

Analyse comparative du Cycle de Vie d'une boisson végétale biologique à base d'avoine et du lait de vache biologique

Décembre 2025

Commanditaire de l'étude
Ecotone

Comité de revue critique

Hayo van der Werf, Expert indépendant en ACV dans l'agroalimentaire

Armelle Gac, EVEA, Experte ACV

Fanny Guyomarc'h, INRAE, Ingénieure de recherche

Auteurs

Gildas Mével: Senior Manager
gildas.mével@carbone4.com

Gabriel Follin-Arbelet: Manager
gabriel.follin-arbelet@carbone4.com

Louis Delage: Senior Consultant
louis.delage@carbone4.com

Emile Poulhès: Consultant
emile.poulhes@carbone4.com

Manon Confavreux: Consultant
manon.confavreux@carbone4.com

Table des matières

Table des matières.....	2
Table des figures	5
Table des tableaux.....	8
Résumé exécutif.....	10
Introduction	10
Comparaison de la boisson Bjorg à base d'avoine avec le lait de vache	10
1 Introduction	16
1.1 Contexte et justification de l'étude.....	16
1.2 Méthodologie utilisée.....	16
1.3. Note sur la version Française du rapport	18
2 Objectif & Périmètre.....	19
2.1 Objectif	19
2.2 Périmètre.....	19
2.2.1 Produits inclus dans le périmètre et unités fonctionnelles	19
2.2.2 Limites du système	23
2.2.3 Revue critique	24
3 Méthodes de calcul.....	25
3.1 Standards de méthodologie et d'approche.....	25
3.2 Méthode d'évaluation des impacts environnementaux.....	25
3.3 Allocation	30
3.4 Sources des données et qualité des données	34
3.4.1 Notation de la qualité des données	35
3.4.2 Cohérence et exhaustivité des données.....	39
3.5 Hypothèses générales et limites	42
3.6 Cut-offs	43
3.7 Exclusions	43
3.8 Analyse de sensibilité et d'incertitude	43
3.8.1 Analyse d'incertitude	44
3.8.2 Analyse de sensibilité.....	44
4 Inventaire du Cycle de Vie (ICV)	45
4.1 Bjorg Avoine 1L	45
4.1.1 Description du process de production	45
4.1.2 Inventaire des données utilisées	46
4.1.3 Hypothèses et limites	47
4.2 Lait de vache biologique	49

4.2.1	Description du process de production	49
4.2.2	Inventaire de la donnée utilisée.....	49
4.2.3	Hypothèses et limites	49
5	<i>Évaluation de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV)</i>	51
5.1	Contribution des différentes catégories impactées	51
5.1.1	Analyse de la contribution des catégories d'impact pour la boisson Bjorg à base d'avoine.....	51
5.1.2	Analyse de la contribution des catégories d'impact pour le lait de vache biologique demi-écrémé.....	53
5.1.3	Conclusion sur les impacts retenus dans l'analyse	54
5.2	Présentation de l'impact de la boisson d'avoine Bjorg	54
5.2.1	Analyse de la contribution par étape de la chaîne de valeur	54
5.2.2	Analyse de la contribution par catégories de flux	56
5.2.3	Focus par catégorie d'impact	59
5.3	Présentation de l'impact du lait demi-écrémé	68
5.3.1	Analyse de contribution de la chaîne de valeur	68
5.3.2	Focus par catégorie d'impact.....	71
5.2	Comparaison des 2 scénarios	79
5.2.1	Comparaison de l'impact entre les deux scénarios pour l'ensemble des catégories d'impact	80
5.2.2	Focus sur la catégorie impact climatique	83
5.2.3	Focus sur la catégorie utilisation de l'eau.....	84
5.2.4	Focus sur la catégorie occupation des sols	85
6	<i>Interprétation du cycle de vie</i>	86
6.1	Analyse de sensibilité	86
6.1.1	Changement de rendement de la culture d'avoine	86
6.1.2	Changement de périmètre pour l'impact changement climatique - du berceau à la sortie distribution au berceau à la tombe.....	87
6.1.3	Comparaison avec le lait de vache provenant de fermes conventionnelles	90
6.1.4	Variation du besoin en gaz naturel dans l'usine de production de boissons végétales ...	94
6.1.5	Introduction du biogaz dans la production de la boisson à base d'avoine.....	95
6.1.6	Augmentation de la part de B100 dans le transport des boissons à base d'avoine et du lait de vache	98
6.1.7	Modification de l'unité fonctionnelle pour prendre en compte la teneur nutritionnelle des boissons.....	99
6.2	Analyse de l'incertitude	102
6.3	Conclusion, limites et recommandations	105
6.3.1	Conclusion générale et résultats globaux	105
6.3.2	Limites et robustesse des résultats	106
6.3.3	Recommandation	107
	<i>References</i>	109
	<i>Annexe I : Base de données de la boisson à l'avoine Bjorg</i>	110
	<i>Annexe II : Modèle de la Boisson à base d'avoine Bjorg</i>	122
	<i>Annexe III : Données lait de vache bio</i>	126
	<i>Annexe IV : Déclaration et rapport de revue critique</i>	130
1.	<i>Introduction</i>	133
2.	<i>Processus d'examen critique</i>	133

