodologique pour la réalisation d'ACV dans le secteur de production des huiles végétales (FNCG, ITERG et Terre Univia, 2017).

## 4. Huiles de soja

Cette valeur par défaut a été construite par l'ITERG à partir des données agricoles de la base de données Agri-Balyse et des données de transformation de l'étude FEDIOL (voir [paragraphe 3](#)).

Ces travaux nous ont permis de proposer plusieurs valeurs par défaut dans l'outil ACéVOIL :

- Graine de soja, Brésil :
  - o Provenance des graines : Brésil (moyenne des pratiques agricoles du pays)
  - o Séchage : Brésil
  - o Transport des fermes brésiliennes au port français (Brest)
- Graine de soja, Etats Unis :
  - o Provenance des graines : Etats-Unis (moyenne des pratiques agricoles du pays)
  - o Séchage : Etats-Unis
  - o Transport des fermes au port français (Brest)
- Graine de soja, France :
  - o Provenance des graines : France (moyenne des pratiques agricoles du pays)
  - o Séchage : France
  - o Transport du champ aux organismes stockeurs
- Huile raffinée de soja, Graine Brésil, Séchage Brésil et France, Transformation France :
  - o Provenance des graines : Brésil
  - o Séchage : Brésil et France (2 séchages réalisés)
  - o Procédé de transformation : France
- Huile raffinée de soja, Graine Etats-Unis, Séchage Etats-Unis et France, Transformation France :
  - o Provenance des graines : Etats-Unis
  - o Séchage : Etats-Unis et France (2 séchages réalisés)
  - o Procédé de transformation : France
- Huile raffinée de soja, Graine France, Séchage France, Transformation France :
  - o Provenance des graines : France
  - o Séchage : France
  - o Procédé de transformation : France.

Les paragraphes suivants détaillent le périmètre des données prises en compte et l'origine des ICV utilisés.

### 4.1. Détail concernant le périmètre des données pris en compte

Pour les besoins de l'outil ACéVOIL, le périmètre pris en compte pour cette étude s'étend de la production des graines oléagineuses à la production d'huiles raffinées, sortie usine :

- Production des graines au champ,
- Transport des graines jusqu'à l'organisme stockeur,
- Séchage et stockage des graines dans le pays producteur,
- Transport des graines du pays producteur à la France (pour les graines provenant du Brésil et des Etats-Unis),
- Second séchage pour les graines provenant du Brésil et des Etats-Unis,
- Transport des graines de l'organisme stockeur (ou du port d'arrivée pour les graines du Brésil et des Etats-Unis) à la trituration,
- Procédé de trituration,

- Procédé de raffinage.

Les graines triturées en Europe subissent un premier séchage dans le pays de production de la graine (Brésil ou Etats-Unis) et un second en Europe. Les graines récoltées en France ne subissent qu'un séchage.

Aucun transport n'est considéré entre la trituration et le raffinage. Il est supposé que ces deux étapes de production sont réalisées sur le même site.

## 4.2. Source des ICV agricoles

**La version 1.3 d'Agri-BALYSE (Koch et Salou, 2016) a été utilisée pour les valeurs par défaut de l'outil ACéVOIL.** Plus précisément, les données concernant les graines de soja sont issues des travaux du projet ECOALIM intégrés à la base de données Agri-BALYSE version 1.3 (Wilfart A. *et al.*, 2017).

Le projet Agri-BALYSE a pour objectif de créer une base de données d'inventaires de cycle de vie de produits agricoles représentatifs du marché français. Ce projet a été mené par des instituts techniques agricoles avec le soutien de l'INRA et de l'ART (Koch et Salou, 2015).

Parmi les inventaires de cycle de vie étudiés dans le cadre de ce projet, se trouve :

- Les graines de soja, associées à la déforestation, cultivées au Brésil, séchées au Brésil et transportées jusqu'à un port français,
- Les graines de soja, non associées à la déforestation, cultivées au Brésil, séchées au Brésil et transportées jusqu'à un port français,
- Les graines de soja, production moyenne au Brésil, séchées au Brésil et transportées jusqu'à un port français,
- Les graines de soja, cultivée aux Etats-Unis, séchées aux Etats Unis et transportées jusqu'à un port français,
- Les graines de soja, cultivées en France, séchées en France et transportées jusqu'à l'organisme stockeur.

Les ICV des graines produites au Brésil proviennent de données EcoInvent ajustées dans le cadre du projet ECOALIM (Wilfart A. *et al.*, 2017), notamment pour ajouter des données concernant le séchage des graines et le transport de celles-ci jusqu'en France (hypothèse d'une arrivée au port de Brest). Les données EI utilisées sont les suivantes :

- « Soybean, on land recently transformed/BR » pour les graines de soja associées à la déforestation,
- "Soybean/BR" pour les graines de soja non-associées à la déforestation,
- « Soybean, market for/GLO » pour faire la répartition entre les graines associées ou non à la déforestation pour la création de la donnée « graines de soja, production moyenne au Brésil ».

Les ICV des graines produites aux Etats-Unis proviennent de l'étude de plusieurs sources bibliographiques :

- Oil crops Yearbook, USDA, Economic Research Service, 2014 ;
- USDA, Economic Research Service, 2014 ;
- National Agricultural Statistics Service (USDA), 2014 ;
- USDA, 2010 Field crops : usual planting and harvesting dates.

Les émissions au champ (nitrate, etc.) ont été évaluées selon les méthodologies Agri-BALYSE (Koch et Salou, 2016).

Les ICV des graines produites en France ont été générés pour le projet ECOALIM (Wilfart A. *et al.*, 2017). Ils sont basés sur des données statistiques régionales. Terres Inovia est le centre responsable de la collecte de données pour cette graine.

Concernant le séchage des graines, il est noté que les graines provenant du Brésil et des Etats-Unis sont généralement séchées une fois arrivées en Europe bien qu'un premier séchage ait eu lieu dans leur pays d'origine. Cet aspect sera pris en compte au niveau de la donnée « huile raffinée ». Il est également précisé que le séchage des graines de soja en France concerne 30 % des graines.

#### 4.3. Source des données primaires de production industrielle

La transformation des graines en huile brute, puis en huile raffinée est prise en compte en utilisant les ICV collectés par FEDIOL au sujet de la production d'huile de soja (voir [paragraphe 3](#)), complétées par des données issues du projet ECOALIM (Wilfart A. *et al.*, 2017) concernant le transport des matières notamment. Pour rappel, les données FEDIOL sont jugées représentatives de la production européenne d'huile de colza, soja et du raffinage du palme. Ces données ont été ajustées de la manière suivante :

- prise en compte du mix électrique français pour la trituration et le raffinage pour modéliser une huile raffinée de soja produite en France (modification des données FEDIOL),
- prise en compte d'un séchage des graines en France (en plus de celui réalisé au Brésil ou aux Etats-Unis) selon la méthodologie fixée dans le projet ECOALIM,
- prise en compte d'une distance de 20 km entre le port et le site de transformation du soja (trituration) en France,
- prise en compte d'une distance de 20 km entre le lieu de séchage/stockage des graines et le site de transformation de soja (trituration) pour les graines produites en France.

Les données suivantes ont été exclues du périmètre :

- le transport des auxiliaires de production (transport produits chimiques, etc. à la trituration et au raffinage),
- le traitement des déchets et effluents aqueux des sites industriels,
- l'amortissement des équipements de la trituration, du raffinage et du conditionnement.

