


4.2.2. Flux indirects	Intrants des élevages	
--------------------------	-----------------------	---

Rédacteurs : Armelle Gac (Idele), Sandrine Espagnol (IFIP), Aurélie Buteau (ITAVI)

Cette fiche aborde les principaux intrants des élevages qui peuvent rentrer sur les exploitations d'élevage, à savoir : les aliments, des animaux et des litières. Bien que situés en amont de l'exploitation, il convient de les intégrer dans l'évaluation des impacts des activités agricoles car ils sont associés à des impacts indirects, avec des émissions gazeuses, des consommations d'énergie et d'autres flux environnementaux lors de leurs étapes de production et de leur approvisionnement.

D'autres intrants comme les produits vétérinaires ou d'hygiène, les semences animales, etc. ne sont pas considérés et quantifiés, parce qu'ils représentent des volumes beaucoup plus restreints et également par manque d'informations.

Contenu

1.	Les intrants alimentaires	2
1.1.	Processus en jeu	2
1.2.	Données de flux et d'impacts	2
2.	Les intrants animaux	9
2.1.	Les poussins et poulettes (futures pondeuses)	9
2.1.1.	Les poussins	9
2.1.2.	Les poulettes futures pondeuses	10
2.2.	Les intrants animaux des élevages porcins	10
2.2.1.	Les cochettes (jeunes truies non saillies)	11
2.2.2.	Les porcelets	11
2.3.	Les intrants animaux des élevages bovins	12
2.3.1.	Veau issu d'élevage laitier	12
2.3.2.	Génisses laitières de renouvellement	13
2.3.3.	Génisses de renouvellement de race allaitante	14
2.3.4.	Vaches laitières ou allaitantes en production	14
2.3.1.	Broutards	14
3.	Les litières	15
3.1.	Processus en jeu	15
3.2.	Données d'activité	16
3.3.	Données de flux et d'impacts	16

1. Les intrants alimentaires

1.1. Processus en jeu

En fonction des espèces animales et des systèmes de production, l'alimentation du bétail peut se composer de fourrages, d'herbe pâturée (pour les ruminants) et de concentrés (céréales, protéagineux, oléagineux et coproduits de l'industrie agro-alimentaire). Les concentrés sont généralement distribués en mélange, faits par l'éleveur (on parle de fabrication d'aliment à la ferme ou de mélange fermier) ou par un fabricant d'aliment du bétail qui propose un aliment composé à partir de différentes matières premières broyées ou granulées.

Les intrants alimentaires ici considérés sont les ingrédients utilisés en alimentation animale qui sont produits en dehors de l'exploitation. Il s'agit :

- D'aliments composés du commerce. Ces derniers se composent de matières premières qu'il a fallu produire, éventuellement transformer, transporter et intégrer à la fabrication des aliments du bétail. Les aliments composés sont ensuite transportés jusqu'à l'exploitation.

- Les matières premières consommées en l'état et achetées (provenant d'exploitations voisines ou du commerce). Sont ici concernés majoritairement les céréales et tourteaux, qui peuvent être consommés en l'état, et ne provenant pas de l'exploitation. Ces intrants seront considérés au cas par cas, pour une évaluation à l'échelle de l'exploitation (connaissance des sources d'approvisionnement et de la distance) ou d'une filière (détermination d'une distance moyenne).

A noter que d'autres éléments comme les fourrages produits sur l'exploitation ou l'herbe pâturée devront également être intégrés à l'évaluation. Ils sont soit intégrés dans le fonctionnement de l'activité d'élevage (inclus dans l'approche système) en tenant compte de leurs flux directs et des intrants associés, soit considérés comme des intrants de l'activité d'élevage (cas d'Agribalyse) avec des valeurs d'impacts et de flux environnementaux. Tout dépend du périmètre de l'évaluation.

1.2. Données de flux et d'impacts

Les données ECOALIM (Wilfart *et al.*, 2016) intégrées à la base de données Agribalyse proposent des inventaires de cycles de vie associés à la production des principaux intrants alimentaires utilisés dans les alimentations composées et les concentrés du bétail.

Ces données intègrent plusieurs étapes (Figure 1) :

- La production des céréales, protéagineux et fourrages
- Le stockage des cultures récoltées
- L'éventuelle transformation des cultures
- Toutes les étapes de transport entre le champ, les unités de stockage, les usines de transformation, le port d'arrivée en France pour les matières premières importées.