3.	<i>Résultats de la revue critique</i>	<i>134</i>
3.1	Conformité aux normes internationales ISO 14040/14044.....	134
3.3	Données utilisées pour l'inventaire du cycle de vie au regard de l'objectif de l'étude.....	135
3.4	Interprétation et limites au regard de l'objectif de l'étude.....	135
3.5	Transparence et cohérence du rapport final	136
4.	<i>Liste des commentaires et recommandations spécifiques des réviseurs, ainsi que les réponses correspondantes</i>	<i>136</i>
5.	<i>Déclaration d'indépendance auto-déclarée</i>	<i>164</i>

Table des figures

Figure 1 : Comparaison relative des 9 principaux indicateurs d'impact entre 1 litre de boisson Bjorg à base d'avoine et 1 litre de lait biologique demi-écrémé - vendu au détail	10
Figure 2 : Comparaison de l'impact climatique de 1 litre de boisson Bjorg à base d'avoine et de lait de vache biologique demi-écrémé UHT vendu au détail (en kgCO ₂ e par litre).....	11
Figure 3 : Contribution des composants de production à l'impact sur le changement climatique pour la boisson Bjorg à base d'avoine (gCO ₂ e par litre)	11
Figure 4 : Contribution des différents indicateurs au score unique EF de la boisson Bjorg à base d'avoine, 1 litre, de l'extraction des matières premières jusqu'au point de vente	12
Figure 5 : Analyse de la contribution des étapes du cycle de vie de la boisson Bjorg à base d'avoine par (voir tableau 3 pour les unités et la description)	13
Figure 6 : Phases méthodologiques de l'ACV basées sur la norme ISO 14040	17
Figure 7 : Utilisations de la boisson Bjorg à base d'avoine, Ecotone	20
Figure 8 : Diagramme de la chaîne de valeur de la boisson Bjorg à base d'avoine	23
Figure 9 : Diagramme de la chaîne de valeur du lait de vache.....	24
Figure 10 : Représentation des allocations prises en compte pour la production de la boisson Bjorg à base d'avoine	30
Figure 11 : Contribution des différents indicateurs au score unique EF de la boisson à l'avoine Bjorg, 1 litre, du berceau à la sortie distribution	52
Figure 12 : Contribution des différents indicateurs au score unique EF du lait biologique demi-écrémé, 1 litre, du berceau à la sortie distribution	53
Figure 13 : Analyse de la contribution par étape de la chaîne de valeur de la boisson à base d'avoine Bjorg, les catégories soulignées étant celles analysées dans la section 5.1.3	55
Figure 14 : Analyse de la contribution par catégories d'impact de la boisson à base d'avoine Bjorg, les catégories soulignées étant celles analysées dans la section 5.2.3	57
Figure 15 : Contribution des composantes de production à l'impact sur le changement climatique pour 1 litre de boisson Bjorg à base d'avoine, UHT, au stade de la vente au détail.....	59
Figure 16 : Répartition des impacts sur le changement climatique des différentes composantes du carton (ingrédients et éléments d'emballage), par litre de boisson à base d'avoine	60
Figure 17 : Contribution des composantes de production à l'impact sur l'utilisation des terres pour 1 litre de boisson Bjorg à base d'avoine, UHT, au stade de la vente au détail.	61
Figure 18 : Contribution des composantes de production à l'impact des particules fines pour 1 litre de boisson Bjorg à base d'avoine, UHT, au stade de la vente au détail.....	62
Figure 19 : Contribution des composantes de production à l'impact d'eutrophisation marine pour 1 litre de boisson Bjorg à base d'avoine, UHT, au stade de la vente au détail.....	63
Figure 20 : Contribution des composantes de production à l'impact d'acidification pour 1 litre de boisson Bjorg à base d'avoine, UHT au stade de la vente au détail.....	64
Figure 21 : Contribution des composantes de production à l'impact d'eutrophisation terrestre pour 1 litre de boisson Bjorg à base d'avoine, UHT au stade de la vente au détail.	65
Figure 22 : Contribution des composants de production à l'impact lié à l'utilisation des ressources fossiles pour 1 litre de boisson à base d'avoine Bjorg, UHT, au stade de la vente au détail.	66

