

Note sur les données relatives au SOJA pour l'alimentation animale¹ dans la base de données AGRIBALYSE 3.2 (= ECOALIM 9)

Différentes données environnementales (notamment facteurs d'émissions sur le changement climatique) relatives à la production de soja co-existent dans les bases de données internationales (AGRIBALYSE, GFLI-Agrifootprint, ecoinvent, WFLDB...). Cette situation s'explique par des choix méthodologiques différents, des données sources différentes ainsi que des pas de temps différents en fonction des bases de données, et entraîne une grande confusion parmi les utilisateurs des données.

Par ailleurs, avec l'implémentation en Europe de [la réglementation sur la déforestation importée](#), AGRIBALYSE / ECOALIM intègre désormais des données représentant un soja brésilien compatible avec la réglementation « cut-off date 2020 » (pas de déforestation après 2020) et un autre représentant un soja brésilien compatible avec une « cut-off date 2008 » (c'est-à-dire correspondant aux productions de soja certifiées sans déforestation depuis 2008).

Dans ce contexte, cette note vise à clarifier et préciser les choix concernant la modélisation des impacts environnementaux des différents soja dans la base de données AGRIBALYSE (ECOALIM²).

Dans la suite du document, par simplification, on notera AGRIBALYSE pour AGRIBALYSE version 3.2 et ECOALIM pour ECOALIM 9.

Les données présentes sur le soja dans la base de données AGRIBALYSE (ECOALIM)

Les données présentes sur le soja utilisé pour l'alimentation animale dans la base de données AGRIBALYSE (ECOALIM) concernent la production de soja issue de différents pays (France, Brésil, Etats-Unis). Ainsi, même si du soja argentin est utilisé en France, nous avons pour le moment considéré que les volumes n'étaient pas encore assez significatifs pour être introduits dans la base de données Agribalyse. Les jeux de données pour le soja français, brésilien et américain ont été réalisés :

- A travers le projet ECOALIM (2013-2016), en ce qui concerne le soja FR et USA ;
- Par l'adaptation de données produites par ecoinvent en ce qui concerne le soja brésilien.

¹ Pour l'alimentation humaine, un mix de consommation comprenant du soja de différentes origines a été construit (soja français, soja brésilien, soja américain et soja canadien, sur la base de données statistiques et de l'expertise des instituts techniques et de France Agrimer).

² ECOALIM constitue la partie « Alimentation animale » de la base de données AGRIBALYSE.

Matières premières	Périmètre	Donnée moyenne ou déclinaison	Pays de la production primaire de la MP brute	Pays de la transformation
Graines de soja extrudées, Brésil, déforestation moyenne, extrusion en France, sortie usine transformation	sortie usine	moyenne	Brésil	France
Graines de soja extrudées, France, sortie usine transformation	sortie usine	moyenne	France	France
Graines de soja toastées, Brésil, déforestation moyenne, toastage en France, sortie usine transformation	sortie usine	moyenne	Brésil	France
Graines de soja, Brésil, déforestation moyenne, rendues port France	arrivée port	moyenne	Brésil	
Graines de soja, Brésil, non associées à la déforestation, rendues port France	arrivée port	déclinaison	Brésil	
Graines de soja, France, sortie champ	sortie champ	moyenne	France	
Graines de soja, France, sortie OS	sortie OS	moyenne	France	
Graines de soja, USA, rendues port France	arrivée port	moyenne	USA	
Tourteau soja partiellement deshuilé, ACP, France, sortie usine transformation	sortie usine	moyenne	France	France
Tourteau soja partiellement deshuilé, France, décorticage + ACP, France, sortie usine transformation	sortie usine	moyenne	France	France
Tourteau soja, Brésil, déforestation moyenne, trituré France, sortie usine trituration	sortie usine	moyenne	Brésil	France
Tourteau soja, Brésil, déforestation moyenne, trituré au Brésil, rendu port (Brest)	arrivée port	moyenne	Brésil	Brésil
Tourteau soja, Brésil, non associé à la déforestation, trituré au Brésil, rendu port (Brest)	arrivée port	déclinaison	Brésil	Brésil
Tourteau soja, Brésil, non associé à la déforestation, trituré France, sortie usine trituration	sortie usine	déclinaison	Brésil	France
Tourteau soja, USA, trituré France, sortie usine trituration	sortie usine	moyenne	USA	France
Huile de soja, ACP, France, sortie usine transformation	sortie usine	moyenne	France	France
Huile de soja, Brésil, déforestation moyenne, triturée Brésil, rendu port (Brest)	arrivée port	moyenne	Brésil	Brésil
Huile de soja, Brésil, déforestation moyenne, triturée France, sortie usine trituration	sortie usine	moyenne	Brésil	France
Huile de soja, Brésil, non associée à la déforestation, trituré France, sortie usine trituration	sortie usine	déclinaison	Brésil	France
Huile de soja, Brésil, non associée à la déforestation, triturée au Brésil, rendu port (Brest)	arrivée port	déclinaison	Brésil	Brésil
Huile de soja, décorticage + ACP, France, sortie usine transformation	sortie usine	moyenne	France	France
Huile de soja, USA, trituration en France, sortie usine trituration	sortie usine	moyenne	USA	France