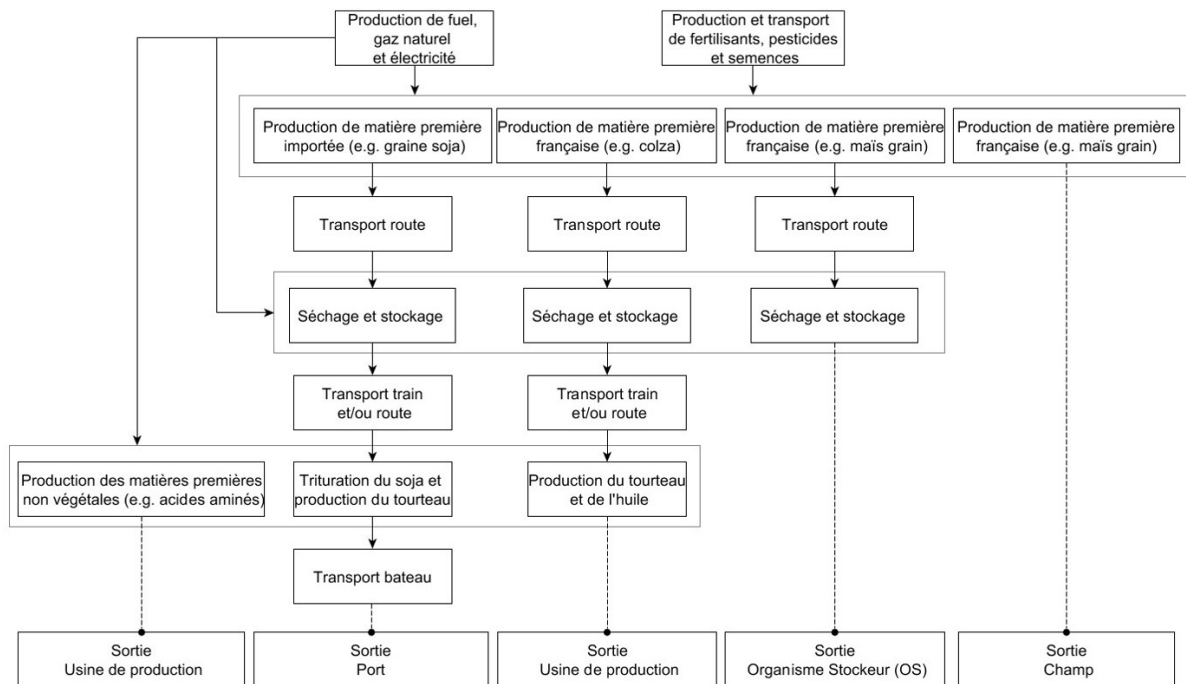


Figure 1 : Détail des étapes prise en compte dans les valeurs d'impacts ECOALIM (Wilfart et al., 2016)

Remarque : le transport de l'usine d'aliment à la ferme est à ajouter ; les données correspondantes se trouvent dans la fiche 4.3.11 « Données d'activité pour la prise en compte du transport des aliments ».

Tableau 1 : Inventaire de cycle de vie des intrants alimentaires du bétail (par kilogramme de matière première)

Familles	Matières premières (1/5)	Émissions GES (kg éq CO ₂)	Emissions CO ₂ (kg CO ₂)	Emissions N ₂ O (kg N ₂ O)	Emissions CH ₄ (kg CH ₄)	Consommation énergie non renouvelable (MJ)	Emissions NH ₃ (kg NH ₃)	Emissions NOx (kg NOx)	Emissions SO ₂ (kg SO ₂)
Acides aminés industriels	DL-méthionine, Europe, sortie usine fabrication	3,08E+00	2,14E+00	1,87E-05	9,86E-05	9,66E+01	9,52E-05	3,93E-03	4,41E-03
	L-lysine HCL, France, sortie usine fabrication	3,13E+00	2,66E+00	1,12E-03	1,29E-04	1,14E+02	4,38E-03	4,85E-03	3,61E-03
	L-thréonine, France, sortie usine fabrication	3,13E+00	2,66E+00	1,12E-03	1,29E-04	1,14E+02	4,38E-03	4,85E-03	3,61E-03
	L-tryptophane, France, sortie usine fabrication	6,27E+00	5,32E+00	2,24E-03	2,58E-04	2,28E+02	8,75E-03	9,71E-03	7,22E-03
	Valine, France, sortie usine fabrication	5,27E+00	4,66E+00	1,18E-03	1,73E-04	2,11E+02	4,50E-03	6,90E-03	6,15E-03
Autres coproduits d'origine animale	PAT Farine de viande porc, France, sortie usine transformation	2,58E-01	2,43E-01	3,19E-06	1,89E-06	5,98E+00	4,12E-06	1,43E-04	9,46E-05
	PAT Farine de viande volaille, France, sortie usine transformation	3,90E-01	3,18E-01	1,87E-04	1,27E-04	7,90E+00	1,32E-03	5,36E-04	2,86E-04
Autres coproduits d'origine végétale	Betterave, conventionnelle, France, sortie champ	2,88E-02	1,18E-02	6,15E-05	5,30E-06	2,38E-01	2,07E-04	1,07E-04	2,91E-05
	Mélasses de betterave, France, sortie usine transformation	8,51E-02	5,35E-02	1,08E-04	1,09E-05	1,42E+00	3,63E-04	2,80E-04	9,31E-05
	Mélasses de canne, Pakistan, rendue Port (Sète)	2,89E-01	2,28E-01	1,97E-04	5,97E-06	3,53E+00	1,09E-03	2,13E-03	1,55E-03
	Pulpe de betterave surpressée, France, sortie usine transformation	4,98E-02	3,13E-02	6,31E-05	6,36E-06	8,29E-01	2,12E-04	1,64E-04	5,44E-05
	Pulpe de betterave déshydratée, France, sortie usine transformation	2,09E-01	1,39E-01	2,31E-04	2,42E-05	5,34E+00	7,76E-04	6,27E-04	2,29E-04
	Vinasse de betterave, France, sortie usine transformation	3,32E-02	2,42E-02	2,83E-05	2,83E-06	5,96E-01	8,85E-05	8,38E-05	3,45E-05
Céréales	Avoine, conventionnelle, France, sortie OS	3,84E-01	1,60E-01	8,14E-04	5,90E-06	3,09E+00	2,98E-03	1,51E-03	3,37E-04
	Blé tendre, conventionnel, France, sortie OS	3,48E-01	1,60E-01	6,79E-04	5,77E-06	3,05E+00	2,40E-03	1,34E-03	3,62E-04
	Blé tendre, conventionnel, Grande Bretagne, rendu port (le Havre)	4,05E-01	1,93E-01	7,59E-04	5,91E-06	3,56E+00	3,72E-03	2,04E-03	4,53E-04
	Maïs humide (28% humidité), conventionnel, France, sortie champ	2,49E-01	9,79E-02	5,48E-04	2,90E-06	2,43E+00	2,80E-03	1,12E-03	3,03E-04
	Maïs, conventionnel, France, sortie OS	3,86E-01	1,97E-01	6,58E-04	5,90E-06	4,66E+00	3,28E-03	1,22E-03	3,75E-04
	Orge, conventionnelle, France, sortie OS	3,22E-01	1,56E-01	5,99E-04	5,71E-06	2,94E+00	2,11E-03	1,31E-03	3,47E-04
	Sorgho, conventionnel, France, sortie OS	3,13E-01	1,59E-01	5,45E-04	5,51E-06	3,29E+00	8,78E-04	1,05E-03	4,00E-04
	Sorgho, conventionnel, USA, rendu port (Brest)	8,21E-01	6,26E-01	6,01E-04	2,59E-05	1,04E+01	2,39E-03	5,32E-03	2,29E-03
	Triticale, conventionnelle, France, sortie OS	3,64E-01	1,66E-01	7,19E-04	6,05E-06	3,08E+00	1,81E-03	1,56E-03	3,28E-04

