

Guide méthodologique pour le calcul de l'empreinte carbone des aliments composés

Version 2 - Septembre 2025

Table des matières

Introduction	3
Informations générales	4
A- Périmètre	4
B- Termes et définitions	4
C- Documents de référence	6
Lignes directrices pour le calcul de l'empreinte carbone d'un aliment composé à destination des animaux de rente en France	6
A- La méthodologie	6
1. Orientations méthodologiques du calcul de l'empreinte carbone	6
2. Unité de référence.....	8
B- Calcul de l'empreinte carbone d'un aliment composé (Analyse Cycle de Vie) et communication de la donnée	8
1. Utilisation des données primaires.....	10
2. Utilisation des données secondaires pour les matières premières végétales et animales.....	11
3. Utilisation des données secondaires pour les matières premières minérales, micro-ingrédients et additifs	13
4. Consommation d'énergie dans les usines d'aliments pour animaux	13
5. Transport aval (de l'usine à l'élevage).....	14
6. Transport amont (du champ à l'usine).....	15
7. Empreinte carbone d'un aliment composé annualisée ou spécifique au lot.....	16
8. Communication des informations de l'empreinte carbone	17
9. Vérification et validation	17
Annexes.....	18
Annexe 1 – Facteurs d'émissions consommation d'énergie.....	18
Annexe 2 – Facteurs d'émissions transports	19

Introduction

La Stratégie Nationale Bas Carbone (2015) et la planification écologique (2023) définissent les orientations réglementaires nationales pour mettre en œuvre la transition vers une économie bas-carbone, circulaire et durable. Elles ont deux ambitions principales : atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 et réduire l'empreinte carbone de la France d'année en année. Ainsi, le secteur agricole doit diminuer de 46% ses émissions de gaz à effet de serre (GES) d'ici à 2050, et de 16% d'ici à 2030 par rapport à 2020.

Au sein du secteur agricole, l'élevage comptant pour près de la moitié des émissions de GES de l'agriculture, la réduction de son impact carbone est un enjeu majeur pour les filières animales. Toutefois, limiter les GES ne saurait se traduire par une diminution du cheptel mais doit avant tout passer par une réduction de l'impact environnemental au kg de produit animal. L'alimentation des animaux contribue, selon les espèces, hors ruminants, pour 50 à 70 % de l'impact GES global. Ainsi, la mobilisation de la nutrition animale est essentielle pour décarboner l'élevage.

Le secteur de la nutrition animale a structuré une feuille de route décarbonation autour des SCOPE 1, 2 et 3. De nombreuses actions ont été identifiées parmi lesquelles : la diminution des émissions de GES lors de la production et de la transformation des ingrédients (matières premières, additifs et prémélanges), l'amélioration des performances nutritionnelles, l'amélioration des performances environnementales des élevages liées à la ration ou encore la décarbonation du processus de fabrication des aliments composés.

L'une des actions prioritaires du secteur d'activité est de mettre à disposition des outils de mesure permettant de quantifier les GES des produits de nutrition animale et leur influence sur les produits animaux. Pour disposer de données d'empreinte carbone « produit » fiables et comparables entre elles, la profession se dote d'un cadre harmonisé de calcul de l'empreinte carbone des aliments composés basé sur des règles d'utilisation des données à mobiliser. Ce cadre contribuera à la standardisation du calcul de l'empreinte carbone des aliments composés.

Ce guide sectoriel s'inscrit dans le cadre des travaux de la Commission européenne liés à l'étiquetage environnemental des produits (Green Labelling notamment) et ceux de la FEFAC sur le calcul de l'impact environnemental des aliments composés (cf. guide of practitioners of the PEFCR Feed). Une attention particulière sur les orientations françaises en termes d'affichage environnemental est également considérée dans le cadre de ces travaux.

Le présent document s'inscrit également pleinement dans les travaux menés par les filières animales et plus spécifiquement par les instituts techniques agricoles afin que les aliments composés soient pris en compte dans les calculs environnementaux réalisés à l'échelle des exploitations agricoles.