Focus sur le soja brésilien dans AGRIBALYSE / ECOALIM (Source de données : ecoinvent / EMBRAPA)

Le rapport Guéneau (Soja - Etat des lieux sur la déforestation et les standards de durabilité - 2021) estime que probablement 70% à 80% des tourteaux de soja qui entrent sur le sol français sont originaires du Brésil, en incluant les ré-exportations des pays européens en France. Ainsi, le soja utilisé pour l'alimentation animale dans les inventaires de production animale dans la base de données Agribalyse sont, par simplification, utilisent à 100% du soja brésilien³.

Les bases de données donnant des valeurs d'impacts environnementaux (facteurs d'émissions) relatifs à la production de soja brésilien utilisent partiellement ou totalement les données construites par l'EMBRAPA (institut brésilien de recherche sur l'agriculture). Pourtant des grandes différences d'impact sont présentes dans les différentes bases de données – exemple :

- **GFLI 2.0 (version octobre 2022)** "Soybean, at farm/BR Economic S": 4,5 t eq CO2/kg de produit
- **Agribalyse 3.2 (ecoinvent data in background => "Soybean BR / Market for Soybean")**: 1,6 t eq CO2/kg de produit

D'où viennent ces différences ? Le GIS REVALIM, avec l'appui d'experts consultés spécifiquement sur ce sujet, ont analysé ces différences :

- La principale contribution aux émissions de GES est liée au changement d'utilisation des terres avant la production de soja (lié à l'estimation de la déforestation donc : passage de forêt à terres cultivées). La manière dont le changement d'utilisation des terres est modélisé dans les bases de données et alloué à la production de soja a donc une importance majeure.
- La déforestation associée à la production de soja diffère grandement d'un Etat à un autre du Brésil. Ainsi, les résultats d'impacts sont différents selon la finesse de la modélisation

³ Un « mix de consommation » du soja a été construit pour l'alimentation humaine, puisque le soja utilisé dans les produits pour l'alimentation humaine provient en plus grande proportion d'autres origines (France, Brésil, Etats-Unis, Canada).

différenciant ou non la région de production du soja au Brésil. Il paraît donc important de régionaliser les données d'inventaires de la manière la plus fine possible.