Familles	Matières premières (2/5)	Émissions GES (kg éq CO ₂)	Emissions CO ₂ (kg CO ₂)	Emissions N ₂ O (kg N ₂ O)	Emissions CH ₄ (kg CH ₄)	Consommation énergie non renouvelable (MJ)	Emissions NH ₃ (kg NH ₃)	Emissions NOx (kg NOx)	Emissions SO ₂ (kg SO ₂)
Coproduits du blé	Drêches de distillerie de blé, France, sortie usine transformation	5,33E-01	3,79E-01	5,01E-04	7,38E-06	9,79E+00	1,76E-03	1,27E-03	4,24E-04
	Farine basse de blé tendre, France, sortie usine transformation	8,99E-02	4,27E-02	1,70E-04	1,58E-06	1,05E+00	6,00E-04	3,47E-04	9,61E-05
	Gluten feed de blé, France, sortie usine transformation	4,31E-01	2,82E-01	4,44E-04	4,28E-05	7,84E+00	1,56E-03	1,04E-03	3,98E-04
	Remoulage de blé tendre, France, sortie usine de transformation	7,88E-02	3,74E-02	1,49E-04	1,39E-06	9,17E-01	5,26E-04	3,04E-04	8,42E-05
	Son de blé tendre, France, sortie usine transformation	3,12E-01	2,04E-01	3,22E-04	3,10E-05	5,68E+00	1,13E-03	7,53E-04	2,88E-04
Coproduits du maïs	Corn gluten feed, France, sortie usine transformation	2,10E-01	1,38E-01	2,36E-04	1,03E-05	3,58E+00	1,17E-03	5,31E-04	2,50E-04
	Drêches et solubles de distillerie de maïs, France, sortie usine transformation	7,87E-01	6,23E-01	4,73E-04	8,26E-06	1,27E+01	2,34E-03	1,28E-03	6,91E-04
	Drêches et solubles de distillerie de maïs, USA, rendu port (Brest)	6,95E-01	5,79E-01	2,88E-04	1,78E-05	9,63E+00	1,10E-03	3,65E-03	1,97E-03
	Gluten 60, France, sortie usine transformation	9,95E-01	6,51E-01	1,11E-03	4,85E-05	1,69E+01	5,55E-03	2,51E-03	1,18E-03
	Tourteau de germes de maïs deshuilé, France, sortie usine transformation	6,04E-01	4,39E-01	2,80E-04	1,89E-03	7,47E+00	1,19E-03	2,37E-03	1,17E-03
	Tourteau de germes de maïs expeller, France, sortie usine transformation	2,03E-01	1,46E-01	1,73E-04	3,88E-06	3,34E+00	8,57E-04	7,78E-04	1,88E-04
Coproduits IAA	Coproduits biscuiterie, France, sortie usine transformation	1,70E-02	1,65E-02	3,46E-07	1,59E-07	2,82E-01	3,89E-07	8,80E-05	2,41E-05
	Coproduits pain, France, sortie usine transformation	1,06E-01	9,38E-02	1,26E-06	8,85E-07	1,72E+00	2,03E-06	1,33E-04	7,49E-05