Figure 23 : Contribution des composants de production à l'impact lié à l'utilisation des ressources, minéraux et métaux, pour 1 litre de boisson à base d'avoine Bjorg, UHT, au stade de la vente au détail.	67
Figure 24 : Contribution des composantes de production à l'impact de formation photochimique d'ozone pour 1 litre de boisson Bjorg à base d'avoine, UHT, au stade de la vente au détail.	68
Figure 25 : Répartition des catégories d'impact par composantes de la chaîne de production du lait demi-écrémé biologique ; les catégories soulignées sont celles analysées dans la section 5.2.3.	69
Figure 26 : Contribution des composants de production à l'impact sur le changement climatique pour 1 litre de lait de vache biologique demi-écrémé, UHT, au détail.	71
Figure 27 : Contribution des composants de production à l'occupation des sols pour 1 litre de lait de vache biologique demi-écrémé, UHT, au détail.	72
Figure 28 : Contribution de chaque composant de production à l'impact des particules fines pour 1 litre de lait de vache biologique demi-écrémé, UHT, au détail.	74
Figure 29 : Contribution de chaque composant de production à l'impact d'eutrophisation marine pour 1 litre de lait de vache biologique demi-écrémé, UHT, au détail.	75
Figure 30 : Contribution des composants de production à l'impact d'acidification pour 1 litre de lait biologique demi-écrémé, UHT, au détail.	76
Figure 31 : Contribution des composants de production à l'impact d'eutrophisation terrestre pour 1 litre de lait de vache biologique demi-écrémé, UHT, au détail.	77
Figure 32 : Contribution des composants de production à l'impact lié à l'utilisation des ressources (fossiles) pour 1 litre de lait biologique demi-écrémé, UHT, au détail.	77
Figure 33 : Contribution de chaque composante de production à l'impact sur l'utilisation des ressources, minéraux et métaux, pour 1 litre de lait de vache biologique demi-écrémé, UHT, au détail.	78
Figure 34 : Contribution des composants de production à l'impact de formation d'ozone photochimique d'un litre de lait de vache biologique demi-écrémé, UHT, au détail.	79
Figure 35 : Comparaison relative de l'ensemble des indicateurs d'impact entre 1 litre de boisson à base d'avoine Bjorg et 1 litre de lait biologique demi-écrémé, UHT, au détail.	80
Figure 36 : Comparaison de l'impact climatique de la boisson à base d'avoine Bjorg et du lait de vache biologique demi-écrémé (en kgCO ₂ e par litre).	83
Figure 37 : Comparaison de l'utilisation de l'eau entre la boisson à base d'avoine Bjorg et le lait de vache biologique demi-écrémé -(en litres de privation par litre).	84
Figure 38 : Comparaison de l'occupation des sols entre la boisson à base d'avoine Bjorg et le lait de vache biologique demi-écrémé (en points par litre).	85
Figure 39 : Différence d'impact sur le changement climatique entre une boisson à base d'avoine avec un rendement de 2 t/ha, 4,5 t/ha et 7 t/ha (en g CO ₂ e par litre).	86
Figure 40 : Nouveau périmètre pour la boisson à l'avoine Bjorg – analyse du berceau à la tombe.	87
Figure 41 : Nouveau périmètre pour le lait biologique demi-écrémé – analyse du berceau à la tombe.	88
Figure 42 : Décomposition de l'impact changement climatique de la boisson à l'avoine Bjorg dans un scénario du berceau à la tombe (en kg CO ₂ e par litre).	88
Figure 43 : Décomposition de l'impact changement climatique du lait de vache biologique demi-écrémé dans un scénario du berceau à la tombe (en g CO ₂ e par litre).	89
Figure 44 : Différence d'impact changement climatique entre un périmètre du berceau à la sortie distribution et un périmètre du berceau à la tombe pour les deux boissons (en g CO ₂ e par litre).	90

Figure 45 : Comparaison relative de l'ensemble des indicateurs d'impact entre 1 litre de boisson à l'avoine Bjorg et 1 litre de lait biologique et conventionnel demi-écrémé, UHT, en sortie distribution	91
Figure 46 : Impact de 1 litre de boisson à l'avoine Bjorg, de lait biologique et de lait conventionnel sur le changement climatique, par source d'émission (kg CO ₂ e par litre)	93
Figure 47 : Impact de 1 litre de boisson à l'avoine Bjorg, de lait biologique et de lait conventionnel sur l'utilisation de l'eau, par source d'émission (m ³ depriv. par litre)	93
Figure 48 : Impact de 1 litre de boisson à l'avoine Bjorg, de lait biologique et de lait conventionnel sur l'écotoxicité, par source d'émission (CTUe par litre)	94
Figure 49 : Variation de l'impact de la boisson à l'avoine Bjorg sur le critère changement climatique à la suite de la diminution ou de l'augmentation de la consommation de gaz (g CO ₂ e par litre)	95
Figure 50 : Variation de l'impact de la boisson à l'avoine Bjorg sur le critère changement climatique à la suite de l'introduction de biogaz dans le mix gazier (g CO ₂ e par litre)	96
Figure 51 : Variation de l'impact de la boisson à base d'avoine Bjorg sur le critère du changement climatique suite à l'introduction d'une proportion accrue de B100 dans le transport aval (g CO ₂ éq./litre)	98
Figure 52 : Variation de l'impact du lait de vache demi-écrémé biologique sur le critère du changement climatique suite à l'introduction d'une proportion accrue de B100 dans le transport (g CO ₂ éq./litre)	99
Figure 53 : Formule de calcul de l'unité de densité nutritionnelle (Dooren, 2018)	100
Figure 54 : Comparaison relative de tous les indicateurs d'impact entre 1 litre de boisson à l'avoine Bjorg et 1 litre de lait demi-écrémé biologique selon l'unité fonctionnelle de densité nutritionnelle, UHT, au stade de la vente au détail	100
Figure 55 : Comparaison relative de tous les indicateurs d'impact entre 1 litre de boisson à l'avoine Bjorg et 1 litre de lait biologique demi-écrémé selon l'unité fonctionnelle basée sur la teneur en protéines, UHT, au stade de la vente au détail	101
Figure 56 : Distribution des résultats de l'analyse d'incertitude sur l'impact de la boisson à l'avoine Bjorg sur le changement climatique (du berceau au point de vente, kg CO ₂ e)	102
Figure 57 : Impact sur le changement climatique de 1 litre de boisson à l'avoine Bjorg et de lait biologique demi-écrémé, en tenant compte des incertitudes pour un intervalle de confiance de 95 % (du berceau au point de vente, kg CO ₂ e)	103
Figure 58 : Comparaison relative des 9 principaux indicateurs d'impact entre la boisson à l'avoine Bjorg et le lait biologique demi-écrémé	106