Ce guide professionnel a pour objectif de répondre au besoin identifié à la date de sa publication des fabricants d'aliments composés et des filières animales. Il a donc vocation à évoluer en fonction des connaissances, des avancées réglementaires et des normes professionnelles françaises et européennes.

Informations générales

A- Périmètre

Le présent document propose un cadre méthodologique sectoriel pour le calcul de l'empreinte carbone des aliments composés destinés aux animaux de rente en France. Il vise à fournir les références méthodologiques et les données permettant de structurer le calcul de l'empreinte carbone des aliments composés et structurer la communication de ces informations. Il couvre les domaines suivants :

- L'ensemble des étapes de calcul (production de données) pour l'empreinte carbone des aliments composés pour animaux de rente, de la production des ingrédients à la livraison des aliments composés en élevage ;
- Les choix méthodologiques réalisables par l'opérateur pour effectuer le calcul de l'empreinte carbone de son produit ;
- Les données à mobiliser pour réaliser le calcul de l'empreinte carbone ;
- Le système de vérification / validation des données produites (*en cours de structuration*)

NB : lorsque l'opérateur fait un choix méthodologique, il doit appliquer ce choix de la même manière pour tous les aliments et pour toute la période concernée par l'étude (cf. 3.B – Empreinte carbone d'un aliment composé annualisée ou spécifique au lot).

B- Termes et définitions

Empreinte Environnementale = évaluation des impacts environnementaux d'un produit.

Empreinte carbone = évaluation des impacts « carbone » d'un produit.

Analyse Cycle de Vie = méthode d'évaluation normalisée permettant de réaliser un bilan environnemental multicritère et multi-étape d'un produit sur l'ensemble de son cycle de vie.

Product Environmental Footprint (PEF) = socle méthodologique proposé par la Commission européenne pour calculer l'empreinte environnementale d'un produit ou d'une organisation.

Product Environmental Footprint Category Rules Feed (PEFCR Feed) = méthode de calcul de l'empreinte environnementale des produits de nutrition animale proposée par la Commission européenne et la FEFAC. Guide méthodologique donnant les étapes de calcul et les règles méthodologiques à considérer pour la réalisation de son ACV spécifique au produit de nutrition animale.

GFLI = le Global Feed LCA Institute est une initiative de la nutrition animale visant à développer une base de données et un outil d'analyse du cycle de vie des aliments pour animaux. Le GFLI pilote ainsi une base de données référençant des matières premières internationales.

ECOALIM = La base de données ECOALIM fournit les inventaires de cycle de vie et les impacts environnementaux des matières premières utilisées pour l'alimentation animale en France.

Données primaires = Ce terme fait référence aux données issues des processus spécifiques au sein de la chaîne de valeur de l'entreprise. Ces données peuvent prendre la forme de données d'activité ou de flux élémentaires de premier plan (inventaire du cycle de vie). Les données primaires sont spécifiques au site, à l'entreprise (en cas de sites multiples pour un même produit), aux ingrédients (matières premières, additifs et prémélanges) achetés par l'entreprise. Les données primaires peuvent être obtenues par des relevés de compteurs, des registres d'achat, des factures, des modèles d'ingénierie, des bilans matières/produits, ou d'autres méthodes pour obtenir des données sur des processus spécifiques de la chaîne de valeur de l'entreprise. Dans le présent guide, l'expression "données primaires" est synonyme de "données spécifiques à l'entreprise" ou de "données spécifiques à la chaîne d'approvisionnement".

Données secondaires = Données ne provenant pas d'un processus spécifique au sein de la chaîne de valeur de l'entreprise. Il s'agit de données qui ne sont pas directement collectées, mesurées ou estimées par l'entreprise, mais qui proviennent d'une base de données d'inventaire du cycle de vie d'une tierce partie

Ingrédients = désigne l'ensemble des éléments composant un aliment composé (matières premières, prémélanges, additifs, etc.).