Familles	Matières premières (3/5)	Émissions GES (kg éq CO ₂)	Emissions CO ₂ (kg CO ₂)	Emissions N ₂ O (kg N ₂ O)	Emissions CH ₄ (kg CH ₄)	Consommation énergie non renouvelable (MJ)	Emissions NH ₃ (kg NH ₃)	Emissions NO _x (kg NO _x)	Emissions SO ₂ (kg SO ₂)
Corps gras	Saindoux, France, sortie usine transformation	6,37E-01	2,55E-01	4,57E-04	8,84E-03	1,29E+01	4,52E-03	1,08E-03	4,89E-04
	Suif, France, sortie usine transformation	2,84E+00	3,44E-01	1,78E-03	7,23E-02	1,08E+01	1,15E-02	2,74E-03	7,57E-04
	Huile de colza, France, sortie usine trituration	1,54E+00	7,56E-01	2,79E-03	3,61E-04	1,53E+01	1,15E-02	5,89E-03	1,68E-03
	Huile de palme, Malaisie, déforestation moyenne, triturée Malaisie, rendue port (Sète)	5,34E-01	3,06E-01	6,94E-04	2,11E-05	1,74E+01	2,09E-03	3,86E-03	2,26E-03
	Huile de soja, Brésil, déforestation moyenne, triturée Brésil, rendue port (Brest)	1,31E+00	1,06E+00	7,67E-04	1,20E-04	1,85E+01	1,76E-03	7,04E-03	3,81E-03
	Huile de soja, Brésil, déforestation moyenne, triturée France, sortie usine trituration	1,37E+00	1,12E+00	7,69E-04	3,43E-05	2,07E+01	1,55E-03	8,21E-03	4,79E-03
	Huile de tournesol, France, faible décorticage (type 32%MAT tourteau), sortie usine trituration	9,56E-01	5,32E-01	1,48E-03	4,07E-04	1,17E+01	5,07E-03	4,66E-03	1,22E-03
	Huile de tournesol, France, fort décorticage (type 36% MAT tourteau), sortie usine trituration	9,47E-01	5,27E-01	1,46E-03	4,03E-04	1,15E+01	5,03E-03	4,61E-03	1,20E-03
	Huile de tournesol, France, sans décorticage, sortie usine trituration	1,09E+00	6,39E-01	1,56E-03	4,30E-04	1,31E+01	5,38E-03	4,81E-03	1,30E-03
Fourrages deshydratés	Ensilage maïs plante entière, France, sortie champ	1,83E-01	6,86E-02	4,22E-04	2,35E-06	1,29E+00	2,26E-03	1,20E-03	2,33E-04
	Ensilage sorgho, France, sortie champ	1,15E-01	6,39E-02	1,84E-04	2,99E-06	1,22E+00	7,26E-04	7,99E-04	1,87E-04
	Luzerne deshydratée, France, entrée usine aliment	7,92E-01	6,91E-01	1,35E-04	1,56E-04	9,58E+00	2,63E-04	2,44E-03	3,37E-03

Familles	Matières premières (4/5)	Émissions GES (kg éq CO ₂)	Émissions CO ₂ (kg CO ₂)	Émissions N ₂ O (kg N ₂ O)	Émissions CH ₄ (kg CH ₄)	Consommation énergie non renouvelable (MJ)	Émissions NH ₃ (kg NH ₃)	Émissions NO _x (kg NO _x)	Émissions SO ₂ (kg SO ₂)
Graines protéagineuses et oléagineuses	Féverole, France, sortie OS	1,96E-01	1,11E-01	3,06E-04	4,64E-06	2,04E+00	2,96E-04	9,18E-04	2,90E-04
	Féverole décortiquée, France, sortie usine transformation	2,67E-01	1,66E-01	3,56E-04	6,18E-06	3,04E+00	3,46E-04	1,28E-03	3,99E-04
	Graine de colza, conventionnelle, France, sortie OS	7,61E-01	3,40E-01	1,51E-03	1,94E-04	6,53E+00	6,21E-03	3,01E-03	8,05E-04
	Graine de tournesol, conventionnelle, France, sortie OS	5,14E-01	2,71E-01	8,52E-04	2,34E-04	5,25E+00	2,93E-03	2,41E-03	6,26E-04
	Graines de soja extrudées, Brésil, extrusion en France, sortie usine transformation	6,37E-01	5,16E-01	3,76E-04	1,62E-05	9,37E+00	7,57E-04	3,99E-03	2,33E-03
	Graines de soja toastées, Brésil, toastage en France, sortie usine transformation	6,51E-01	5,28E-01	3,76E-04	1,62E-05	9,36E+00	7,57E-04	4,00E-03	2,33E-03
	Graines de soja, France, sortie OS	2,73E-01	1,43E-01	4,66E-04	7,04E-06	5,58E+00	6,16E-04	1,23E-03	4,29E-04
	Graines de soja extrudées, France, sortie usine transformation	3,29E-01	1,95E-01	4,67E-04	8,08E-06	6,90E+00	6,19E-04	1,43E-03	4,99E-04
	Pois, conventionnel, France, sortie OS	2,07E-01	1,29E-01	2,77E-04	5,46E-06	2,55E+00	3,39E-04	1,15E-03	3,49E-04
Sources d'apport minéral	Bicarbonate de sodium, Europe, sortie usine fabrication	1,95E-01	1,78E-01	5,47E-06	1,05E-04	2,36E+00	3,85E-04	5,41E-04	8,46E-04
	Carbonate de calcium <63µm, Europe, sortie usine fabrication	7,97E-02	7,49E-02	9,06E-07	1,48E-04	1,76E+00	1,04E-07	1,48E-04	0,00E+00
	Carbonate de calcium >63µm, Europe, sortie usine fabrication	4,27E-02	4,06E-02	5,82E-07	6,57E-05	8,26E-01	7,88E-08	9,79E-05	9,92E-10
	Oxyde de magnésium, France, sortie usine fabrication	1,16E+00	1,14E+00	1,24E-05	1,34E-05	3,65E+00	6,56E-05	1,69E-03	1,19E-03
	Phosphate bicalcique, France, sortie usine fabrication	1,26E+00	1,18E+00	2,45E-05	6,38E-05	2,00E+01	1,10E-04	3,64E-03	1,05E-02
	Phosphate mono calcique, France, sortie usine fabrication	1,18E+00	1,08E+00	2,89E-05	7,64E-05	2,42E+01	1,26E-04	4,28E-03	1,28E-02
	Sel, France, sortie usine fabrication	1,07E-01	9,80E-02	4,79E-06	1,63E-05	3,21E+00	3,26E-05	2,70E-04	5,06E-04
	Sulfate de cuivre, France, sortie usine fabrication	2,63E+00	2,31E+00	3,91E-04	8,30E-04	3,69E+01	2,89E-03	2,01E-02	1,26E-01
	Oxyde de zinc, France, sortie usine fabrication	7,90E-01	7,23E-01	2,09E-05	3,89E-05	1,27E+01	7,38E-05	1,77E-03	1,62E-03
Produits laitiers	Lactoserum doux écrémé deshydraté, France, sortie usine transformation	1,89E+00	1,23E+00	3,44E-04	1,45E-02	2,43E+01	2,29E-03	1,44E-03	1,13E-03