#### 4.4. Source ICV données d'arrière-plan

Les données d'arrière-plan (pour la production des auxiliaires de production, de l'énergie, etc.) sont issues de la base de données EcolInvent (EI) mise à disposition de l'ITERG via le logiciel SIMAPRO. **La version 3.3 Allocation, Recycled content** de la base de données EcolInvent est utilisée.

#### 4.5. Méthode d'allocation

Le terme « allocation » utilisé dans le présent document fait référence au terme « affectation » défini par la norme ISO 14044.

Les méthodes d'allocation des impacts entre les produits et coproduits utilisées pour ces valeurs référence sont les suivantes :

- Phase agricole : utilisation des méthodes d'allocation définies par le projet ECOALIM (allocation économique conformément au rapport méthodologique Agri-BALYSE, Koch P. and Salou T., 2016),
- Transformation des graines en huile brute : allocation énergétique entre l'huile brute, la lécithine et le tourteau, selon les préconisations de l'étude FEDIOL (2013),
- Raffinage des huiles brutes : allocation énergétique entre l'huile raffinée et les coproduits du raffinage (pâtes de neutralisation), selon les préconisations de l'étude FEDIOL (2013),
- Données d'arrière-plan : utilisation des méthodes d'allocation de la base de données EI.

## 5. Huile d'arachide produite en Inde

L'huile d'arachide est la 5<sup>ème</sup> huile en termes de production mondiale. En France, certains producteurs raffinent et commercialisent de l'huile d'arachide essentiellement en provenance du Sénégal. Au niveau mondial, les principaux producteurs d'huile d'arachide sont la Chine et l'Inde (source : FAO stats moyenne 1993-2013) qui sont également les principaux producteurs de cacahuètes (source : FAO stats moyenne 1993-2013). La recherche de données de référence s'est focalisée sur ces trois pays producteur (Sénégal, Chine, Inde). La bibliographie et les ICV disponibles nous ont permis de proposer une valeur par défaut pour la production indienne uniquement, faute de données robustes pour les autres pays.

Cette valeur par défaut a été construite par l'ITERG à partir des données agricoles de la base de données AgriFootprint (Part 1 et Part 2, 2015) et des données de transformation issues d'une étude de Schmidt (2015). Ces travaux nous ont permis de proposer plusieurs valeurs par défaut dans l'outil :

- Graine d'arachide, Inde,
- Huile raffinée d'arachide, Graine Inde, Transformation Inde.

Les paragraphes suivants détaillent le périmètre des données prises en compte et l'origine des ICV utilisés.

### 5.1. Détail concernant le périmètre des données prises en compte

Pour les besoins de l'outil ACÉVOIL, le périmètre pris en compte pour cette étude s'étend de la production des graines oléagineuses à la production d'huiles raffinées, sortie usine :

- Production des graines au champ,
- Transport des graines jusqu'au site de trituration,
- Procédé de trituration (en Inde),
- Transport des huiles brutes de la trituration au raffinage,
- Procédé de raffinage (en Inde).

### 5.2. Source des ICV agricoles

L'analyse des données disponibles concernant la production d'arachide nous a conduit à utiliser la donnée « Groundnuts, with shell, at farm/IN » de la base de données AgriFootprint. Cette donnée nous semblait la plus robuste et la plus adaptée aux pays de production voulu par rapport aux autres données disponibles dans la littérature. Pour plus de détail sur la construction de cet ICV, il convient de se référer aux guides Agri-Footprint (part 1 et part 2, 2015).



### 5.3. Source des données primaires de production industrielle

Côté procédé d'extraction, la cacahuète est d'abord décortiquée puis cuite et l'huile est extraite par pression. Les tourteaux sont ensuite triturés à l'hexane. Le manuel des corps gras<sup>2</sup> donne un ratio de production moyen pour 100 kg d'arachide de 30 kg de coque, 34 kg d'huile et 36 kg de tourteau.

Les données d'ICV utilisées pour la construction de notre valeur par défaut sont basées sur la publication de Schmidt (2015) qui étudie l'huile raffinée d'arachide. Ces données prennent en compte :

- Le transport des graines du champ au site de trituration,
- Les consommations d'énergie liées à la trituration, puis au raffinage des huiles,
- Les consommations d'eau,
- Les produits chimiques nécessaires au raffinage des huiles,
- La construction des locaux (ICV générique sur les industries chimiques).

Il convient cependant de noter que les ICV utilisés pour modéliser les procédés de transformation de la graine en huile sont en fait des ICV spécifiques à la trituration et le raffinage de colza qui ont été adaptés par Schmidt. Notons également que les rendements (en huile) utilisés par Schmidt (2015) sont cohérents avec les informations indiquées dans le manuel des corps gras.

L'ITERG a modifié ces ICV pour appliquer une allocation énergétique entre les huiles et les tourteaux pour être conforme aux recommandations du *référentiel sur les huiles végétales* (ITERG, FNCG, Terres Univia, 2017), et alors que Schmidt (2015) applique l'allocation économique. L'allocation énergétique se base sur les données de PCI issues du site <http://www.feedipedia.org/><sup>3</sup>. Nous avons donc utilisé un PCI du tourteau égal à 18,6 MJ/kg. Notons que nous n'avons alloué aucun impact à la coque faute de données disponibles concernant son utilisation.

Il existe une différence dans la nature des coproduits du raffinage identifiés par rapport à la production d'huile de colza et de tournesol en France ([paragraphe 2](#)). L'étude de Schmidt (2015) ne considère pas les condensats de désodorisation comme un coproduit contrairement à l'étude ACÉVOL. Cependant, il est attribué à ce coproduit moins de 0,5 % des impacts en utilisant l'allocation énergétique, ce qui a un impact faible sur le résultat de l'ACV. Les choix de Schmidt (2015) restent cohérents, bien que différents de ceux du *référentiel méthodologique pour la réalisation d'ACV dans le secteur des huiles végétales* (FNCG, ITERG et Terres Univia, 2017).

### 5.4. Source ICV données d'arrière-plan

Les données d'arrière-plan (pour la production des auxiliaires de production, de l'énergie, etc.) sont issues de la base de données EcolInvent (EI) mise à disposition de l'ITERG via le logiciel SIMAPRO. **La version 3.3 Allocation, Recycled content** de la base de données EcolInvent est utilisée.

### 5.5. Méthode d'allocation

Le terme « allocation » utilisé dans le présent document fait référence au terme « affectation » défini par la norme ISO 14044.

<sup>2</sup> Manuel des corps gras, Karleskind, 1992, p 182

<sup>3</sup> <http://www.feedipedia.org/>, site élaboré par l'INRA en collaboration avec le CIRAD, l'AFZ et la FAO



Les méthodes d'allocation des impacts entre les produits et coproduits utilisées pour ces valeurs référence sont les suivantes :

- Phase agricole : allocation économique pour être cohérent avec les méthodologies développées dans le cadre d'Agri-BALYSE,
- Transformation des graines en huile brute : allocation énergétique entre l'huile brute et le tourteau, conformément au *référentiel méthodologique pour la réalisation d'ACV dans le secteur des huiles végétales* (FNCG, ITERG et Terres Univia, 2017),
- Raffinage des huiles brutes : allocation énergétique entre l'huile raffinée et les coproduits du raffinage (huiles acides), conformément au *référentiel méthodologique pour la réalisation d'ACV dans le secteur des huiles végétales* (FNCG, ITERG et Terres Univia, 2017),
- Données d'arrière-plan : utilisation des méthodes d'allocation de la base de données EI.