Micro-ingrédient = un micro-ingrédient est une matière première utilisée à faible taux d'incorporation dans les formules, et qui ne relève pas de la catégorie des macro matières premières.

Les macro matières premières comprennent : les céréales et issus, les graines ou fruits oléagineux et leurs produits dérivés, les graines de légumineuses et leurs produits dérivés, les

tubercules, racines et leurs produits dérivés, les produits laitiers et dérivés, les matières premières minérales, les sucres et produits dérivés, les mélasses et les vinasses. Exemple de micro-ingrédient : les produits issus de la transformation des plantes.

Impact carbone du soja = impact carbone des graines et des coproduits de soja.

Tierce partie = expert externe et indépendant qui vérifie la bonne application de la méthodologie PEF.

c- Documents de référence

- [PEFCR Feed](#) (Avril 2018)
- [PEF methodology](#)
- FEFAC-FEFANA guide to practitioners
- Base de données ([EC Feed LCA database](#), [GFLI Feed LCA database](#), [ECO ALIM](#))
- Code étiquetage (FEFAC – COPA-COGECA)

Lignes directrices pour le calcul de l'empreinte carbone d'un aliment composé à destination des animaux de rente en France

A- La méthodologie

1. Orientations méthodologiques du calcul de l'empreinte carbone

La méthodologie européenne PEF CR Feed est un document de référence pour le calcul de l'empreinte environnementale des produits de nutrition animale. La réalisation d'une étude PEF en totale conformité avec la méthodologie de calcul de l'empreinte environnementale PEF/PEFCR est un exercice difficile, qui nécessite des investissements importants et de disposer des données primaires et secondaires en adéquation avec les exigences de la méthodologie.

Afin de prendre en compte les contraintes techniques et les attentes des acteurs français (filières animales, opérateurs du secteur de la nutrition animale, etc.), il convient de prioriser les objectifs.

La profession souhaite prioriser le développement d'outils de calcul de l'empreinte environnementale des aliments composés qui considèrent, à date, le changement climatique (CO2) comme valeur d'impact environnemental d'intérêt principale pour l'empreinte environnementale d'un aliment composé (approche pragmatique).

Toutefois, il convient de préciser que les fabricants d'aliments qui le souhaitent peuvent mesurer les cinq autres catégories d'impacts mises en avant dans le PEF CR Feed : matière particulaire, acidification, occupation des terres, eutrophisation terrestre, ressource en eau. En effet, si le PEF propose de calculer 16 impacts environnementaux, sa déclinaison en alimentation animale se focalise sur les 6 impacts précédemment évoqués, considérés comme essentiels en nutrition animale.

Le présent guide ne constitue qu'une première étape permettant l'appropriation par les acteurs des enjeux de calcul de l'empreinte environnementale d'un produit. Il a vocation, à terme, à intégrer les autres catégories d'impacts.

La suite du présent document, et notamment la méthodologie de calcul, n'adresse que la catégorie d'impact « changement climatique ».

Les travaux développés par la FEFAC pour encadrer et orienter les professionnels dans le développement de l'étiquetage environnemental des produits de nutrition animale est jugé important. L'alignement méthodologique avec ces recommandations européennes est privilégié dans la limite des contraintes techniques nationales notamment issues des filières animales françaises.

NB. L'utilisation de certaines données suit les règles méthodologiques de l'allocation économique pour l'ensemble des matières premières / coproduits d'une agro-industrie.

Choix méthodologique 1

Principalement, la catégorie d'impact « changement climatique » ou « CO2 » présente dans le PEF sera, dans un premier temps, utilisée et prise en compte dans le calcul de la donnée « empreinte environnementale des aliments composés ». Les autres catégories d'impact présentes dans les bases de données ECOALIM et GFLI pourront être calculées et mises à disposition par les opérateurs mais la méthodologie de calcul permettant de les obtenir n'est pas traitée dans ce guide (soit à la demande des clients soit par des systèmes permettant de détailler les informations type QR Code).