- Les bases de données GFLI-Agrifootprint 2.0 et ecoinvent 9.1 appliquent des modèles différents pour la modélisation du changement d'usage des sols : **selon notre analyse, ecoinvent 9.1 applique le modèle le plus précis et actualisé** que la base de données GFLI-Agrifootprint 2.0, avec un niveau d'agrégation territoriale davantage en phase avec les pratiques et l'utilisation de données spatialement explicites plutôt que basées sur des statistiques nationales (spatialisation plus fine du changement d'utilisation des terres et donc des émissions associées à la déforestation puis agrégation des différents inventaires régionalisés pour les différentes régions exportatrices du Brésil). Par ailleurs, GFLI 2.0 n'utilise pas les dernières données mises à disposition par l'EMBRAPA (explications pages suivantes). A noter que d'autres différences méthodologiques ont également été mises en évidence par l'analyse (mais ayant un impact moindre sur les résultats) : les sources de données sont différentes pour les valeurs de carbone organique des sols et de prise en compte des émissions de N₂O.

Après consultation d'experts, le GIS REVALIM a conclu que les données ecoinvent pour le soja étaient plus pertinentes pour une utilisation dans Agribalyse. En effet, les valeurs d'impact sont plus proches de celles originales de l'EMBRAPA et plus fines en termes de spatialisation des pratiques et notamment du changement d'utilisation des terres (déforestation) associée à la production de soja.

Une évolution importante dans les résultats d'impact du soja brésilien dans la nouvelle version Agribalyse 3.2 / Ecoalim 9

L'impact Changement Climatique du soja brésilien diminue de manière significative entre la version Agribalyse 3.1.1 et la version Agribalyse 3.2 (donc entre la version Ecoalim 8 et Ecoalim 9), en lien avec un **changement de méthode de la modélisation du changement d'usage des terres** entre les versions 3.8 et 3.9 d'ecoinvent :

- ecoinvent 3.8: 2,6 kg CO₂eq/kg soybean (EF 3.1 method: GWP 100, IPCC 2021)
- ecoinvent 3.9: 1,6 kg CO₂eq/kg soybean (EF 3.1 method: GWP 100, IPCC 2021)

Cette baisse d'impact est liée à un changement de méthode de l'EMBRAPA dans la manière de modéliser les changements d'usage des terres : désormais, ce sont des données spatialement explicites qui sont utilisées, et non plus des données statistiques d'expansion des cultures, sur la base des travaux de [Garofalo et al, 2022](#). Cette nouvelle méthode de modélisation des changements d'usage des terres a des répercussions importantes sur les résultats obtenus. Elle induit des résultats dans des directions opposées concernant les quatre principales utilisations des terres agricoles au Brésil (prairies et cultures temporaires comme le maïs qui voient leurs impacts augmenter versus soja et canne à sucre qui voient leurs impacts diminuer). Ces nouveaux résultats sont en phase avec les études géospatiales qui identifient les prairies temporaires comme les premières occupations pour occuper les zones déboisées, principalement en Amazonie.