Table des tableaux

Tableau 1 : Usages du lait de vache (CNIEL 2021)	21
Tableau 2 : Apport nutritionnel comparé du lait biologique demi-écrémé et de la boisson à l'avoine, selon l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), d'après la base de données CIQUAL	23
Tableau 3 : Description des indicateurs de la méthode EF 3.1	28
Tableau 4 : Description des facteurs de normalisation et de pondération pour le calcul du score unique	30
Tableau 5 : Allocation réalisée sur la chaîne de valeur de la boisson Bjorg à base d'avoine et du lait demi-écrémé.....	33
Tableau 6 : Définition des niveaux d'importance des données dans le résultat	36
Tableau 7 : Description des écarts-types associés aux différentes qualités de données	36
Tableau 8 : Description des niveaux de fiabilité.....	37
Tableau 9 : Description des niveaux de complétude	38
Tableau 10: Description des niveaux d'exhaustivité	38
Tableau 11 : Description des niveaux de corrélation géographique.....	39
Tableau 12 : Description des niveaux de corrélation technique supplémentaire	39
Tableau 13 : Évaluation de la cohérence des données collectées pour les deux produits	41
Tableau 14 : Exhaustivité de la collecte de données par étape de la chaîne de valeur de la boisson à l'avoine	42
Tableau 15 : Exhaustivité de la collecte de données par étape de la chaîne de valeur du lait de vache	42
Tableau 16 : Inventaire des données utilisées pour le Boisson d'avoine Bjorg	47
Tableau 17 : Inventaire des données utilisées pour le lait de vache.....	49
Tableau 18 : Impact d'un litre des deux produits étudiés selon les différentes catégories d'impact	51
Tableau 19 : Tableau présentant les différences relatives entre la boisson à base d'avoine Bjorg et le lait biologique demi-écrémé.....	81
Tableau 20 : Comparaison des écarts entre les résultats et les incertitudes liées à l'analyse du cycle de vie des deux produits.....	104
Tableau 21 : Base de donnée Ecotone	112
Tableau 22 : Données pour l'affectation des produits à base d'avoine	113
Tableau 23 : Utilisation des ressources pour la production de la boisson à base d'avoine Bjorg....	116
Tableau 24 : Energy use for Bjorg oat-based drink production.....	116
Tableau 25 : Émissions dans l'air induites par la production de la boisson à base d'avoine Bjorg .	118
Tableau 26 : Emissions to water induced by Bjorg oat-based drink production	121
Tableau 27 : Émissions vers les sols induites par la production de la boisson à base d'avoine Bjorg	122
Tableau 28 : Paramètres utilisés pour modéliser une brique d'un litre de boisson à base d'avoine Bjorg	126
Tableau 29 : Inventaire utilisé pour le lait de vache biologique demi-écrémé.....	129

Glossaire et abréviations

FLAG : *Forest, Land and Agriculture*. FLAG est un acronyme utilisé par la SBTi qui désigne l'ensemble des émissions et absorptions de gaz à effet de serre directement liées à l'usage, à la gestion et à la transformation des terres.

GHG : *Greenhouse gases* (gaz à effet de serre) qui contribuent au réchauffement climatique (CO₂, CH₄, N₂O, etc.).

Non-FLAG : Acronyme utilisé par la SBTi pour désigner les émissions industrielles et énergétiques (celles qui ne proviennent pas de l'usage des terres).

SBTi : *Science Based Targets initiative*. Il s'agit d'une initiative internationale visant à aider les entreprises et les institutions financières à définir des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre alignés sur les connaissances scientifiques, c'est-à-dire compatibles avec des trajectoires limitant le réchauffement à 1,5 °C ou à moins de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels.

PEFCR : *Product Environmental Footprint Category Rules* de la Commission européenne (règles spécifiques par catégorie de produits pour l'empreinte environnementale).

Résumé exécutif

Introduction

Cette Analyse du Cycle de Vie (ACV) a été réalisée afin d'évaluer la performance environnementale d'un litre de boisson biologique à l'avoine Bjorg et de la comparer à un litre de lait biologique demi-écrémé produit en France continentale.

Ecotone souhaite utiliser les résultats pour mieux comprendre l'impact de sa boisson à base d'avoine dans une perspective cycle de vie, identifier des opportunités d'écoconception et communiquer sur la comparaison de l'impact entre les deux produits.

Les unités fonctionnelles des deux scénarios comparés sont les suivantes :

- le cycle de vie d'un carton de 1 litre de boisson biologique Bjorg à base d'avoine UHT (stérilisation à ultra-haute température) contenant 11 % d'avoine et destiné au marché français, incluant l'emballage et le transport jusqu'au commerce de détail ou à la restauration en France (stockage ambiant) ;
- le cycle de vie d'un carton de 1 litre de lait biologique demi-écrémé UHT moyen produit en France continentale, incluant l'emballage, et la distribution en France (stockage ambiant).

L'étude a été menée et soumise à revue critique conformément aux normes ISO 14040/14044 et ISO/TS 14071:2014 pour les allégations comparatives susceptibles d'être rendues publiques, et elle est conforme aux lignes directrices de l'ACV, y compris les Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCR) européennes. La méthode utilisée est la méthode EF 3.1 du PEF, dont les 16 indicateurs ont été étudiés, et les plus pertinents ont fait l'objet d'analyses approfondies.

Comparaison de la boisson Bjorg à base d'avoine avec le lait de vache

Globalement, l'impact environnemental de la boisson Bjorg à base d'avoine est inférieur à celui du lait biologique dans l'ensemble des indicateurs sélectionnés (voir Figure 1).