## 6. Huile de pépins de raisin

En France, les pépins de raisin proviennent du traitement des sous-produits de la vigne et du vin en distillerie. Après séchage, ils sont dédiés à la production d'huile de pépin. L'huile de pépin de raisin représente moins de 1 % des productions et des consommations françaises d'huiles. Un seul groupe en France triture et raffine les pépins de raisin pour produire de l'huile à l'échelle industrielle. Il existe cependant des importations d'huiles brutes (qui sont raffinées par ce groupe) et des importations d'huiles raffinées. Aucune statistique nationale n'est disponible pour connaître la part d'importation de ces huiles.

Les valeurs par défaut pour l'huile de pépins de raisin sont issues des travaux 2014 du projet ACÉVOL. Pour créer cette valeur par défaut, nous avons collecté les ICV auprès du groupe producteur d'huile de pépins de raisin en France. Les données concernant la trituration et le raffinage des huiles sont représentatives de la production française (et non pas de la consommation française d'huile de pépin de raisin). Depuis 2014, ces valeurs ont été actualisées pour prendre en compte les évolutions méthodologiques en matière d'ACV (méthode de calcul des impacts notamment) et les évolutions de disponibilités d'ICV (évolution de la base de données Ecolnvent, etc.).

Ces travaux nous ont permis de proposer plusieurs valeurs par défaut dans l'outil ACÉVOIL :

- Pépins de raisin sec, France,
- Huile raffinée de pépin de raisin, Pépin France, Transformation France.

Les paragraphes suivants détaillent le périmètre des données prises en compte et l'origine des ICV utilisés.

### 6.1. Détail concernant le périmètre des données prises en compte

Pour les besoins de l'outil ACÉVOIL, le périmètre pris en compte pour cette étude s'étend de la production des pépins de raisin à la production d'huiles raffinées, sortie usine :

- Séchage des pépins de raisin,
- Transport des pépins jusqu'à la trituration,
- Procédé de trituration,
- Transport des huiles brutes de la trituration au raffinage,
- Procédé de raffinage.

Certaines données ont été exclues du périmètre de l'étude. Il s'agit des données en dessous du seuil de coupure. *En effet, la série de normes ISO 14040 laisse la possibilité d'exclure certaines données du cycle de vie du périmètre de l'étude à condition que pour les trois critères de coupure de masse, d'énergie et de portée environnementale, les flux (négligés) cumulés soient inférieurs à un certain pourcentage du flux de référence. Généralement ce pourcentage est de 5 %.*

Les données suivantes ont été exclues du périmètre :

- le transport des auxiliaires de production (transport produits chimiques, etc. à la trituration et au raffinage),
- les produits de nettoyage pour l'entretien des machines,
- le traitement des déchets et effluents aqueux des sites industriels (y compris les terres de décoloration et de wintérisation valorisées en méthanisation ou compostage),
- l'amortissement des équipements de la trituration, du raffinage et du conditionnement,
- les infrastructures des usines et entrepôts.

Une justification des données à exclure du périmètre de l'étude est proposée en annexe *référentiel méthodologique pour la réalisation d'ACV dans le secteur des huiles végétales* (FNCG, ITERG et Terres Univia, 2017).

## 6.2. Source des ICV agricoles

Le pépin de raisin étant issu du traitement des sous-produits de la vigne et du vin en distillerie, il a été décidé dans un premier temps de considérer que les impacts de l'amont agricole et de la distillerie soient affectés aux autres coproduits que sont le vin et l'alcool vinique. Ce choix pourra être remis en question en fonction des travaux en cours au niveau français et international.

Cela signifie que les pépins de raisin, avant séchage, qui sortent de la distillerie ont un impact nul.

Les pépins de raisin humides en sortie de distillerie doivent impérativement être séchés avant l'extraction de l'huile (100 % des pépins sont séchés). Les données ont été collectées sur un seul site français de séchage de pépins de raisin (activité exercée dans une distillerie). La période de référence de collecte des données s'étend du 01 septembre 2013 au 31 août 2014. Ce site a été choisi car l'activité de séchage des pépins de raisin est séparée des autres activités du site, ce qui rend plus aisée la collecte de données. Ce site produit 13 % des pépins de raisin séchés dédiés à la production d'huile brute de pépin de raisin en France. Il a été considéré que ce site était représentatif des pratiques nationales. L'énergie consommée par ce site provient de la combustion des tourteaux de pépin de raisin. Cette source d'énergie est souvent utilisée pour cette activité sur les autres sites français.

Le tri et le séchage des pépins de raisin génèrent des impuretés qui sont valorisées soit en tant qu'amendement organique, en alimentation animale ou en tant que compost. Ces impuretés pourraient être considérées comme un coproduit auquel on affecte une partie des impacts du tri et du séchage. Cependant, dans un premier temps, aucune allocation n'a été faite sur ces impuretés.

## 6.3. Source des données primaires de production industrielle

Les ICV de trituration des pépins de raisin ont été collectées sur l'unique site de production industrielle d'huile brute de pépin de raisin sur le territoire français. Les données collectées sont donc représentatives de la production française uniquement. Il convient de noter que des huiles brutes de pépin de raisin sont importées pour être raffinées en France. La période de référence de collecte des données s'étend du 01 septembre 2013 au 31 août 2014. Les procédés de trituration pris en compte sont les suivants :

- Tri des pépins de raisin,
- Laminage,
- Pelletisation des pépins,

- Extraction de l'huile (incluant l'extraction, la distillation du miscella et le traitement des tourteaux),
- Stockage des pépins et des huiles.

Une allocation énergétique a été faite entre les huiles brutes et les tourteaux de pépins de raisin (PCI du tourteau de 16,56 MJ/kg), ce qui fait que près de 30 % des impacts sont affectés à l'huile (du fait du faible taux de matière grasse des pépins de raisin). Comme pour l'étape de tri et de séchage, des impuretés sont générées, mais aucune allocation n'a été réalisée à ce jour pour ce co-produit.

Les ICV du raffinage ont été collectées sur les seuls sites de production industrielle de ces huiles au niveau français. Les données collectées sont ainsi représentatives de la production française (mais pas de la consommation française qui comprend l'importation d'huiles de pays étrangers). La période de référence de collecte des données est l'année 2013.

Le procédé génère également des pâtes de neutralisation et des condensats de désodorisation. Une allocation a donc été réalisée entre les huiles raffinées, les pâtes de neutralisation et les condensats de désodorisation (PCI respectifs de 36 MJ/kg, 17 MJ/kg et 36 MJ/kg).

Le transport des pépins de raisin et des huiles brutes a été pris en compte en fonction des informations communiquées par les sites de trituration et de raffinage des huiles de pépin de raisin. Concernant le transport des huiles brutes vers le site de raffinage, celui-ci tient compte des importations d'huile brute faites par l'usine (pays exportateur : Espagne et Argentine). Faute de données plus précises disponibles, les kilométrages retenus pour la modélisation des importations d'huile brute depuis le pays producteur sont des estimations. Ce choix aura pour effet de surestimer les distances de ces matières.

Le transport des huiles raffinées n'a pas été pris en compte dans le périmètre de l'étude.

#### 6.4. Source ICV données d'arrière-plan

Les données d'arrière-plan (pour la production des auxiliaires de production, de l'énergie, etc.) sont issues de la base de données EcoInvent (EI) mise à disposition de l'ITERG via le logiciel SIMAPRO. **La version 3.3 allocation Recycled content** de la base de données EcoInvent est utilisée.

#### 6.5. Méthode d'allocation

Le terme « allocation » utilisé dans le présent document fait référence au terme « affectation » défini par la norme ISO 14044.