2. Unité de référence

Choix méthodologique 2

L'unité de référence est le kilogramme d'équivalent CO2 par tonne d'aliments composés (kgCO2 eq. / tonne).

B-Calcul de l'empreinte carbone d'un aliment composé (Analyse Cycle de Vie) et communication de la donnée

Une liste de la composition des ingrédients des aliments pour animaux doit être établie pour chaque type d'aliment pour animaux étudié. Le catalogue européen des matières premières pour aliments des animaux et le registre européen des additifs pour l'alimentation animale doivent être prioritairement utilisés comme références pour l'établissement de la liste des ingrédients des aliments pour animaux.

Dans la mesure du possible, il est également nécessaire d'identifier les origines géographiques des ingrédients utilisés pour en différencier les impacts.

La collecte des données nécessaires à la réalisation du calcul de l'empreinte carbone est essentielle pour assurer la qualité et la fiabilité des informations transmises sur l'impact environnemental du produit fini.

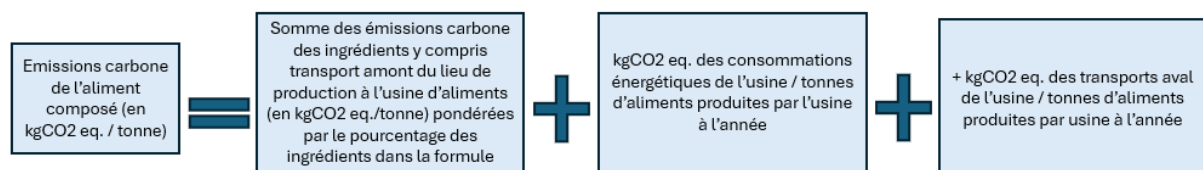
Si le PEF recommande d'utiliser autant que possible des données primaires, l'utilisation de données secondaires issues de bases de données reconnues est également possible dans la limite de la légitimité de la base de données utilisée. En revanche, l'impact carbone d'un intrant ne peut en aucun cas être négligé : une valeur doit nécessairement lui être attribuée, y compris si l'intrant n'est présent qu'en faible quantité.

Lorsqu'une entreprise calcule le poids carbone d'un aliment à l'instant T, pour déterminer les données à utiliser, elle prend en compte la provenance de ses approvisionnements selon une période de référence passée.

Le choix de la durée de cette période de référence (l'année passée, les 6 derniers mois, etc.) est laissé libre à l'entreprise qui doit pouvoir justifier de son choix auprès de l'organisme certificateur si elle souhaite se faire certifier.

Etapes de calcul des émissions carbone d'un aliment composé :

Emissions carbone de l'aliment composé (en kgCO₂ eq. / tonne) = somme des émissions carbone des ingrédients y compris transport amont du lieu de production à l'usine d'aliments (en kgCO₂ eq./tonne) pondérées par le pourcentage des ingrédients dans la formule + kgCO₂ eq. des consommations énergétiques de l'usine / tonnes d'aliments produites par l'usine à l'année + kgCO₂ eq. des transports aval de l'usine / tonnes d'aliments produites par usine à l'année



1. Utilisation des données primaires

Choix méthodologique 3

Afin de disposer de données de calcul de l'impact carbone des aliments composés les plus proches de la réalité et afin de pouvoir valoriser les actions de décarbonation, les fabricants d'aliments sont encouragés à utiliser des données primaires (cf définition page 5).

Pour utiliser les données primaires, deux cas sont à distinguer :

Cas n°1 : Pour une matière première, un micro-ingrédient ou un additif, la vérification est obligatoire. Cela implique :

- La vérification par une tierce partie de la méthode utilisée. Un expert externe à l'entreprise et indépendant doit vérifier l'application de la méthodologie.
- La méthode utilisée doit suivre un des cadres adaptés (cf Questions / Réponses)

Toutefois, dans le cadre de la réalisation d'une ACV, la revue critique n'est pas obligatoire.