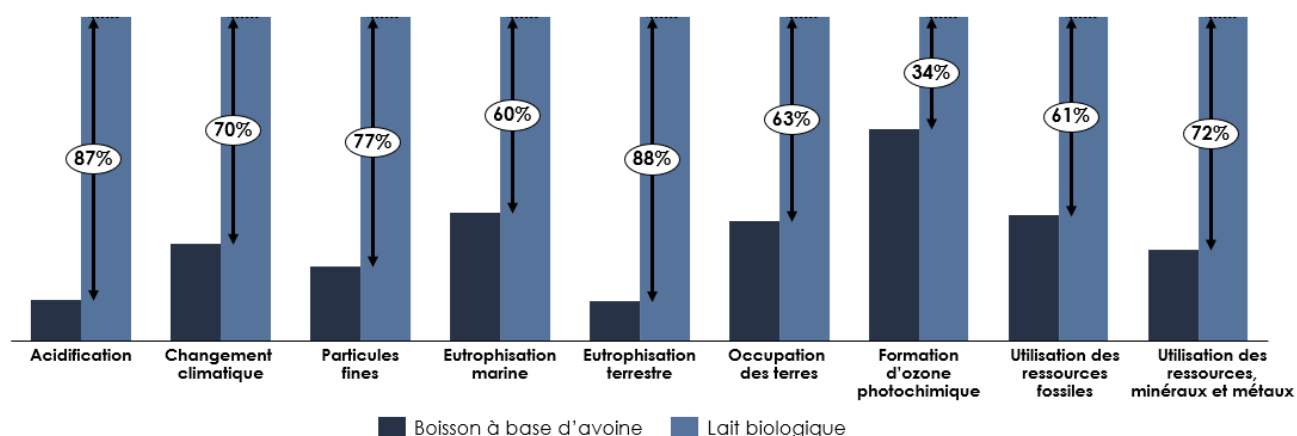


Figure 1 : Comparaison relative des 9 principaux indicateurs d'impact entre 1 litre de boisson Bjorg à base d'avoine et 1 litre de lait biologique demi-écrémé - vendu au détail

Pour la plupart des indicateurs, l'impact du lait biologique est plus élevé principalement en raison des surfaces agricoles nécessaires pour nourrir les vaches laitières et des intrants associés (engrais organiques).

Si l'on se concentre sur le changement climatique, l'impact de la boisson biologique Bjorg à base d'avoine est plus de trois fois inférieur à celui du lait biologique demi-écrémé (voir Figure 2).

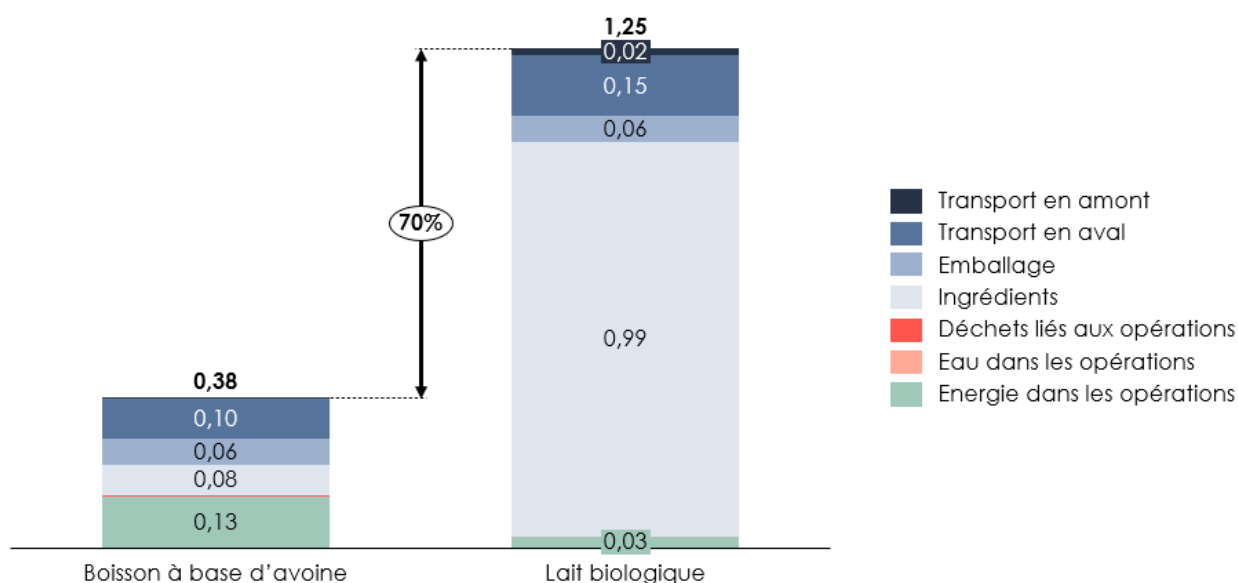


Figure 2 : Comparaison de l'impact climatique de 1 litre de boisson Bjorg à base d'avoine et de lait de vache biologique demi-écrémé UHT vendu au détail (en kgCO₂e par litre)

Facteurs d'impact et opportunités pour la boisson à l'avoine Bjorg

Changement climatique

L'impact d'un litre de boisson à l'avoine UHT Bjorg est de **0,377 kg CO₂e**, soit **377 grammes de CO₂e**. Trois composantes de la chaîne de production contribuent à la majeure partie de cet impact, comme illustré dans la figure ci-dessous.