Familles	Matières premières (5/5)	Émissions GES (kg éq CO ₂)	Emissions CO ₂ (kg CO ₂)	Emissions N ₂ O (kg N ₂ O)	Emissions CH ₄ (kg CH ₄)	Consommation énergie non renouvelable (MJ)	Emissions NH ₃ (kg NH ₃)	Emissions NOx (kg NOx)	Emissions SO ₂ (kg SO ₂)
Tourteaux d'oléagineux	Tourteau de colza, France, sortie usine trituration	3,25E-01	1,59E-01	5,87E-04	7,59E-05	3,22E+00	2,42E-03	1,24E-03	3,53E-04
	Tourteau de palmiste, Malaisie, déforestation moyenne, trituré Malaisie, rendu port (Sète)	3,86E-01	2,44E-01	4,30E-04	1,40E-05	1,16E+01	1,30E-03	3,08E-03	2,02E-03
	Tourteau soja, USA, trituré France, sortie usine trituration	5,12E-01	3,94E-01	3,83E-04	1,29E-05	6,71E+00	2,40E-03	3,43E-03	1,72E-03
	Tourteau soja, Brésil, déforestation moyenne, trituré au Brésil, rendu port (Brest)	5,98E-01	4,97E-01	2,94E-04	6,74E-05	8,57E+00	6,75E-04	3,52E-03	2,27E-03
	Tourteau soja, Brésil, déforestation moyenne, trituré France, sortie usine trituration	4,96E-01	4,03E-01	2,91E-04	1,29E-05	7,37E+00	5,87E-04	3,10E-03	1,81E-03
	Tourteau tournesol, Mer Noire, rendu port (Sète)	3,53E-01	2,41E-01	3,81E-04	1,19E-05	4,29E+00	9,00E-04	2,37E-03	1,12E-03
	Tourteau tournesol décortiqué, France, (36% MAT type Bassens), sortie usine trituration	3,12E-01	1,74E-01	4,82E-04	1,33E-04	3,80E+00	1,66E-03	1,52E-03	3,96E-04
	Tourteau tournesol non décortiqué, France, sortie usine trituration	2,09E-01	1,22E-01	2,99E-04	8,23E-05	2,51E+00	1,03E-03	9,19E-04	2,48E-04
	Tourteau tournesol partiellement décortiqué, France, sortie usine trituration	2,30E-01	1,28E-01	3,55E-04	9,80E-05	2,83E+00	1,22E-03	1,12E-03	2,93E-04
Vitamine	Vitamine E, A ou D ou mix, France, sortie usine fabrication	3,06E+00	2,69E+00	9,55E-05	1,76E-04	4,21E+01	2,83E-04	7,08E-03	8,32E-03

2. Les intrants animaux

2.1. Les poussins et poulettes (futurs pondeuses)

Les intrants animaux des élevages avicoles dépendent de la production considérée. En élevage de poulet standard, l'intrant animal est le poussin, qui arrive comme poussin d'un jour en élevage avec un poids moyen de 40 g. En élevage de poules pondeuses, l'intrant animal est la poulette prête à pondre, qui arrive à environ 18 semaines d'âge.

2.1.1. Les poussins

En élevage de poulets de chair standard, les poussins futurs poulets de chair sont tous livrés en même temps le premier jour du lot. Il s'agit de poussins d'un jour, d'un poids moyen de 40 g. À la fin du lot, après l'abattage des poulets (à 40,4 jours en moyenne dans le cas d'étude considéré ici), une période de vide sanitaire est respectée pendant laquelle le bâtiment est vide de toute volaille. Un nouveau lot est ensuite mis en place avec l'arrivée des nouveaux poussins.

Les inventaires utilisés ici sont ceux d'Agribalyse (v1.4, version non diffusée). L'impact des poussins prend en compte l'élevage des parentaux (reproducteurs, parents des poussins) : phase de croissance des animaux futurs parentaux, et phase d'élevage/de production d'œufs. Sont considérés à chaque étape le bâtiment, les consommations d'énergie, l'eau, l'aliment, la litière.

Tableau 2 : Inventaire de cycle de vie lié à un poussin (40 g) (source : Agribalyse v1.4)

Éléments considérés	Unité	Total / poussin (40 g)
Emission de gaz à effet de serre	kg CO ₂ eq	0,29
CO ₂	g CO ₂	140,50
N ₂ O	g N ₂ O	0,48
CH ₄	g CH ₄	0,34
Consommation d'énergie non renouvelable	MJ	3,40
NH ₃	g NH ₃	4,60
NO _x	g NO ₂	0,85
SO ₂	g SO ₂	0,41

Tableau 3 : Inventaire de cycle de vie lié à un kilogramme de poussin (source : Agribalyse v1.4)

Éléments considérés	Unité	Total / kg de poussin
Émission de gaz à effet de serre	kg CO ₂ eq	7,26
CO ₂	g CO ₂	3512,43
N ₂ O	g N ₂ O	11,88
CH ₄	g CH ₄	8,46
Consommation d'énergie non renouvelable	MJ	85,01
NH ₃	g NH ₃	114,97
NO _x	g NO ₂	21,19
SO ₂	g SO ₂	10,14

2.1.2. Les poulettes futures pondeuses

En élevage de poules pondeuses, les animaux arrivent au stade "poulette". Ce sont des animaux de 18 semaines environ (125 jours dans l'inventaire Agribalyse, v1.4). Auparavant, les poulettes sont élevées dans des élevages spécifiques, qui eux-mêmes reçoivent les animaux au stade poussin.