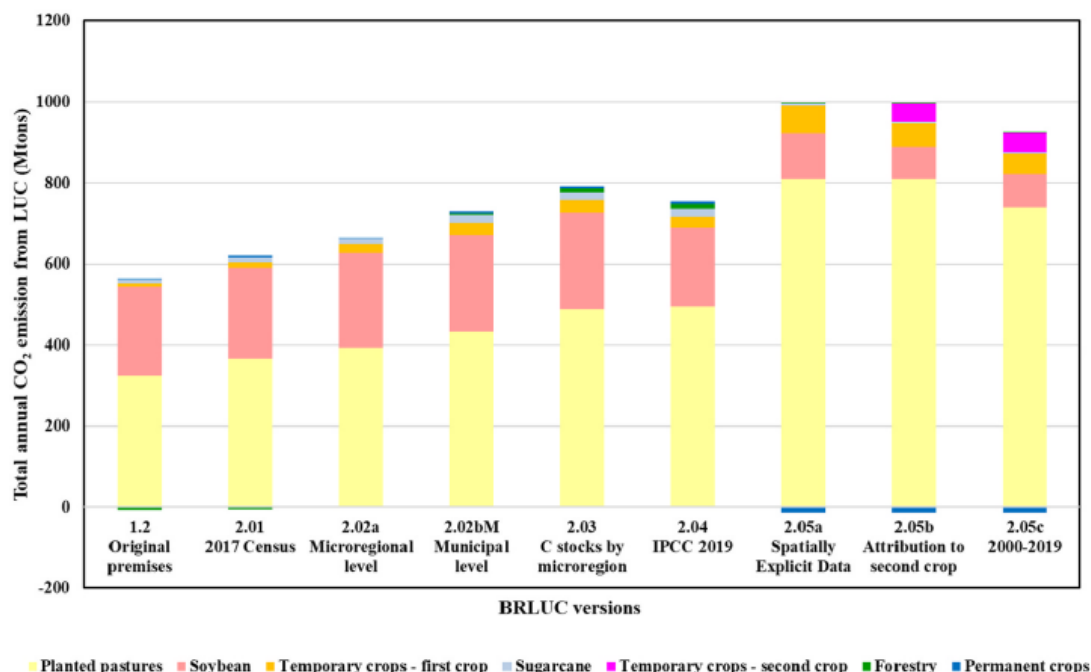


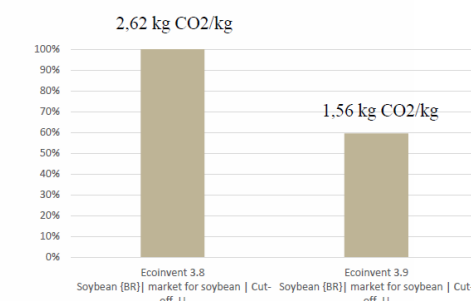
Figure 1: Evolution dans l'évaluation des émissions CO₂ liées au changement d'usage des terres, par type d'occupation des terres (Source : Garofalo et al, 2022)

La diminution de l'impact changement climatique du soja peut donc être dû à une charge excessive sur le soja dans les modélisations précédentes : le changement d'utilisation des terres était directement alloué au soja, et non aux premières cultures post-déforestation (en raison de la forte expansion du soja dans les statistiques nationales, une situation typique de la comptabilisation du changement indirect d'affectation des terres).

Considérant que les approches intégrant les changements d'usage indirects d'utilisation des terres ont d'autres objectifs (et des applications différentes), et compte-tenu du fait que les changements d'usages indirects ne devraient pas être pris en compte dans l'évaluation des changements directs, ce nouveau modèle semble plus approprié dans le cadre des bases de données ACV attributionnelles, comme Agribalyse/Ecoalim et ecoinvent.

	Ecoinvent 3.8 Soybean (BR) market for soybean Cut-off, U		Ecoinvent 3.9 Soybean (BR) market for soybean Cut-off, U	
	climate change (kg CO ₂ eq)	contribution to the CC impact (%)	climate change (kg CO ₂ eq)	contribution to the CC impact (%)
Total	2,62	100%	1,56	100%
Soybean (BR-MT) soybean production Cut-off, U	1,64	63%	0,73	47%
Soybean (BR-PR) soybean production Cut-off, U	0,20	8%	0,12	7%
Soybean (BR-GO) soybean production Cut-off, U	0,24	9%	0,12	8%
Soybean (BR-MS) soybean production Cut-off, U	0,11	4%	0,08	6%
Soybean (BR-RS) soybean production Cut-off, U	0,43	16%	0,12	8%
Soybean (BR-BA) soybean production Cut-off, U	NA		0,09	5%
Soybean (BR-MG) soybean production Cut-off, U	NA		0,06	4%
Soybean (BR-SP) soybean production Cut-off, U	NA		0,03	3%
Soybean (BR-MA) soybean production Cut-off, U	NA		0,08	5%
Soybean (BR-TO) soybean production Cut-off, U	NA		0,07	5%
Soybean (BR-PI) soybean production Cut-off, U	NA		0,03	2%

*NA: Not available in EI 3.8



Données spatialement explicite :
« the LUC estimates for soy changed a lot, mainly due to using spatially explicit data from Mapbiomas (from 6-7 to 3-4 tCO₂.ha.yr) »

Ce changement important de l'indicateur Changement Climatique entre les versions Agribalyse / Ecoalim / ecoinvent ne signifie pas que la déforestation liée au soja a diminué, mais qu'elle est finalement moins importante que ce qui était précédemment estimé via les approches statistiques. En effet, la nouvelle méthode modélise le changement d'usage des terres à partir de données spatialement explicites qui sont plus fiables que les données statistiques utilisées précédemment.