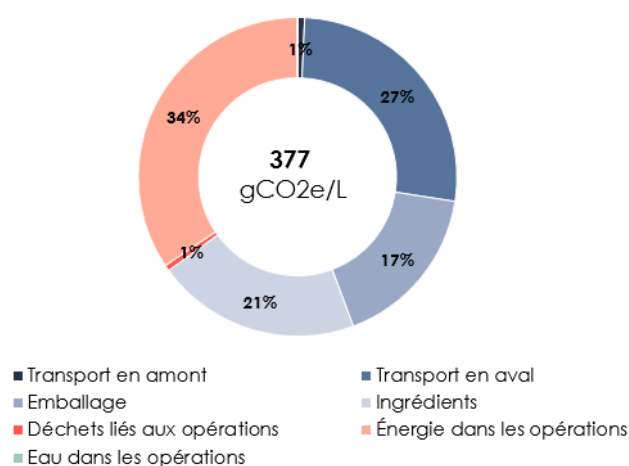


Figure 3 : Contribution des composants de production à l'impact sur le changement climatique pour la boisson Bjorg à base d'avoine (gCO₂e par litre)

L'utilisation d'énergie constitue le principal facteur du changement climatique dans la production de la boisson à l'avoine. Le procédé de production est énergivore, en particulier lors des étapes de transformation des ingrédients (0,45 kWh/unité fonctionnelle). Comme la majorité de cette énergie provient encore de combustibles fossiles (le gaz naturel représente 75 % de l'énergie du procédé), la chaîne

de production génère d'importantes émissions de gaz à effet de serre.

Le deuxième contributeur majeur à l'impact global est le transport aval, qui représente environ 27 % des émissions totales de CO₂e, car la boisson à l'avoine Bjorg est principalement distribuée vers des plateformes logistiques à l'aide de véhicules fonctionnant aux combustibles fossiles.

Vient ensuite la production des ingrédients : la culture du tournesol et de l'avoine génère des émissions de dioxyde de carbone, de méthane et de protoxyde d'azote, résultant de l'application d'engrais organiques (fumier) et de l'utilisation de machines alimentées par des carburants fossiles.

Enfin, le quatrième contributeur est l'emballage, qui représente 17 % de l'impact, principalement en raison de la production de plastique et de carton.

Autres impacts

La boisson à l'avoine Bjorg génère également d'autres pressions environnementales en dehors du changement climatique, pressions qui, prises ensemble, contribuent à 70 % du score unique global associé à la boisson à l'avoine, comme illustré dans la Figure 4.

Le produit a aussi un impact sur :

- L'occupation des sols (principalement liée à la culture de l'avoine et du tournesol),
- Les particules fines, qui affectent la santé humaine (principalement dues aux particules émises lors du transport et à l'ammoniac provenant des engrais),
- L'eutrophisation marine, principalement due à l'azote relâché par les engrais durant les phases de culture.

Les détails et les unités des différents indicateurs environnementaux étudiés sont fournis dans le Tableau 3.

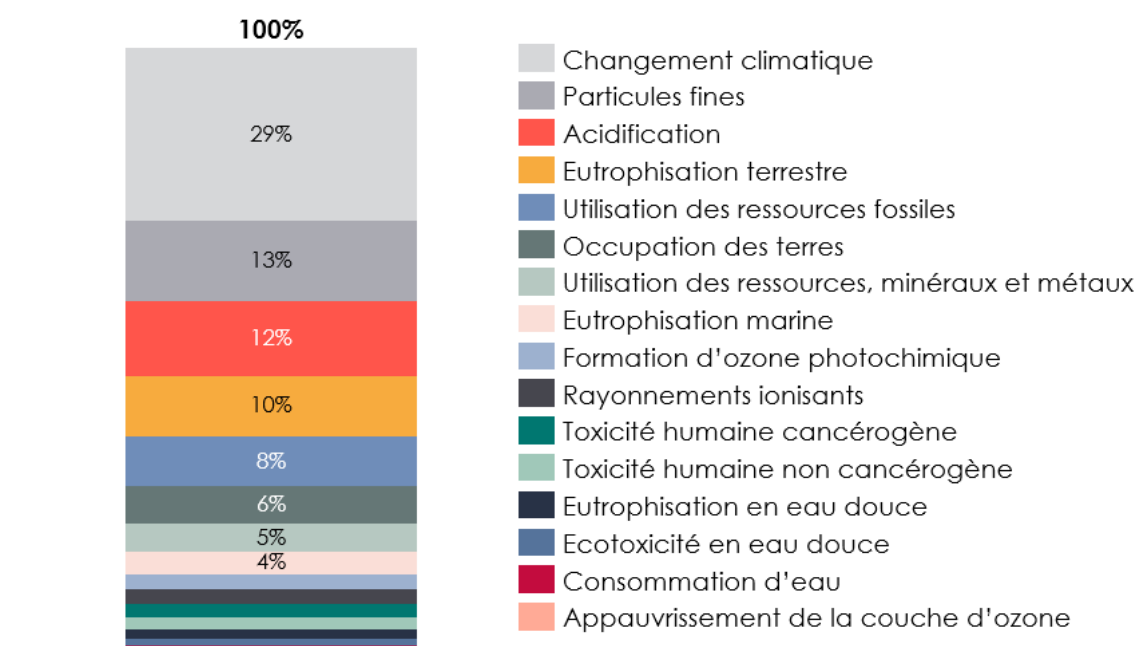


Figure 4 : Contribution des différents indicateurs au score unique EF de la boisson Bjorg à base d'avoine, 1 litre, de l'extraction des matières premières jusqu'au point de vente

La majeure partie de l'impact sur les autres indicateurs provient principalement des mêmes 4 étapes (ingrédients, énergie en exploitation, emballage et transport en aval) que le climat, comme le montre la Figure 5.