Attention ! L'impact de la phase d'élevage des poulettes, et de leurs parentaux, ne se retrouve pas du tout dans l'impact total d'un kilogramme d'œufs. L'allocation est biophysique : les œufs portent les impacts de la période de ponte (à partir de 18 semaines et jusqu'à la réforme), tandis que les poules de réforme portent les impacts de l'élevage des parentaux et des poulettes. L'impact "poulette" théorique est donc le même que l'impact poule de réforme.

Les inventaires utilisés ici sont ceux d'Agribalyse v1.4. L'impact des poulettes (ou des poules de réforme) prend en compte l'élevage des parentaux (reproducteurs, parents des poussins) : phase de croissance des animaux futurs parentaux, et phase d'élevage/de production d'œufs ; ainsi que la phase d'élevage des poulettes, jusqu'à 125 jours. Sont considérés à chaque étape le bâtiment, les consommations d'énergie, l'eau, l'aliment, la litière.

Tableau 4 : Inventaire de cycle de vie lié à un kilogramme de poulette ou poule de réforme (source : Agribalyse v1.4)

Éléments considérés	Unité	Total / kg de poulette ou de poule de réforme
Emission de gaz à effet de serre	kg CO ₂ eq	4,28
CO ₂	g CO ₂	2630,90
N ₂ O	g N ₂ O	5,25
CH ₄	g CH ₄	3,22
Consommation d'énergie non renouvelable	MJ	62,94
NH ₃	g NH ₃	39,90
NO _x	g NO ₂	9,95
SO ₂	g SO ₂	5,34

2.2. Les intrants animaux des élevages porcins

Les intrants animaux des élevages porcins sont :

- Les cochettes pour les élevages naisseurs-engraisseurs (environ 105 kg)
- Les porcelets de près de 8 kg pour les élevages post-sevreurs-engraisseurs
- Les porcelets d'environ 28 kg pour les élevages engraisseurs

Les données d'inventaires indiquées ci-après proviennent d'Agribalyse (v1.4).

2.2.1. Les cochettes (jeunes truies non saillies)

En élevage porcin, 40 à 50% des truies sont réformées chaque année à cause de problème de reproduction et de troubles de la locomotion. En pratique, dans le cas d'une conduite en bande, cela revient à introduire en moyenne 20 à 25% de nullipares dans chaque lot de truies au sevrage.

L'achat des futurs reproducteurs est réalisé dans 80 à 90% des élevages avec la généralisation de l'utilisation de la truie croisée.

La programmation des livraisons est faite en fonction des dates de sevrage en prenant en compte une durée minimale de 5 semaines en quarantaine. Elles s'effectuent en général toutes les 6 semaines pour les troupeaux de taille moyenne ou toutes les 3 semaines pour les unités plus importantes.

Les cochettes arrivant à l'élevage sont majoritairement des cochettes d'environ 105 kg. Nous avons considéré ces dernières comme un porc charcutier dont voici des éléments de l'inventaire de cycle de vie.

Tableau 5 : Inventaire de cycle de vie lié à un kilogramme de cochette (source : Agribalyse v1.4)

Éléments considérés	Unité	Total / kg de cochette
Emission de gaz à effet de serre	kg CO ₂ eq	2,15
CO ₂	g CO ₂	594
N ₂ O	g N ₂ O	1,92
CH ₄	g CH ₄	36,67
Consommation d'énergie non renouvelable	MJ	16,47
NH ₃	g NH ₃	18,90
NO _x	g NO ₂	4,01
SO ₂	g SO ₂	1,53

2.2.2. Les porcelets

- Elevage post-sevrage-engraissement et post-sevrage

Le post-sevrage-engraissement est une activité qui représente près de 12.8% du total porcins (porc par les chiffres, 2018). Les porcelets sont livrés au sevrage à un poids moyen 8.0 kg (porc par les chiffres, 2017). L'activité spécialisée de post-sevrage est également possible mais elle n'a jamais atteint un développement important et est en voie de disparition.

- Elevage engraissement

Les élevages engraissement représentent 9.4 % du total porcin (porc par les chiffres, 2018). L'achat de porcelets a lieu au poids moyen de 28.1 kg et la vente des porcs charcutiers aux environs de 121.5 kg (porc par les chiffres, 2017).

Tableau 6 : Inventaire de cycle de vie lié à un porcelet acheté par les élevages post-sevrage-engraisseurs (source : Agribalyse v1.4)

Éléments considérés	Unité	Total / porcelets de 8 kg
Emission de gaz à effet de serre	kg CO ₂ eq	13.07
CO ₂	g CO ₂	3903
N ₂ O	g N ₂ O	9.72
CH ₄	g CH ₄	229.7
Consommation d'énergie non renouvelable	MJ	134.65
NH ₃	g NH ₃	107.6
NO _x	g NO ₂	23.59
SO ₂	g SO ₂	10.12

Tableau 7 : Inventaire de cycle de vie lié à un porcelet en fin de post-sevrage acheté par les élevages engraisseurs (source : Agribalyse v1.4)

Éléments considérés	Unité	Total / porcelets de 28 kg
Emission de gaz à effet de serre	kg CO ₂ eq	54.95
CO ₂	g CO ₂	17831
N ₂ O	g N ₂ O	36.42
CH ₄	g CH ₄	952.5
Consommation d'énergie non renouvelable	MJ	595.80
NH ₃	g NH ₃	380.9
NO _x	g NO ₂	105.2
SO ₂	g SO ₂	52.61

2.3. Les intrants animaux des élevages bovins

En élevage bovin, les intrants animaux peuvent être de différents types :

- veau issu d'élevage laitier, pour la production de veau de boucherie en atelier d'engraissement
- génisses laitières de renouvellement
- vache laitière en production
- génisses de renouvellement de race allaitante
- broutards et broutardes, pour la production de jeunes bovins en atelier d'engraissement

Les données d'inventaires indiquées ci-après proviennent d'Agribalyse (v1.4).