Les méthodes d'allocation des impacts entre les produits et coproduits utilisées pour ces valeurs référence sont les suivantes :

- Phase agricole : pas d'allocation au niveau du séchage des pépins,
- Transformation des graines en huile brute : allocation énergétique entre l'huile brute et le tourteau, conformément au *référentiel méthodologique pour la réalisation d'ACV dans le secteur des huiles végétales* (FNCG, ITERG et Terres Univia, 2017),
- Raffinage des huiles brutes : allocation énergétique entre l'huile raffinée et les coproduits du raffinage (pâtes de neutralisation et condensat de désodorisation), conformément au *référentiel méthodologique pour la réalisation d'ACV dans le secteur des huiles végétales* (FNCG, ITERG et Terres Univia, 2017),
- Données d'arrière-plan : utilisation des méthodes d'allocation de la base de données EI.



## 7. Huile de lin

Les huiles de lin utilisées en France sont principalement produites en Belgique. Un fournisseur belge d'huile de lin nous a indiqué que 70 % des graines de lin triturées pour produire de l'huile sont cultivées au Canada. Faute de données robustes disponibles sur la production de graines au Canada, les données du projet ECOALIM (Wilfart A. *et al.*, 2017), intégrées à la base de données Agri-BALYSE et représentatives de la production française ont été utilisées. Les ICV concernant le transport des graines et les procédés de transformation des graines de lin ont été construits par l'ITERG à partir de son expertise « procédé ».

Ces travaux nous ont permis de proposer plusieurs valeurs par défaut dans l'outil ACÉVOIL :

- Graine de lin, France :
  - Provenance des graines : France
  - Séchage France
  - Transport du champ aux organismes stockeurs
- Huile raffinée de lin, Graine France, Transformation Belgique :
  - Provenance des graines : France,
  - Stockage des graines (2 stockages pris en compte) : France,
  - Transport des graines
  - Procédé de transformation : Belgique.

Les paragraphes suivants détaillent le périmètre des données prises en compte et l'origine des ICV utilisés.

### 7.1. Détail concernant le périmètre des données prises en compte

Pour les besoins de l'outil ACÉVOIL, le périmètre pris en compte pour cette étude s'étend de la production des graines oléagineuses à la production d'huiles raffinées, sortie usine :

- Production des graines au champ,
- Transport des graines jusqu'à l'organisme stockeur,
- Stockage chez l'organisme stockeur,
- Transport des graines jusqu'au site de trituration,
- Procédé de trituration,
- Procédé de raffinage.

Aucun transport n'est considéré entre la trituration et le raffinage. Il est supposé que ces deux étapes de production sont réalisées sur le même site.

### 7.2. Source des ICV agricoles

**La version 1.3 d'Agri-BALYSE a été utilisée pour les valeurs par défaut de l'outil ACÉVOIL.** Plus précisément, les données concernant les graines de lin sont issues des travaux du projet ECOALIM (Wilfart A. *et al.*, 2017) intégrés à la base de données Agri-BALYSE version 1.3.

Le projet Agri-BALYSE avait pour objectif de créer une base de données d'inventaires de cycle de vie de produits agricoles représentatifs du marché français. Ce projet a été mené par des instituts techniques agricoles avec le soutien de l'INRA et de l'ART (Koch et Salou, 2016). Les ICV des graines sont issues des statistiques françaises basées sur des enquêtes auprès des agriculteurs et complétées

par l'expertise des partenaires d'Agri-BALYSE. Les données sont représentatives de la production française des graines de lin oléagineux (qui est différente de la production de « lin fibre »). Terres Inovia est le centre responsable de la collecte de données pour ce type de graines.

### 7.3. Source des données primaires de production industrielle

Les ICV concernant le transport des graines et les procédés de transformation des graines de lin ont été construits par l'ITERG à partir de son expertise « procédé ». Les données concernent une trituration et un raffinage de lin effectués en Belgique. En effet, peu d'installation industrielle française pratique la trituration et le raffinage de cette huile.

Concernant la trituration des graines de lin, ces graines sont soumises à une première pression à froid puis une seconde à chaud. Il s'agit d'une trituration sans solvant et les seuls intrants de trituration sont de nature énergétique : vapeur d'eau et puissance électrique. Les consommations d'énergie ont été estimées par l'ITERG selon son expertise métier. Le tourteau, seul coproduit de trituration, est valorisé en tant qu'alimentation animale. Une allocation énergétique a été faite entre l'huile brute (53,5 %) et les tourteaux (46,5 %).

Concernant le raffinage, l'huile de lin brute passe par une étape de dégomme, suivi d'une étape de décoloration et finalement de désodorisation neutralisante. Par manque d'informations, les consommations d'énergie et d'eau (liées principalement à la consommation de vapeur) prises en compte à cette étape de transformation sont identiques à celles du raffinage des huiles de colza (FNCG et ITERG, 2012, voir [paragraphe 2](#)). Les quantités d'auxiliaires de production nécessaires pour le raffinage sont par contre spécifiques à l'huile de lin. Elles ont été estimées par l'ITERG. Une allocation énergétique a été faite entre l'huile raffinée (93,8 %) et les coproduits du raffinage (mucilages, terres de décoloration usagées et condensats de désodorisation, avec respectivement 1,9 %, 1,9 % et 2,4 %).

La nature des coproduits considérés pour le raffinage est différente de celle généralement considérée pour les autres type d'huile. Cette différence s'explique par :

- le type de raffinage mis en œuvre (raffinage physique qui génère des mucilages),
- le mode de valorisation des coproduits utilisé par le site belge qui nous a servi de référence, qui est différent des pratiques françaises (valorisation en alimentation animale des coproduits du raffinage).

Les données suivantes ont été exclues du périmètre :

- le transport des auxiliaires de production (transport produits chimiques, etc. à la trituration et au raffinage),
- le traitement des déchets et effluents aqueux des sites industriels,
- l'amortissement des équipements de la trituration, du raffinage et du conditionnement.

Les données primaires concernant le transport des graines de l'organisme stockeur au site de trituration correspondent à un transport entre le Canada (principal pays producteur) et la Belgique (lieu de transformation des graines) bien que les ICV concernant la phase agricole ne soient représentatifs que des productions françaises. Le transport d'huile brute n'a pas été pris en compte. Nous supposons que la trituration et le raffinage des huiles sont effectués sur le même site industriel.

#### 7.4. Source ICV données d'arrière-plan

Les données d'arrière-plan (pour la production des auxiliaires de production, de l'énergie, etc.) sont issues de la base de données EcolInvent (EI) mise à disposition de l'ITERG via le logiciel SIMAPRO. **La version 3.3 Allocation Recycled content** de la base de données EcolInvent est utilisée.

#### 7.5. Méthode d'allocation

Le terme « allocation » utilisé dans le présent document fait référence au terme « affectation » défini par la norme ISO 14044.

Les méthodes d'allocation des impacts entre les produits et coproduits utilisées pour ces valeurs référence sont les suivantes :

- Phase agricole : utilisation des méthodes d'allocation définies par le projet ECOALIM (allocation économique),
- Transformation des graines en huile brute : allocation énergétique entre l'huile brute et le tourteau, conformément au *référentiel méthodologique pour la réalisation d'ACV dans le secteur des huiles végétales* (FNCG, ITERG et Terres Univia, 2017),
- Raffinage des huiles brutes : allocation énergétique entre l'huile raffinée et les coproduits du raffinage (mucilage, terre de décoloration usagée et condensat de désodorisation),
- Données d'arrière-plan : utilisation des méthodes d'allocation de la base de données EI.