Cas n°2 : Pour un prémélange ou aliment composé complémentaire, il est possible à ce jour d'utiliser une donnée fournisseur même si cette dernière n'a pas fait l'objet d'une vérification par tierce partie sous réserve que le fournisseur atteste sur l'honneur avoir respecté la bonne application des recommandations syndicales (recommandations pour la réalisation d'une ACV des prémélanges ou guide de calcul de l'impact carbone des aliments composés).

Le fabricant d'aliments est en mesure d'apporter la preuve de la vérification par tierce partie (cas n°1) ou de l'attestation sur l'honneur (cas n°2).

Dans le cas de la donnée « soja », au vu de son importance dans le poids carbone final de l'aliment composé, il est vivement recommandé de se rapprocher du fournisseur de la matière première afin de disposer d'une donnée primaire correspondant à la réalité du marché.

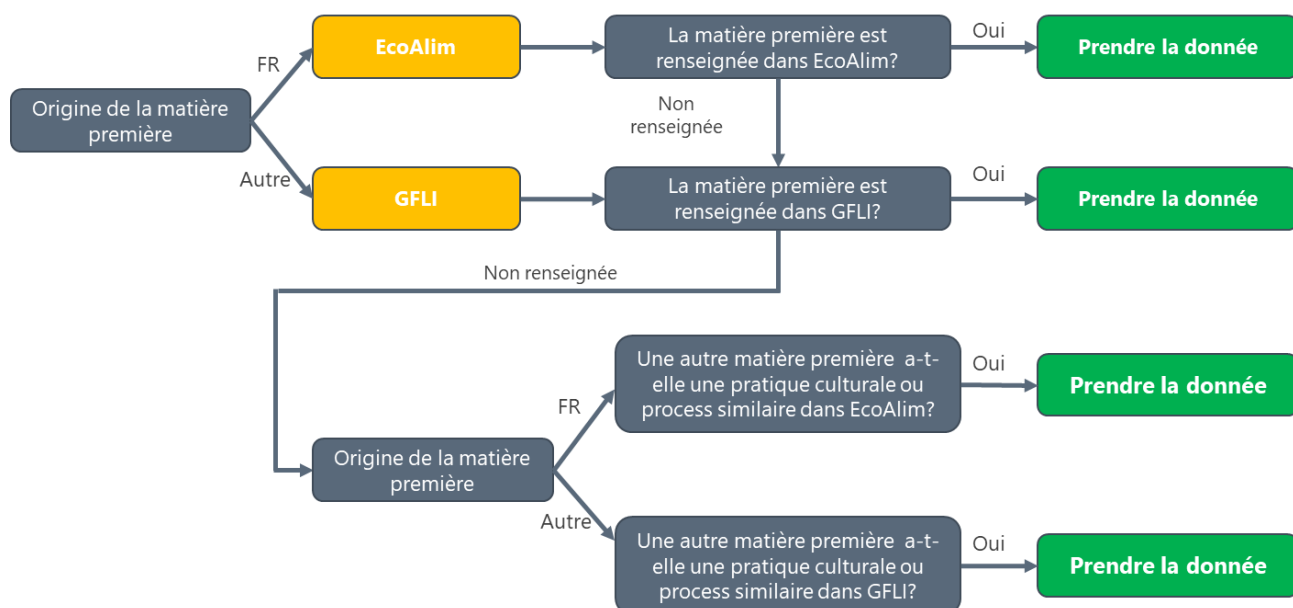
2. Utilisation des données secondaires pour les matières premières végétales et animales

Choix méthodologique 4

Si le fabricant ne peut pas utiliser une donnée primaire, alors il utilise les données secondaires selon les critères suivant :

- Matières premières cultivées en France : utilisation de la valeur d'impact environnemental issue de la base de données ECOALIM (sauf soja)
- Matières premières internationales : utilisation de la valeur d'impact environnemental issue de la base de données GFLI
- Soja et produits à base de soja (français et international) : utilisation de la valeur d'impact environnemental issue de la base de données ECOALIM. Si la donnée n'existe pas dans ECOALIM, utiliser la donnée GFLI.