2.3.1. Veau issu d'élevage laitier

Les veaux issus des élevages laitiers (race laitière ou croisés) rejoignent les ateliers d'engraissement à un âge moyen de 15 jours et 50 kg de poids vif.

Le veau représenté ci-dessous est de race Prim'holstein, issu d'un élevage laitier de plaine (+30% maïs / SFP), pour un poids de 49,7 kg (cas de figure retenu dans la modélisation Agribalyse comme intrant pour la production de veau de boucherie).

Tableau 8 : Inventaire de cycle de vie lié à un veau laitier (source : Agribalyse v1.4)

Eléments considérés	Unité	Total / veau
Emission de gaz à effet de serre	kg CO ₂ eq	352.16
CO ₂	kg CO ₂	61.40
N ₂ O	kg N ₂ O	0.25
CH ₄	kg CH ₄	8.04
Consommation d'énergie non renouvelable	MJ	1 290.47
NH ₃	kg NH ₃	2.25
NO _x	kg NO ₂	0.52
SO ₂	kg SO ₂	0.23

2.3.2. Génisses laitières de renouvellement

Les élevages laitiers peuvent faire appel à de l'achat de génisses de renouvellement dans différents cas : accroissement d'effectifs, stratégie d'externaliser tout ou partie de l'élevage des génisses, etc.

Les génisses sont alors achetées généralement juste avant le vêlage, à 2 ans ou plus.

Les flux et impacts environnementaux de ces intrants varient en fonction de la race, du type de système d'élevage de provenance et de l'âge au vêlage. Nous présentons ci-dessous les moyennes rencontrées dans la base Agribalyse 1.4 pour différentes catégories d'âge de génisses.

Tableau 9 : Inventaire de cycle de vie d'une génisse laitière de renouvellement en fonction de son âge (source : Agribalyse v1.4)

Eléments considérés	Unité	Total / Génisse de 2 ans	Total / Génisse +2 ans	Total / Génisse de +2 ans
		Age au vêlage : 24 mois <i>Moyenne de 5 icv</i>	Age au vêlage : 30 mois <i>Moyenne de 2 icv</i>	Age au vêlage : 36 mois <i>Moyenne de 2 icv</i>
Emission de gaz à effet de serre	kg CO ₂ eq	2 804.97	4 674.76	6 324.03
CO ₂	kg CO ₂	234.05	424.57	470.38
N ₂ O	kg N ₂ O	2.25	3.54	4.80
CH ₄	kg CH ₄	71.11	119.27	165.04
Consommation d'énergie non renouvelable	MJ	4 027.60	7 234.61	8 228.05
NH ₃	kg NH ₃	14.30	26.69	32.17
NO _x	kg NO ₂	2.74	4.65	5.52
SO ₂	kg SO ₂	0.62	1.07	1.42

2.3.3. Génisses de renouvellement de race allaitante

De manière similaire, des génisses de renouvellement des troupeaux allaitants peuvent être achetées par les éleveurs.

De la même manière qu'en élevage laitier, les flux et impacts environnementaux de ces intrants varient en fonction de la race, du type de système d'élevage de provenance et de l'âge au vêlage.

Nous présentons ci-dessous les cas de figures rencontrés dans la base Agribalyse 1.4, correspondant à 2 systèmes allaitants en race charolaise, avec différents âges au vêlage (ces deux systèmes se caractérisent aussi par des niveaux d'intensification à la surface différents : chargement inférieur ou supérieur à 1,2 UGB/ ha SFP).

Tableau 10 : Inventaire de cycle de vie d'une génisse allaitante de renouvellement en fonction de son âge (source : Agribalyse v1.4)

Éléments considérés	Unité	Total / Génisse de 2 ans <i>Moyenne de 2 icv</i>	Total / Génisse +2 ans Age au vêlage : 30 mois <i>Données de 1 icv</i>	Total / Génisse de +2 ans Age au vêlage : 36 mois <i>Données de 1 icv</i>
Emission de gaz à effet de serre	kg CO ₂ eq	2 864.54	4 231.89	7 295.14
CO ₂	kg CO ₂	215.34	426.07	442.28
N ₂ O	kg N ₂ O	2.25	3.42	5.50
CH ₄	kg CH ₄	73.90	104.45	194.34
Consommation d'énergie non renouvelable	MJ	4 690.17	8 867.49	10 015.04
NH ₃	kg NH ₃	11.19	21.21	27.86
NO _x	kg NO ₂	2.37	3.80	5.67
SO ₂	kg SO ₂	0.59	0.87	1.69

2.3.4. Vaches laitières ou allaitantes en production

Pour les mêmes raisons que pour l'achat de génisses de renouvellement, les éleveurs sont susceptibles d'acheter des vaches laitières ou de race allaitante en production (ayant déjà vêlé, en cours de lactation). Compte tenu de l'allocation biophysique appliquée dans Agribalyse, qui tient compte du fait que les impacts d'une vache en production sont alloués au veau et au lait produit, il faut considérer les impacts liés à sa croissance en amont de la ferme d'achat. Il s'agit donc de reprendre les données des génisses de renouvellement prêtes à vêler (voir Tableau 9 et Tableau 10).