### 8. Huile de palme produite en Malaisie

L'huile de palme utilisée en France est principalement produite en Indonésie et en Malaisie. La bibliographie et les ICV disponibles nous ont conduit à modéliser l'huile de palme à partir des ICV détaillés dans la thèse de Schmidt (2007). Cette étude comprend un inventaire complet des rendements et des intrants de chacune des étapes de cycle de vie. La collecte des données pour la culture de l'huile de palme ainsi que pour les étapes de trituration et raffinage est faite dans les plantations en Malaisie et de 2004 à 2006. D'autres sources de données importantes utilisées proviennent du MPOB (Malaysian Palm Oil Board) et d'autres publications sur l'huile de palme (Croley et Tinker 2003).

Ces travaux nous ont permis de proposer plusieurs valeurs par défaut dans l'outil :

- Fruit de palme, Malaisie,
- Huile raffinée de palme, Fruit Malaisie, Transformation Malaisie.

Les paragraphes suivants détaillent le périmètre des données prises en compte et l'origine des ICV utilisés.

#### 8.1. Détail concernant le périmètre des données prises en compte

Pour les besoins de l'outil ACéVOIL, le périmètre pris en compte pour cette étude s'étend de la production des graines oléagineuses à la production d'huiles raffinées, sortie usine :

- Production des fruits de palme au champ,
- Procédé de trituration (Malaisie),
- Procédé de raffinage (Malaisie).





## 8.2. Source des ICV agricoles

Les ICV concernant la plantation de palme sont issus de la thèse de Schmidt (2007). Les données ont été collectées dans les plantations de palme pour les années 2004 à 2006. Le rendement d'un régime de noix de palme correspond à la moyenne des rendements de Malaisie et d'Indonésie. Les ICV comprennent notamment la production des différents équipements (tracteur, bâtiments agricoles, etc.) et le transport des intrants de la phase agricole.

Certaines données de la phase agricole n'ont pas été prises en compte par Schmidt :

- la production de la pulpe : la durée de vie d'un palmier étant de 26 ans, les émissions liées à la production de la pulpe sont jugées négligeables,
- certains pesticides n'ont pas été pris en compte : la production de cyperméthrin, warfarin et différents fongicides.

## 8.3. Source des données primaires de production industrielle

Les données d'ICV utilisées pour la construction de notre valeur par défaut sont basées sur la thèse de Schmidt (2007).

L'ICV de la trituration de l'huile de palme est fait par rapport aux données de Malaisie de 2003 à 2005. L'inventaire est principalement basé sur des données collectées auprès de l'United Plantation Berhad's Research Department, de données fournies par le MPOB et de données trouvées dans la littérature (Singh et al. 1999 et Department of Environment 1999).

La phase de trituration engendre plusieurs produits : l'huile de palme brute et les kernels (noyaux de palme). Les kernels sont utilisés pour produire de l'huile de palmiste. D'autres produits ou déchets de la trituration sont valorisés notamment énergétiquement, ce qui a valu la prise en compte de deux produits évités : l'électricité et le sable. Une allocation a été réalisée entre les huiles brutes de palme (87,53 %) et les noyaux de palme (12,47 %). Cette clé de répartition entre ces deux coproduits est fournie par Schmidt (2007).

L'ICV du raffinage des huiles a été construit par Schmidt à partir des mêmes sources de données que celle de la trituration. Aucune exclusion de donnée notable n'a été faite. L'ensemble des impacts a été imputé à l'huile raffinée par Schmidt (2007), malgré la production du coproduit qu'est l'huile acide.

## 8.4. Source ICV données d'arrière-plan

La thèse de Schmidt utilisée la base de données EI v. 2.0 comme données d'arrière-plan. Certaines données d'EI ont été adaptées par Schmidt (2007) pour rendre compte de la particularité de la Malaisie. Ces adaptations ont été reprises ici. Les autres données d'arrière-plan (pour la production des auxiliaires de production, de l'énergie, etc.) ont été actualisées pour utiliser **la version 3.3 Allocation Recycled content** de la base de données EcoInvent.

## 8.5. Méthode d'allocation

Le terme « allocation » utilisé dans le présent document fait référence au terme « affectation » défini par la norme ISO 14044.

Les méthodes d'allocation des impacts entre les produits et coproduits utilisées pour ces valeurs référence sont les suivantes :

- Phase agricole : pas d'allocation,
- Transformation des graines en huile brute : utilisation de la méthode d'allocation économique retenue par Schmidt (2007),
- Raffinage de l'huile brute : utilisation de la méthode d'allocation retenue par Schmidt (2007),
- Données d'arrière-plan : utilisation des méthodes d'allocation de la base de données EI.

## 9. Autres ingrédients inclus dans le deuxième volet de l'outil

L'outil ACéVOIL propose des valeurs par défaut pour d'autres ingrédients que les huiles afin de pouvoir évaluer les produits alimentaires formulés à base d'huiles végétales. Généralement, ces valeurs sont construites à partir des ICV disponibles dans les bases de données existantes (Agri-Balyse principalement). Le choix des ingrédients inclus à ce jour à l'outil a été fait en fonction des besoins des premiers testeurs de l'outil. Nous avons pour objectif d'étoffer cette liste en fonction des besoins exprimés par les utilisateurs de l'outil. Les ICV construits pour les ingrédients sont généralement moins robustes que ceux construits pour les huiles.

### 9.1. Amidon de maïs

Les publications suivantes ont été consultées :

- Vercauteren A, Boonen K. (2015). Life cycle assessment study on starch products for the European starch industry association (Starch Europe) : sector study
- Boonen K, Vercauteren A (2015). Product category rules for Starch Industry products.

Ces publications sont issues des travaux européens sur l'affichage environnemental des produits de grande consommation. Nous noterons les éléments importants suivants :

- l'étude préconise une allocation massique (sur masse sèche),
- l'étude préconise l'utilisation des données agricoles de la BDD Agri-BALYSE :
  - o Soft wheat grain, conventional, national average, at farm gate/kg/FR
  - o Grain maize, conventional, 28% moisture, national average, at farm gate/kg/FR
  - o Starch potato, conventional, national average, at farm gate/kg/FR
- l'étude propose des données sur le transport des matières agricoles vers les usines de production d'amidon.

Selon les recommandations des publications citées ci-dessus, la valeur par défaut concernant l'amidon de maïs a été construite par l'ITERG comme suit :

- phase agricole : utilisation de la données maïs de la base de données Agri-BALYSE v 1.3, maïs produit en France ;
- transformation : utilisation de la base de données Agri-Footprint (2015) prenant en compte une allocation massique, transformation française.

Quelques modifications ont été apportées par l'ITERG :

- modifications des données concernant le transport des matières premières vers l'usine de production d'amidon pour utiliser les données de Vercauteren et Boonen (2015),
- utilisation de la base de données EcoInvent pour les données d'arrière-plan énergétiques (électricité et chaleur).

## 9.2. Sucre

L'objectif a été de modéliser la production de sucre en France métropolitaine, et concerne donc le sucre fabriqué à base de betteraves. Il existe une publication du comité européen des fabricants de sucre (CEFS, 2014). Cette publication recommande, entre autre, l'allocation énergétique pour les différents coproduits de la transformation de betterave et de canne à sucre.