Pour les matières premières autres que le soja et produits à base de soja, l'arbre de décision est le suivant :



Pour les coproduits, autres que le soja, transformés en France :

- Si les graines viennent de France, utiliser la donnée Ecoalim
- Si les graines viennent d'un autre pays, utiliser la donnée France présente dans le GFLI pour le coproduit concerné (représentant la provenance moyenne des graines).

Pour les coproduits transformés dans un autre pays, il faut utiliser la valeur correspondant au pays de transformation dans le GFLI.

Des logigrammes complets ont été développés par les syndicats pour aider à l'application de ce choix méthodologique n°4.

Focus 1
Coexistence de plusieurs origines

En cas de coexistence de plusieurs origines d'une même matière première, il est recommandé de prendre la moyenne pondérée des origines. Exemple : si 30% du soja provient du Brésil, 30% des Etats-Unis, 30% d'Argentine et 10% de France, associer alors la valeur tourteau de soja Brésilien au 30% des tonnages produits, etc.

Focus 2
Extrusion

Certaines matières premières transformées figurent dans les bases de données, comme le tourteau. Lorsque ce n'est pas le cas, pour calculer le poids carbone des matières premières ayant reçu un process de transformation (extrusion, autres), merci de se référer à la note méthodologique n°1.

3. Utilisation des données secondaires pour les matières premières minérales, micro-ingrédients et additifs

L'arbre de décision précédemment évoqué ne permet pas de prendre en compte les spécificités des matières premières minérales, micro-ingrédients et additifs. Par exemple, il existe, dans la base de données GFLI, une donnée générique pour l'ensemble des minéraux. Il existe toutefois des données plus précises sur les minéraux dans la base de données française ECOALIM.

Choix méthodologique 5

Si le fabricant ne peut pas utiliser une donnée primaire, alors il utilise les données secondaires selon les critères suivants :

- Utiliser la donnée GFLI précise correspondant à la matière première souhaitée, c'est-à-dire au couple « matière première minérale + origine ».
- Si elle n'est pas disponible, utiliser la donnée ECOALIM précise correspondant à la matière première souhaitée, c'est-à-dire au couple « matière première minérale + origine ».
- Si cette donnée n'existe pas, utiliser la donnée la plus précise entre la base ECOALIM et la base GFLI.

Un logigramme complet a été développé par les syndicats pour aider à l'application de ce choix méthodologique n°5.

4. Consommation d'énergie dans les usines d'aliments pour animaux

Le PEFCR exige que les données sur la consommation d'énergie soient des données primaires et que le niveau minimum de précision soit la moyenne des données de l'usine sur un an. L'entreprise doit être en capacité de calculer la consommation énergétique de l'ensemble des sources d'énergie nécessaires à la fabrication des aliments composés de l'usine.

Choix méthodologique 6 :

Il est recommandé d'utiliser la moyenne des données de consommation d'énergie par an et par usine :

$$\frac{(\text{Energie A} \times \text{quantité A} \times \text{facteur d'émission associé cf. annexe 1}) + (\text{Energie B} \times \text{quantité B} \times \text{facteur d'émission associé cf. annexe 1}) + \dots}{\text{total tonnage produit par usine et par an}}$$

En conséquence, l'impact environnemental lié à l'énergie sera toujours identique (à la tonne de produit) quelle que soit la forme de l'aliment composé (farine, granulé...).

Toutefois, si c'est pertinent et si les données énergétiques sont suffisamment précises, il est également possible de répartir la consommation d'énergie par sous-processus (granulation, farine, extrusion, etc.) afin d'avoir des données plus précises en fonction de la forme de l'aliment composé.

Attention toutefois, lorsqu'un choix méthodologique a été fait, il doit s'appliquer pour tous les types d'aliments. Les fabricants d'aliments mobiliseront les facteurs d'émissions de l'ADEME. Les facteurs d'émissions énergétiques (gaz, électricité, etc.) sont disponibles en Annexe 1.