A noter que les données GFLI devraient logiquement suivre les mêmes tendances dans les prochaines versions.

L'intégration de nouvelles données dans AGRIBALYSE / ECOALIM pour représenter le soja « cut-off date » 2020 et 2008

Le 9 juin 2023 le [Règlement \(UE\) 2023/1115 du Parlement européen et du Conseil du 31 mai 2023 relatif à la mise à disposition sur le marché de l'Union et à l'exportation à partir de l'Union de certains produits de base et produits associés à la déforestation et à la dégradation des forêts, et abrogeant le règlement \(UE\) n° 995/2010 \(RDUE\) a été publié au Journal officiel de l'Union européenne](#). L'objectif de ce règlement est de réduire au minimum le risque de déforestation et de dégradation des forêts liées aux produits importés, en interdisant l'accès au marché européen de produits issus de cultures cultivées sur des parcelles déforestées après le 31 décembre 2020. Les produits concernés sont : les bovins, le cacao, le café, le palmier à huile, le caoutchouc, le soja et le bois.

Depuis la version 8 d'Ecoalim (3.1.1 d'Agribalyse), deux sojas brésiliens sont disponibles :

- Un soja « moyen » correspondant à un mix entre du soja cultivé sur des parcelles ayant été déforestées et d'autres non (mix ecoinvent construit sur la base des données de l'institut brésilien EMBRAPA) ;
- Un soja brésilien non déforestant ne prenant en compte que le soja n'ayant pas participé à la déforestation ces 20 dernières années (soja non déforestant construit par le GIS REVALIM, en retravaillant les données ecoinvent). Les inventaires suivants sont concernés par ce « soja non déforestant » :

Graines de soja, Brésil, non associées à la déforestation, rendues port France
Tourteau soja, Brésil, non associé à la déforestation, trituré au Brésil, rendu port (Brest)
Tourteau soja, Brésil, non associé à la déforestation, trituré France, sortie usine trituration
Huile de soja, Brésil, non associée à la déforestation, triturée au Brésil, rendue port (Brest)
Huile de soja, Brésil, non associée à la déforestation, trituré France, sortie usine trituration

ATTENTION : Le soja brésilien ECOALIM / AGRIBALYSE non associé à la déforestation correspond à la modélisation d'un soja cultivé dans des Etats non déforestants de longue date (**=sur des parcelles non déforestées dans les 20 dernières années**). Le seuil de 20 ans est basé sur le temps nécessaire pour que le carbone stocké atteigne l'équilibre (souvent 20 ans dans les méthodes par défaut du GIEC et du PAS 2050). Cette modélisation n'est en revanche pas alignée avec le règlement Cut-off date 2020 **qui ne prend pas en compte ce qui s'est passé avant fin 2020**. En effet, le règlement stipule que seuls les produits issus de cultures cultivées sur des parcelles non déforestées après le 31 décembre 2020 entreront le marché intérieur européen.