La base de données Agri-BALYSE v1.3 propose une donnée sur la production de betterave sucrière en France. Les bases de données EcoInvent et Agri-Footprint proposent des données pour la transformation de la betterave en sucre. Il a été choisi de travailler avec la base de données AF, qui propose 3 modes d'allocation différents. Nous avons utilisé **l'allocation énergétique**, qui est celle recommandée par le SNFS (Syndicat national des fabricants de sucre) – (CEFS, 2014). Les ICV proposés par la base de données AF proviennent d'un inventaire allemand et sont basés sur la publication suivante :

- Klenk I., Landquist B., Ruiz de Imana O. (2012). The product carbon footprint of EU Beet Sugar (vol 137), Brussels.

## 9.3. Sel

Aucune publication disponible ne fait état d'étude sur l'analyse de cycle de vie du sel (condiment). La base de données Agri-BALYSE v. 1.3 a adapté la donnée « Sodium chloride, powder {GLO}| market for | Alloc Rec, S » de la base de données EcoInvent pour modéliser le sel. Nous avons également utilisé cette donnée.

## 9.4. Lait de vache

La donnée « lait de vache, moyenne nationale (France), sortie atelier » de la base de données Agri-BALYSE version 1.3 a été utilisée (nom anglais : cow milk, national average, at farm gate/kg/FR).

## 9.5. Œuf

La donnée « oeuf, moyenne nationale (France), sortie atelier » de la base de données Agri-BALYSE version 1.3 a été utilisée (nom anglais : egg, national average, at farm gate/kg/FR).

Une donnée concernant le jaune d'œuf salé a été également construite ; il s'agit de la combinaison de la donnée « œuf » d'Agri-BALYSE (moyenne nationale (France)) et la donnée « sel » ([voir paragraphe 9.3](#)). Nous avons considéré que le sel représentait 8 % du mélange (jaune d'œuf, sel).

## 9.6. Jus de citron concentré

Cette donnée a été construite à partir de l'étude réalisée par ESU dans le cadre du projet SENSE (Doublet G., Jungbluth N., Stucki M., Schoori S. (2013). Life cycle of orange juice, Deliverable D2.1 SENSE project). Cette publication a été utilisée pour les données de rendement et de transformation de fruit en jus. La donnée « citron » (citrus {GLO} | market for) de la base de données EcoInvent a été utilisée pour les données de production de la matière première.

## 9.7. Vinaigre

### 9.2.1 Vinaigre de vin

Aucune bibliographie disponible n'est assez précise pour reconstituer un ICV complet de la production de vinaigre de vin. La base de données FoodGes (ADEME, 2015) propose une valeur concernant le changement climatique pour le vinaigre de vin : 4,2 kg eq. CO<sub>2</sub>/kg. Pour le calcul, il considère que 1,2 kg de raisin sont nécessaires pour réaliser 1 L de vinaigre de vin. Nous avons modélisé le vinaigre de vin en retenant l'hypothèse de la base de données FoodGES et en utilisant les données Agri-BALYSE concernant la culture de raisin (version 1.3).

### 9.2.2 Vinaigre d'alcool

Le vinaigre d'alcool modélisé pour l'outil est un vinaigre d'alcool à 13° d'acide acétique. Le vinaigre est donc composé de 130 g d'acide acétique et de 870 g d'eau pour 1 kg de vinaigre.

Le vinaigre d'alcool est généralement produit à partir de sucre de betterave. Nous avons considéré qu'un gramme de glucose, permet la production de 0,51 g d'éthanol, puis de 0,67 g d'acide acétique. Les ICV utilisés pour la production de sucre sont décrit au [paragraphe 9.2](#).

Les ICV de l'eau contenue dans le vinaigre sont issus de la base de données Eco-Invent (version 3.3, alloc. rec.).

## 9.8. Moutarde

Le procédé de production de la moutarde est le suivant (procédé pour la moutarde de Dijon) :

- Réception, contrôle et nettoyage des graines
- Aplatissement
- Trempage et malaxage (graines plongées dans du vinaigre, vin blanc ou verjus)
- Broyage
- Tamisage (blutage)
- Stockage
- Conditionnement

La composition indiquée sur l'emballage est :

- Eau,
- Graines de moutarde,
- Vinaigre d'alcool,
- Sel,
- Acidifiant : acide citrique
- Conservateur : E224

Aucune publication n'est disponible pour la production de moutarde. Terres Inovia nous a précisé que la culture de moutarde était proche de celle du colza. En première approche, nous avons utilisé la donnée Agri-BALYSE concernant le colza (sortie organisme stockeur) comme approximation pour la culture de moutarde. Pour prendre en compte la transformation de la graine en moutarde, nous avons pris en compte une consommation d'énergie électrique identique à celle pour la trituration de la graine de colza (voir [paragraphe 2](#)).



### 9.9. Huile essentielle de moutarde

En première approche, nous avons utilisé la donnée Agri-BALYSE concernant le colza (sortie organisme stockeur) comme approximation pour la culture de moutarde. Nous avons considéré un rendement en huile essentielle est de 2 %. Hormis ce rendement de 2 %, aucune autre donnée n'a pu être prise en compte pour évaluer la transformation de moutarde en huile essentiel.

### 9.10. Extrait de plante

L'outil propose des données pour deux extraits :

- extrait de paprika,
- extrait de tagete.

Il s'agit de premières approximations.

Pour l'extrait de paprika, la donnée a été construite à partir de la donnée EcolInvent « Green bell pepper {GLO} | market for ». Nous avons estimé que les graines représentent 10 % en masse du poivron, ce qui a donné un rendement grossier de 10 % en paprika. Hormis ce rendement, aucune autre donnée n'a pu être prise en compte pour évaluer la production d'extrait.

Concernant le tagete, la donnée a été construite à partir de la donnée EcolInvent « Lettuce {GLO} | market for ». Cette donnée a été utilisée car le tagete est une astéracée, au même titre que la laitue. Nous avons également appliqué un rendement de 10 % en masse. Hormis ce rendement, aucune autre donnée n'a pu être prise en compte pour évaluer la production d'extrait.

## 10. Bibliographie

- ADEME (2015). Facteurs d'émission de gaz à effet de serre des principaux aliments consommés en France. Projet FOODGES. Note méthodologique v.1.1.
- Agri-Footprint 2.0 (2015). Part 1 - Methodology and basic principles, September 2015
- Agri-Footprint 2.0 (2015) Part 2 - Description of data, September 2015
- Boonen K, Vercauteren A (2015). Product category rules for Starch Industry products.
- CEFS (2014). Assessing the impact of EU sugar production. Briefing note.
- Corley R. and Tinker P. (2003). The Oil Palm. Fourth edition. Blackwell Publishing
- Doublet G., Jungbluth N., Stucki M., Schoori S. (2013). Life cycle of orange juice, Deliverable D2.1 SENSE project
- FEDIOL (2013). Life cycle Assessment of EU Oilseed Crushing and vegetable oil refining. 59 pages.
- 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 ».
- FNCG, ITERG, Terres Univia (2017). Référentiel méthodologique pour la réalisation d'ACV dans le secteur des huiles végétales – version 4.
- Klenk I., Landquist B. and Ruiz de Imaná O. (2012). The product carbon footprint of EU Beet Sugar (vol 137), Brussels
- Koch P. and Salou T. (2016). AGRIBALYSE®: Rapport Méthodologique – Version 1.3. Novembre 2016. Ed ADEME. Angers. France. 332 p.
- Schmidt Y. (2007). Life cycle assessment of rapeseed oil and palm oil. Thesis.
- Schmidt Y. (2015). Life cycle assessment of five vegetable oils. Journal of Cleaner Production 87:130-138.
- Vercauteren A, Boonen K. (2015). Life cycle assessment study on starch products for the European starch industry association (Starch Europe): sector study
- Wilfart A., Tailleur A., Daguette S. (2017). Guide méthodologique pour la conception des ICV intrants de l'élevage de la base de données ECOALIM.