Remarque : les données de consommation d'énergie peuvent également être calculées pour un ensemble d'usines détenues par une même entreprise ou non (sous-traitance).

5. Transport aval (de l'usine à l'élevage)

Il s'agit du transport entre le fabricant d'aliments pour animaux et l'exploitation agricole. Le PEFCR Feed exige que les données sur le transport sortant soient issues des données de l'activité d'entreprise.

Choix méthodologique 7

La donnée transport sera calculée de la manière suivante :

(Kilométrage total du transport A x facteur d'émission selon le transport A cf. annexe 2) + (Kilométrage total du transport B x facteur d'émission selon le transport B) + ...) / total tonnage produit par usine et par an

Il est possible d'utiliser des données spécifiques à l'exploitation si l'éleveur souhaite réaliser un PEF sur ses produits et si l'opérateur a un système de quantification des émissions « transport » robuste (ex : consommation de carburant pour l'élevage concerné).

Les fabricants d'aliments mobiliseront les facteurs d'émission de l'ADEME. Une liste de facteurs d'émissions « transport » est disponible en Annexe 2.

6. Transport amont (du champ à l'usine)

Il s'agit donc du transport entre le pays producteur et l'usine d'aliments composés. Pour le transport amont, seules des données secondaires peuvent être utilisées selon le choix méthodologique suivant.

Le choix a été fait de ne pas utiliser de données primaires pour ce paramètre.

Le choix méthodologique 8 est également applicable aux transports intermédiaires.

Choix méthodologique 8

Il est recommandé d'utiliser les proxis suivants, données simplifiées construites à partir des données de l'IFIP et dont la cohérence a été vérifiée à partir des données du PEF, s'il n'est pas pris en compte dans la donnée GFLI correspondante :

- 10 (en kgCO₂ eq./tonne) pour une donnée produite ou transformée ou rendue France.
- 100 (en kgCO₂ eq./tonne) pour une donnée produite ou transformée ou rendue Europe
- 300 (en kgCO₂ eq./tonne) pour une donnée produite ou transformée ou rendue Pays Tiers

7. Empreinte carbone d'un aliment composé annualisée ou spécifique au lot

Lorsqu'il est décidé d'opter pour des valeurs d'empreinte carbone moyennes ou des valeurs d'empreinte carbone spécifiques au lot, la décision doit s'appliquer de la même manière à tous les types d'aliments pour animaux.

Il est recommandé, pour une plus grande précision, d'utiliser à des fins d'étiquetage des valeurs d'empreinte carbone ajustées à la composition spécifique du lot (composition nominale en formulation ou composition réelle issue de la fiche de fabrication).

Le calcul des valeurs d'empreinte carbone spécifiques aux lots est basé sur l'inventaire du cycle de vie du dernier profil d'empreinte carbone annuel (énergie et transport) pour les aliments pour animaux, mais la composition moyenne pondérée des ingrédients est remplacée par la composition spécifique du lot.

Les fabricants d'aliments pourront soit calculer :

- Un poids carbone annuel
- Un poids carbone par période de référence qui doit être inférieure à une année.
- Un poids carbone au lot

Selon les besoins de l'entreprise et des clients, chaque fabricant choisira l'une ou l'autre des options.

8. Communication des informations de l'empreinte carbone

La donnée « carbone » de l'empreinte environnementale de l'aliment composé peut être mise sur l'étiquette du produit, sur un document d'accompagnement, à l'aide d'un QR code ou de tout autre moyen de communication pertinent.

Le type (moyenne annuelle ou spécifique au lot) doit être spécifié lors de la communication de l'information.

Le calcul de l'empreinte carbone est une information volontaire proposée par les entreprises qui doivent respecter la législation en vigueur sur l'étiquetage et sur la communication d'informations environnementales. En cas de contrôle, l'entreprise devra être en capacité de mettre à disposition des autorités l'ensemble des éléments utilisés pour calculer le poids carbone de son produit.

9. Vérification et validation

Un système de vérification des données est en cours de déploiement par OQUALIM. Date prévue d'entrée en vigueur : premier trimestre 2026.