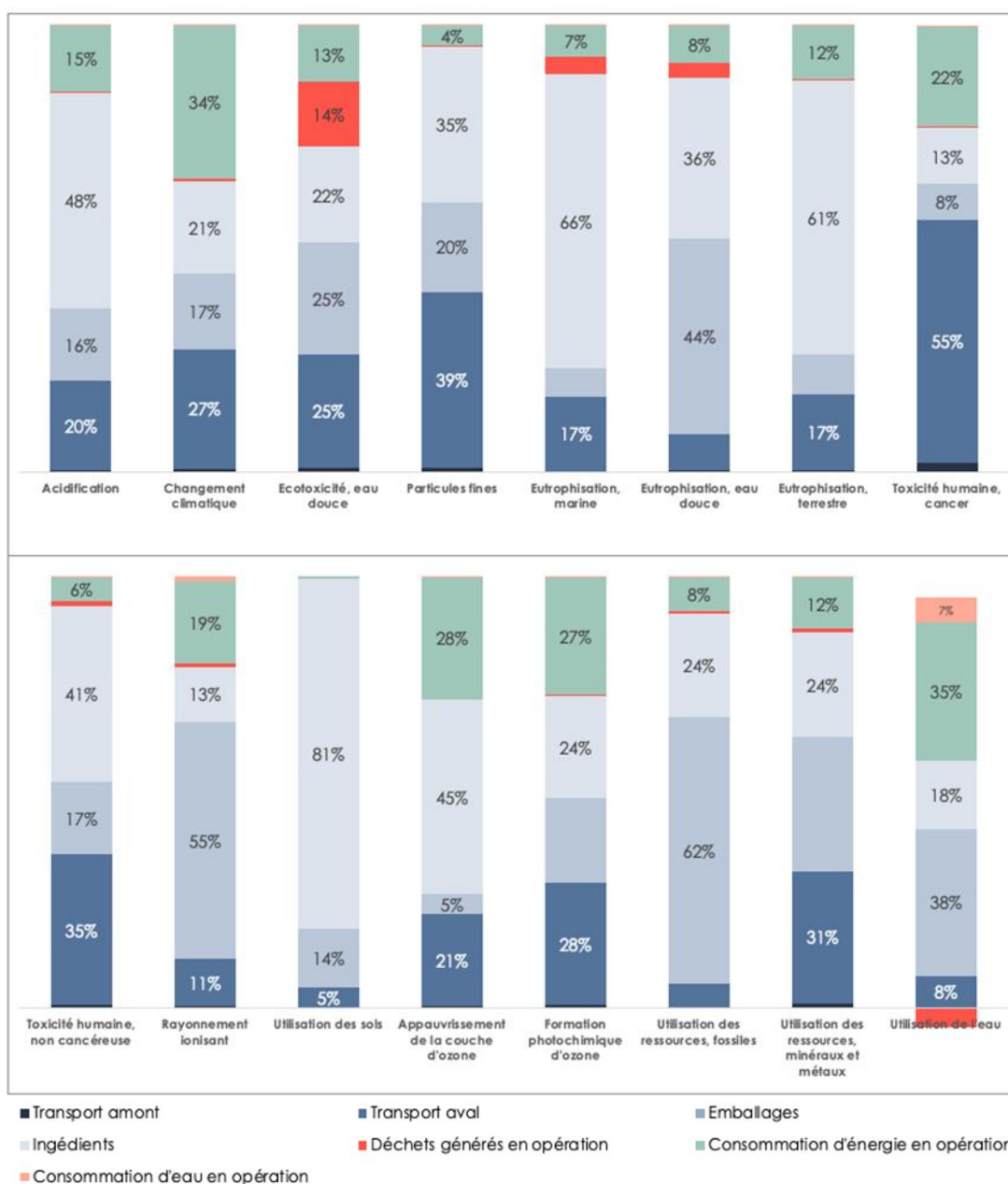


Figure 5 : Analyse de la contribution des étapes du cycle de vie de la boisson Bjorg à base d'avoine par (voir tableau 3 pour les unités et la description)

Conclusions et recommandations

À propos de l'analyse :

Les conclusions et recommandations présentées ici sont soumises aux hypothèses et limites abordées dans ce rapport. Toute évaluation comparative destinée à être rendue publique doit se référer de manière transparente aux conclusions de l'étude et être accompagnée de la déclaration de revue critique.

Pour la boisson à base d'avoine Bjorg, les ingrédients (principalement l'avoine et le tournesol) sont les principaux contributeurs aux impacts pour 13 des 16 indicateurs environnementaux. La collecte de données directement au niveau des exploitations agricoles, de manière plus précise et sur un nombre satisfaisant de fermes — en particulier sur les rendements et les pratiques agricoles (plutôt que de s'appuyer sur des avis d'experts pour les rendements, les émissions aux champs, etc.) — pourrait aider Bjorg à identifier des opportunités de réduire davantage son empreinte environnementale. Cela pourrait notamment passer par une gestion plus efficace des fertilisants et du fumier ou par l'optimisation des pratiques d'usage des sols.

Étant donné que l'énergie — et en particulier la consommation de gaz naturel — constitue un facteur majeur d'impact, il pourrait également être utile de collecter des données plus spécifiques sur ce sujet, notamment sur l'intensité énergétique du processus de production de la boisson à l'avoine.