## Annexe : périmètre des données collectées et origine des données ayant permis la construction des valeurs par défaut

	Valeurs de référence	Périmètre pris en compte	Pays représentatifs	Source ICV agricoles	Source des données primaire de production industrielle	Source ICV arrière-plan	Méthode d'allocation
Graines et fruits oléagineux	Graine de colza, France	Production de graines au champ Transport des graines vers l'organisme stockeur Séchage et stockage des graines	France	Agri-BALYSE v. 1.3	/	El v. 3.3 Allocation, Recycled content (quelques données de la version 3.2 utilisée par Agri-BALYSE)	Méthode d'Agri-BALYSE
	Graine de tournesol, France	Production de graines au champ Transport des graines vers l'organisme stockeur Séchage et stockage des graines	France	Agri-BALYSE v. 1.3	/	El v. 3.3 Allocation, Recycled content (quelques données de la version 3.2 utilisée par Agri-BALYSE)	Méthode d'Agri-BALYSE
	Graine de soja, Brésil	Production des graines au champ Transport des graines jusqu'à l'organisme stockeur Séchage et stockage des graines (Brésil) Transport des graines du Brésil à la France (port de Brest)	Brésil	Données ECOALIM intégrées dans Agri-BALYSE v. 1.3	/	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	Méthode d'ECOALIM
	Graine de soja, Etats-Unis	Production des graines au champ Transport des graines jusqu'à l'organisme stockeur Séchage et stockage des graines (Brésil) Transport des graines du Brésil à la France (port de Brest)	Etats-Unis	Données ECOALIM intégrées dans Agri-BALYSE v. 1.3	/	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	Méthode d'ECOALIM
	Graine de soja, France	Production de graines au champ Transport des graines vers l'organisme stockeur Séchage et stockage des graines	France	Données ECOALIM intégrées dans Agri-BALYSE v. 1.3	/	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	Méthode d'ECOALIM
	Graine d'arachide, Inde	Production de graines au champ	Inde	Agri-Footprint v. 2.0	/	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	Aucune allocation
	Pépins de raisin sec, France	Tri et séchage des pépins de raisin	France	Impact de l'amont agricole et des premières transformations en distillerie imputé aux autres coproduits de la vigne et du vin	ACÉVOL (2014) Données industrielles 2013/2014	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	Aucune allocation : tous les impacts sont alloués aux pépins de raisin sec
	Graine de lin, France	Production des graines au champ Transport des graines jusqu'à l'organisme stockeur Stockage chez l'organisme stockeur	France	Données ECOALIM intégrées dans Agri-BALYSE v. 1.3	/	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	Méthode d'ECOALIM
	Fruit de palme, Malaisie		Malaisie	Schmidt (2007)	/	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	
Huiles brutes	Huile brute de colza, Graine, France, Transformation France	Graine de colza, France* Procédé de trituration colza, France* Transport des graines de colza de l'organisme stockeur à la trituration, France*	France	Agri-BALYSE v. 1.3	ACÉVOL (2011) Données industrielles 2010	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Phase agricole : méthode d'Agri-BALYSE - Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode El v. 3.3, alloc. rec.

	Valeurs de référence	Périmètre pris en compte	Pays représentatifs	Source ICV agricoles	Source des données primaire de production industrielle	Source ICV arrière-plan	Méthode d'allocation
	Huile brute de tournesol, Graine, France, Transformation France	Graine de tournesol, France* Procédé de trituration tournesol, France* Transport des graines tournesol de l'organisme stockeur à la trituration, France*	France	Agri-BALYSE v. 1.3	ACÉVOL (2011) Données industrielles 2010	EI v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Phase agricole : méthode d'Agri-BALYSE - Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode EI v. 3.3, alloc. rec.
Huiles raffinées	Huile raffinée de colza, Graine France, Transformation France	Huile brute de colza, Graine France, Transformation France* Procédé de raffinage colza, France* Transport des huiles brutes de la trituration au raffinage	France	Agri-BALYSE v. 1.3	ACÉVOL (2011) Données industrielles 2010	EI v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Phase agricole : méthode d'Agri-BALYSE - Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode EI v. 3.3, alloc. rec.
	Huile raffinée de tournesol, Graine France, Transformation France	Huile brute de tournesol, Graine France, Transformation France* Procédé de raffinage tournesol, France* Transport des huiles brutes de la trituration au raffinage	France	Agri-BALYSE v. 1.3	ACÉVOL (2011) Données industrielles 2010	EI v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Phase agricole : méthode d'Agri-BALYSE - Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode EI v. 3.3, alloc. rec.
	Huile raffinée de soja, Graine Brésil, Séchage Brésil et France, Transformation France	Graines de soja, Brésil* Second séchage (France) Transport des graines du port d'arrivée à la trituration Procédé de trituration Procédé de raffinage	France	Données ECOALIM intégrées dans Agri-BALYSE v. 1.3	FEDIOL (2013) modifiée	EI v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Phase agricole : méthode ECOALIM - Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode EI v. 3.3, alloc. rec.
	Huile raffinée de soja, Graine Etats-Unis, Séchage Etats-Unis et France, Transformation France	Graines de soja, Etats-Unis* Second séchage (France) Transport des graines du port d'arrivée à la trituration Procédé de trituration Procédé de raffinage	France	Données ECOALIM intégrées dans Agri-BALYSE v. 1.3	FEDIOL (2013) modifiée	EI v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Phase agricole : méthode ECOALIM - Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode EI v. 3.3, alloc. rec.
	Huile raffinée de soja, Graine France, Séchage France, Transformation France	Graines de soja, France* Transport des graines de l'organisme stockeur à la trituration Procédé de trituration Procédé de raffinage	France	Données ECOALIM intégrées dans Agri-BALYSE v. 1.3	FEDIOL (2013) modifiée	EI v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Phase agricole : méthode ECOALIM - Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode EI v. 3.3, alloc. rec.
	Huile raffinée d'arachide, Graine Inde, Transformation Inde	Graines d'arachide, Inde Transport des graines jusqu'au site de trituration Procédé de trituration (en Inde) Transport des huiles brutes de la trituration au raffinage Procédé de raffinage (en Inde)	Inde	Agri-Footprint v. 2.0	Schmidt (2015)	EI v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Phase agricole : aucune allocation - Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode EI v. 3.3, alloc. rec.