Annexes

Annexe 1 – Facteurs d'émissions consommation d'énergie

Energie	Valeur	Unité	Source	Commentaires
Electricité mix moyen –	0,0520	Kg éq. CO2/kWh	ADEME – Base Empreinte	Electricité / 2022 – mix moyen/consommation – France continentale
Electricité contrat énergies renouvelables –	0,0141	Kg éq. CO2/kWh	ADEME – Base Empreinte	Électricité/éolien terrestre/production
Propane (amont + Combustion) +	0,241	Kg éq. CO2/kWh PCS	ADEME – Base empreinte	Propane/inclus maritime de valeur 0,271 kgCO2e/kWh PCI. Conversion de kWh PCI en kWh PCS : 1 kWh PCS = 0,89 kWh PCI
	3,460	Kg éq. CO2/ kg	ADEME – Base empreinte	
Butane (amont + combustion)	0,242	Kg éq. CO2/kWh PCS	ADEME – Base empreinte	Butane/inclus maritime de valeur 0,272kgCO2e/kWh PCI Conversion de kWh PCI en kWh PCS : 1 kWh PCS = 0,89 kWh PCI
	3,43	Kg éq. CO2/ kg	ADEME – Base empreinte	
Gaz naturel (amont + combustion)	0,215	Kg éq. CO2 / kWh PCS	ADEME – Base empreinte	Gaz naturel - 2022/mix moyen/consommation, de valeur 0,0389 kgCO2e/kWh PCI. Conversion de kWh PCI en kWh PCS : 1 kWh PCS = 0,89 kWh PCI
Biométhane (amont + combustion)	0,0396	Kg éq. CO2 / kWh PCS	ADEME – Base empreinte	Biométhane/Injecté dans les réseaux/Mix moyen - France
Biomasse (plaquettes forestières)	50,3	Kg éq. CO2 / tonne	ADEME – Base empreinte	Plaquettes forestières/Sèches (25% humidité, de valeur 0,0503 kgCO2e/kg - France
Biomasse (coques de tournesol)	0	Kg éq. CO2 / tonne	ADEME – Base empreinte Analyses C4 / ITERG	Les émissions associées à l'amont des coques correspondent aux émissions associées à l'énergie des transformateurs oléagineux. Par ailleurs, il n'y a pas de transport car les coques utilisées sont produites sur site selon l'ITERG
Fioul	3,24	Kg éq. CO2 / L	ADEME – Base empreinte	Fioul domestique

Annexe 2 – Facteurs d'émissions transports

Rq préalable : ce tableau n'est pas exhaustif. L'utilisation d'autres données dans la base Empreinte de l'ADEME est possible (<https://base-empreinte.ademe.fr/>)

Transport	Valeur	Unité	Source	Commentaires
Kg éq CO2 par litre				
Utilisable lorsque le fabricant à connaissance des quantités de carburants consommées				
Gazole routier/B7	3,100	Kg éq. CO2 / L	ADEME – Base Empreinte	Facteur d'émission combustion + amont
Biodiesel / B100	1,22	Kg éq. CO2 / L	ADEME – Base Empreinte	Facteur d'émission combustion + amont
Kg éq CO2 par tonne et par km				
Utilisable lorsque le fabricant n'a pas connaissance des quantités de carburants consommées				
Transport camion 20-26 tonnes	0,135	Kg éq. CO2 / tonne.km	ADEME – Base Empreinte	Rigide - 20 à 26 tonnes - Diesel routier, incorporation 7 % de biodiesel
Transport camion 26-32 tonnes	0,105	Kg éq. CO2 / tonne.km	ADEME – Base Empreinte	Rigide - 26 à 32 tonnes - Diesel routier, incorporation 7 % de biodiesel
Transport camion 40-44 tonnes	0,071	Kg éq. CO2 / tonne.km	ADEME – Base Empreinte	Rigide - 40 à 44 tonnes - Diesel routier, incorporation 7 % de biodiesel