2.3.5. Broutards

Les broutards sont des animaux issus des élevages allaitants, sevrés et vendus pour rejoindre des ateliers d'engraissement (pour la production de jeunes bovins).

Nous présentons ci-dessous la moyenne de deux broutards modélisés dans Agribalyse 1.4 issus de 2 systèmes allaitants en race charolaise, avec niveaux d'intensification à la surface (chargement inférieur ou supérieur à 1,2 UGB/ ha SFP).

Tableau 11 : Inventaire de cycle de vie par kg de broutard (source : Agribalyse v1.4)

Éléments considérés	Unité	Total / kg broutard
Emission de gaz à effet de serre	kg CO ₂ eq	21.86
CO ₂	g CO ₂	1 625.03
N ₂ O	g N ₂ O	18.53
CH ₄	g CH ₄	551.77
Consommation d'énergie non renouvelable	MJ	34.50
NH ₃	g NH ₃	130.72
NO _x	g NO ₂	19.16
SO ₂	g SO ₂	5.06

3. Les litières

3.1. Processus en jeu

Différents types de matériaux végétaux sont utilisés pour la litière dans les élevages. En effet, le support litière joue un rôle dans la composition du fumier. Ainsi, la capacité d'absorption des liquides varie suivant la nature de la litière. Par ailleurs, en faisant varier la quantité de litière apportée, on modifie le rapport quantité de déjections / quantité de litière. Par conséquent, la concentration en éléments fertilisants du fumier varie également.

Les supports pouvant être utilisés pour la litière sont nombreux et ne présentent pas tous les mêmes caractéristiques (absorption, poussières, pouvoir isolant). On trouve principalement :

- la paille entière, étalée dans le bâtiment sans aucun traitement mécanique particulier. Cette paille est issue des cultures céréalières (blé, orge,...)
- la paille hachée mécaniquement donne un produit très souple,
- la paille broyée, défibrée, dépoussiérée. Cela permet d'éclater les tiges rigides de la paille,
- les copeaux, non traités et provenant de bois blanc ou de résineux. Souvent associés à un peu de sciure.
- Autres supports moins utilisés, comme le lin, le chanvre, les pailles de riz...

3.2. Données d'activité

En termes de quantités de paille utilisées, les tableaux suivants fournissent quelques références.

Tableau 12 : Besoins en litière en production de volaille de chair (Chambre d'agriculture de Bretagne, chambre d'agriculture des Pays de la Loire, IFIP, INRA, 2012)

Production	Poulet standard	Dinde médium	Poulet label	Pintade standard
Paille broyée	4.5	9.8	6.8	6(5.8 kg en paille entière)
Copeaux	5.9	10.5	-	
Paille broyée + copeaux	4.9 et 2.2	6.1 et 6.4	-	

Tableau 13 : Quantité moyenne de paille par animal en production porcine (Chambre d'agriculture de Bretagne, chambre d'agriculture des Pays de la Loire, IFIP, INRA, 2012)

	Truies gestantes (kg/truie/100j)	Porc charcutier (kg/porc/110 j)
Litière accumulée	237 (de 166 à 309)	96 (de 63 à 130)
Litière raclée	121 (de 88 à 155)	54 (de 31 à 77)

3.3. Données de flux et d'impacts

Dans cette partie, un focus est fait sur la paille qui est la principale litière utilisée.

En sortie champ, l'impact de la paille dépendra de la règle d'allocation appliquée entre le grain et la paille (cf. partie x). Si une règle d'allocation économique est utilisée et que la paille n'est pas vendue, elle n'aura aucun impact en sortie champ, le tout allant sur le grain.

Il faudra alors ajouter les consommations d'énergie liées aux travaux de gestion de la paille qui sont une mise en balle de paille et un transport du champ à la ferme.

Les flux de l'inventaire liés à ces opérations sont précisés dans le Tableau 14.

Tableau 14 : Inventaire de cycle de vie lié à des kilogrammes de paille (Source : Agribalyse v1.3)

Éléments considérés	Unité	Résultat par kg de litière		
		Paille blé tendre	Paille orge	Paille triticale
Emission de gaz à effet de serre	kg CO ₂ eq	5,53E-02	6,91E-02	6,17E-02
CO ₂	g CO ₂	5,33E-02	6,66E-02	5,95E-02
N ₂ O	g N ₂ O	1,78E-06	2,22E-06	1,99E-06
CH ₄	g CH ₄	2,16E-06	2,69E-06	2,41E-06
Consommation d'énergie non renouvelable	MJ	9,03E-01	1,13E+00	1,01E+00
NH ₃	g NH ₃	1,55E-06	1,94E-06	1,73E-06
NO _x	g NO ₂	5,45E-04	6,81E-04	6,08E-04
SO ₂	g SO ₂	9,22E-05	1,15E-04	1,03E-04

4. Références bibliographiques

ADEME, 2017. AGRIBALYSE v1.3, janvier 2017, fichier de synthèse. Disponible sur : https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/agribalyse_fs_v1.3.xlsx

Chambre d'agriculture de Bretagne, chambre d'agriculture des Pays de la Loire, IFIP, INRA, 2012. Elever des porcs sur litière : comprendre les fonctionnements, améliorer les résultats. 60p.