	Valeurs de référence	Périmètre pris en compte	Pays représentatifs	Source ICV agricoles	Source des données primaire de production industrielle	Source ICV arrière-plan	Méthode d'allocation
	Huile raffinée de pépins de raisin, Pépin France, Transformation France	Pépins de raisin sec, France Transport des pépins jusqu'à la trituration, Procédé de trituration, Transport des huiles brutes de la trituration au raffinage, Procédé de raffinage.	France	/	ACÉVOL (2014) Données industrielles 2013/2014	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Procédé de séchage : tous les impacts sont alloués aux pépins - Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode El v. 3.3, alloc. rec.
	Huile raffinée de lin, Graine France, Transformation Belgique	Graine de lin, France Transport des graines jusqu'au site de trituration Procédé de trituration Procédé de raffinage	Belgique	Données ECOALIM intégrées dans Agri-BALYSE v. 1.3	Expertise ITERG	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Phase agricole : méthode ECOALIM - Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode El v. 3.3, alloc. rec.
	Huile raffinée de palme, Fruit Malaisie, Transformation Malaisie	Production des fruits de palme au champ, Procédé de trituration Procédé de raffinage	Malaisie	Schmidt (2007)	Schmidt (2007)	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Phase agricole : aucune allocation - Procédé de transformation : clé de répartition fournie par Schmidt (2007) - Données d'arrière-plan : méthode El v. 3.3, alloc. rec.
Autres ingrédients	Amidon de maïs	Production de maïs, France Procédés de transformation Transport du maïs du champ au site de production d'amidon	France	Agri-BALYSE v. 1.3	Agri-Footprint v. 2.0 (2015)	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Phase agricole : méthode Agri-BALYSE - Procédé de transformation : massique - Données d'arrière-plan : méthode El v. 3.3, alloc. rec.
	Sucre	Production de betterave sucrière Production de sucre Transport de la betterave du champ au site de production	France	Agri-BALYSE v. 1.3	Agri-Footprint v. 2.0 (2015)	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Phase agricole : méthode Agri-BALYSE - Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode El v. 3.3, alloc. rec.
	Sel	Production de sel	Global	/	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	Méthode El v. 3.3, alloc. Rec.
	Lait de vache	Intrants de la ferme et leurs transports (eau, énergie, aliments, etc.) Infrastructure (bâtiments, etc.) Emissions (entérique, effluent, etc.)	France	Agri-BALYSE v. 1.3	/	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	Méthode Agri-BALYSE
	Oeuf	Intrants de la ferme et leurs transports (eau, énergie, aliments, etc.) Infrastructure (bâtiments, etc.) Emissions (effluent)	France	Agri-BALYSE v. 1.3	/	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	Méthode Agri-BALYSE
	Jaune d'œuf salé	Production de sel* Production d'œuf*	France	Agri-BALYSE v. 1.3	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Œuf : méthode Agri-BALYSE - Sel : méthode El v. 3.3, alloc. Rec.
	Jus de citron concentré	Production de citron Transformation du fruit en jus	Europe	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	Doublet et al. (2013)	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Phase agricole : méthode El v. 3.3, alloc. Rec. - Transformation : pas d'allocation

	Valeurs de référence	Périmètre pris en compte	Pays représentatifs	Source ICV agricoles	Source des données primaire de production industrielle	Source ICV arrière-plan	Méthode d'allocation
	Vinaigre de vin	Production de raisin Rendement entre le raisin et le vinaigre	France	Agri-BALYSE v. 1.3	ADEME (2015)	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Phase agricole : méthode Agri-BALYSE
	Vinaigre d'alcool	Production de sucre* Production d'eau	France	Sucre : Agri-BALYSE v. 1.3	Sucre : Agri-Footprint v. 2.0 (2015) Eau : El v. 3.3, alloc. Rec.	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Phase agricole : méthode Agri-BALYSE - Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode El v. 3.3, alloc. rec.
	Moutarde	Production de la graine de moutarde Consommation d'énergie pour la transformation de la graine	France	Agri-BALYSE v. 1.3, donnée sur le colza	ACÉVOL (2011), donnée sur le colza Données industrielles 2010	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Phase agricole : méthode d'Agri-BALYSE - Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode El v. 3.3, alloc. rec.
	Huile essentielle de moutarde	Production de la graine de moutarde Rendement huile essentielle	France	Agri-BALYSE v. 1.3, donnée sur le colza	/	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Phase agricole : méthode d'Agri-BALYSE - Données d'arrière-plan : méthode El v. 3.3, alloc. rec.
	Extrait de paprika	Production de paprika Rendement	Global	El v. 3.3 Allocation, Recycled content, donnée poivron	/	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	Méthode El v. 3.3, alloc. Rec.
	Extrait de tagete	Production de tagete Rendement	Global	El v. 3.3 Allocation, Recycled content, donnée laitue	/	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	Méthode El v. 3.3, alloc. Rec.
Procédés de production (trituration, raffinage)	Procédé de trituration colza, France	Production des auxiliaires de production Production et utilisation d'énergie Consommation d'eau	France	/	ACÉVOL (2011) Données industrielles 2010	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode El v. 3.3, alloc. rec.
	Procédé de trituration tournesol, France	Production des auxiliaires de production Production et utilisation d'énergie Consommation d'eau	France	/	ACÉVOL (2011) Données industrielles 2010	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode El v. 3.3, alloc. rec.
	Procédé de trituration colza, Europe	Production des auxiliaires de production Production et utilisation d'énergie Consommation d'eau	Europe	/	FEDIOL (2013) Données industrielles 2010	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode El v. 3.3, alloc. rec.
	Procédé de trituration soja, Europe	Production des auxiliaires de production Production et utilisation d'énergie Consommation d'eau	Europe	/	FEDIOL (2013) Données industrielles 2010	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode El v. 3.3, alloc. rec.
	Procédé de trituration lin, Belgique	Production et utilisation d'énergie Consommation d'eau	Belgique	/	Expertise ITERG	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode El v. 3.3, alloc. rec.
	Procédé de trituration palme, Malaisie	Production des auxiliaires de production Production et utilisation d'énergie Consommation d'eau Construction des bâtiments et équipements	Malaisie	/	Schmidt (2007)	El v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Procédé de transformation : clé de répartition fournie par Schmidt (2007) - Données d'arrière-plan : méthode El v. 3.3, alloc. rec.

	Valeurs de référence	Périmètre pris en compte	Pays représentatifs	Source ICV agricoles	Source des données primaire de production industrielle	Source ICV arrière-plan	Méthode d'allocation
	Procédé de raffinage colza, France	Production des auxiliaires de production Production et utilisation d'énergie Consommation d'eau	France	/	ACÉVOL (2011) Données industrielles 2010	EI v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode EI v. 3.3, alloc. rec.
	Procédé de raffinage tournesol, France	Production des auxiliaires de production Production et utilisation d'énergie Consommation d'eau	France	/	ACÉVOL (2011) Données industrielles 2010	EI v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode EI v. 3.3, alloc. rec.
	Procédé de raffinage colza, Europe	Production des auxiliaires de production Production et utilisation d'énergie Consommation d'eau	Europe	/	FEDIOL (2013) Données industrielles 2010	EI v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode EI v. 3.3, alloc. rec.
	Procédé de raffinage soja, Europe	Production des auxiliaires de production Production et utilisation d'énergie Consommation d'eau	Europe	/	FEDIOL (2013) Données industrielles 2010	EI v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode EI v. 3.3, alloc. rec.
	Procédé de raffinage palme, Europe	Production des auxiliaires de production Production et utilisation d'énergie Consommation d'eau	Europe	/	FEDIOL (2013) Données industrielles 2010	EI v. 3.3 Allocation, Recycled content	- Procédé de transformation : énergétique - Données d'arrière-plan : méthode EI v. 3.3, alloc. rec.
Transport	Transport des graines de colza, de l'organisme stockeur à la trituration, France	Transport des graines de l'organisme stockeur au site de trituration Prise en compte des importations de graine	France	/	ACÉVOL (2011) Données industrielles 2010	EI v. 3.3 Allocation, Recycled content	/
	Transport des graines de tournesol, de l'organisme stockeur à la trituration, France	Transport des graines de l'organisme stockeur au site de trituration Prise en compte des importations de graine	France	/	ACÉVOL (2011) Données industrielles 2010	EI v. 3.3 Allocation, Recycled content	/

\* Valeurs par défaut dont le périmètre est précisé dans le présent tableau