Ainsi, afin de répondre à un besoin des utilisateurs de la base de données Agribalyse / Ecoalim, ont été introduits dans la nouvelle version de la base de données (Ecoalim 9 / Agribalyse 3.2), des sojas alignés avec le principe des « cut-off date » (un 2020, correspondant à la nouvelle réglementation en vigueur, et un 2008, correspondant à la date des cahiers des charges des labels non déforestants) :

- **Soybean, cut off date 2008 {BR}** | market for soybean, without transport | Cut-off, U - Adapted from Ecoinvent
- **Soybean, cut off date 2020 {BR}** | market for soybean, without transport | Cut-off, U - Adapted from Ecoinvent

Principe de modélisation des sojas brésiliens « cut-off » dans AGRIBALYSE / ECOALIM :

- Sur la période de temps pour laquelle nous n'avons pas d'informations : prise en compte du « soja moyen » (correspondant donc au soja moyen brésilien ecoinvent intégrant une partie de soja ayant contribué à la déforestation et une autre non) :
 - o Pour le cut-off date 2008, il s'agit de la période 2005-2007 (figure 2a)
 - o Pour le cut off date 2020, il s'agit de la période 2005-2021 (figure 2b)
- Sur la période de temps pour laquelle nous savons que le soja n'est pas déforestant : prise en compte du soja 100% non déforestant depuis la date du « cut-off » :
 - o Pour le cut-off date 2008, il s'agit de la période 2008-2024 (figure 2a)
 - o Pour le cut-off date 2020, il s'agit de la période 2022-2024 (figure 2b)

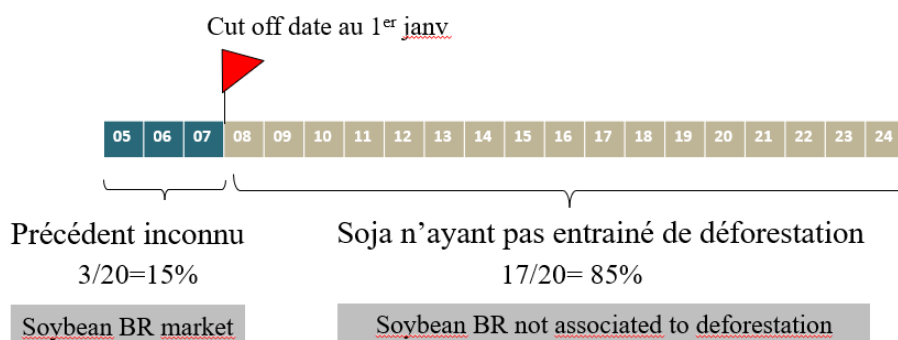


Figure 2a : Principe de modélisation du soja "Cut off date 2008" dans AGRIBALYSE / ECOALIM

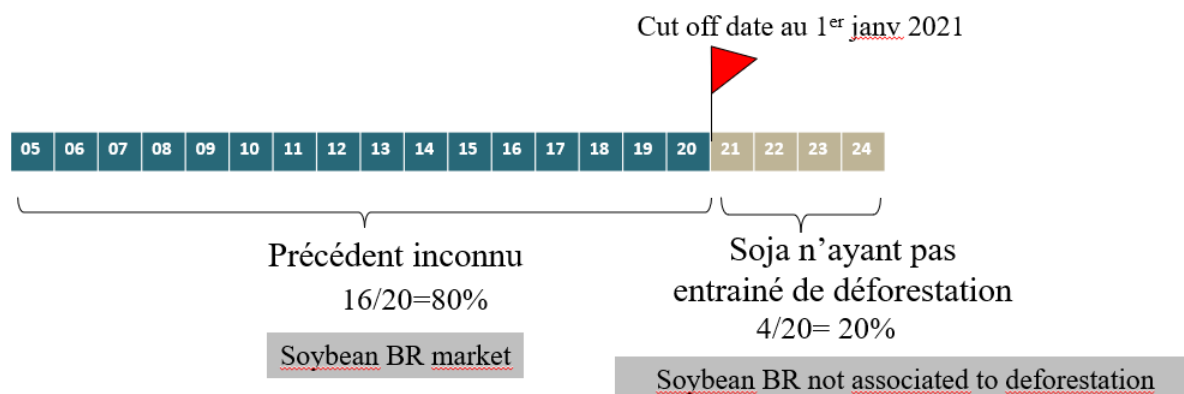


Figure 3b : Principe de modélisation du soja "Cut off date 2020" dans AGRIBALYSE / ECOALIM