Les ingrédients, en particulier l'avoine, ainsi que les vecteurs énergétiques, notamment le gaz et le transport, constituent les principaux moteurs d'impact. Les analyses de sensibilité ont montré que l'utilisation de sources d'énergie bas carbone (dans ce cas le biogaz et le biocarburant) avait un impact significatif sur les résultats de l'analyse. Réduire la consommation et recourir à des énergies bas carbone peut ainsi constituer un véritable levier de réduction d'impact tout au long du cycle de vie de la boisson.

À propos de la communication :

L'un des objectifs d'Ecotone pour réaliser cette étude est de communiquer aux consommateurs finaux l'impact d'une boisson à base d'avoine par rapport au lait de vache. Cette motivation a conduit au choix d'un périmètre « du berceau à la sortie du magasin » afin de fournir aux consommateurs une information la plus représentative possible de l'impact du produit qu'ils tiennent entre leurs mains en supermarché.

Les auteurs de l'étude rappellent que la réalisation d'une ACV est indépendante de toute campagne de communication associée. Cependant, les recommandations suivantes concernant la communication sont importantes à garder à l'esprit afin d'éviter toute communication trompeuse et/ou contestable :

- Les résultats doivent être communiqués avec la transparence maximale, y compris en mentionnant toutes les hypothèses, limites et incertitudes associées aux résultats.
- Les résultats ne doivent pas être présentés avec plus de chiffres significatifs que ne le permet le niveau d'incertitude. Ici, les intervalles de confiance varient de ± 1 % (utilisation de ressources minérales) à ± 14 % (changement climatique) ; il est donc recommandé de n'utiliser qu'un seul chiffre significatif lors de

l'affichage des résultats ou de la comparaison des produits. Par exemple, indiquer qu'un produit est environ trois fois moins émissif plutôt que d'annoncer une réduction d'impact de 70 %.

- Si la communication porte sur la comparaison d'un produit avec un autre, il est important d'être transparent concernant les deux produits concernés.
- Le public doit pouvoir accéder à l'étude aussi facilement que possible.

1 Introduction

1.1 Contexte et justification de l'étude

Ecotone est le leader européen de l'alimentation biologique, végétale et équitable. L'entreprise fabrique et commercialise des produits biologiques, notamment des boissons végétales, biscuits, céréales, cafés, thés, etc.

Certifiée B Corp, l'entreprise met l'accent sur le respect de la biodiversité en promouvant une diversification accrue de notre alimentation. Sa démarche de décarbonation s'appuie sur une trajectoire actuellement en cours de soumission à la SBTi. Évoluant dans les secteurs agricole et alimentaire, cette trajectoire est déclinée en émissions FLAG et non-FLAG.

Ecotone souhaite valoriser ses actions dans la lutte contre le changement climatique et tirer parti des données dont elle dispose (données sur les pratiques agricoles/l'irrigation, les intrants, la consommation d'énergie des procédés, etc.). Pour évaluer la durabilité environnementale de certains de ses produits tout au long de leur chaîne de valeur, Ecotone a commandité la réalisation d'Analyses du Cycle de Vie (ACV) sur une sélection de produits stratégiques, parmi lesquels la boisson Bjorg et l'avoine.

Par ailleurs, Ecotone souhaite mieux comprendre l'impact de ses produits en les comparant à d'autres produits ciblant un marché consommateur similaire. Cette étude permettra ainsi de comparer les indicateurs d'impact environnemental de la méthode PEF entre la boisson biologique à l'avoine Bjorg et le lait biologique de vache, en mettant l'accent sur les indicateurs les plus pertinents.

1.2 Méthodologie utilisée

Cette étude est réalisée conformément aux principes et cadres définis par les normes EN ISO 14040:2006 (ISO 2006) et EN ISO 14044:2006/A2:2020 (ISO 2020), qui présentent les exigences pour mener une Analyse du Cycle de Vie (ACV) d'un produit.

L'ACV est une méthode standardisée permettant l'analyse quantitative des impacts environnementaux d'un produit ou d'un système sur l'ensemble des étapes de son cycle de vie, depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la production, l'utilisation, puis la gestion de fin de vie telle que le recyclage ou l'élimination finale (c'est-à-dire du berceau à la tombe).

Les ACV offrent une approche holistique, permettant d'observer comment les différentes étapes du cycle de vie contribuent à l'impact environnemental global du produit étudié, et comment les substances ou émissions influencent les différentes catégories d'impact. Cela peut permettre d'identifier des opportunités d'actions de gestion directes ou indirectes susceptibles de réduire les impacts environnementaux tout au long du cycle de vie.

Cette ACV est menée selon la méthodologie itérative et multi-étape proposée dans les normes méthodologiques ISO 14040 et ISO 14044 (ISO 14040, 2006 ; ISO 14044, 2006), et inclut une revue critique externe.

En complément, l'ACV suit les lignes directrices établies par la Commission européenne dans le cadre du projet Product Environmental Footprint (PEF) (Zampori, 2019 ; Luca et Rana, 2019), ainsi que les règles spécifiques par catégorie de produit (PEFCR) lorsqu'il s'agit de produits particuliers, telles que la PEFCR pour les produits

laitiers et la PEFCR relative aux aliments pour animaux de rente (Commission européenne, annexes a et b, Zampori 2019).

L'ACV est menée selon les étapes suivantes, telles que définies par les normes ISO mentionnées ci-dessus :

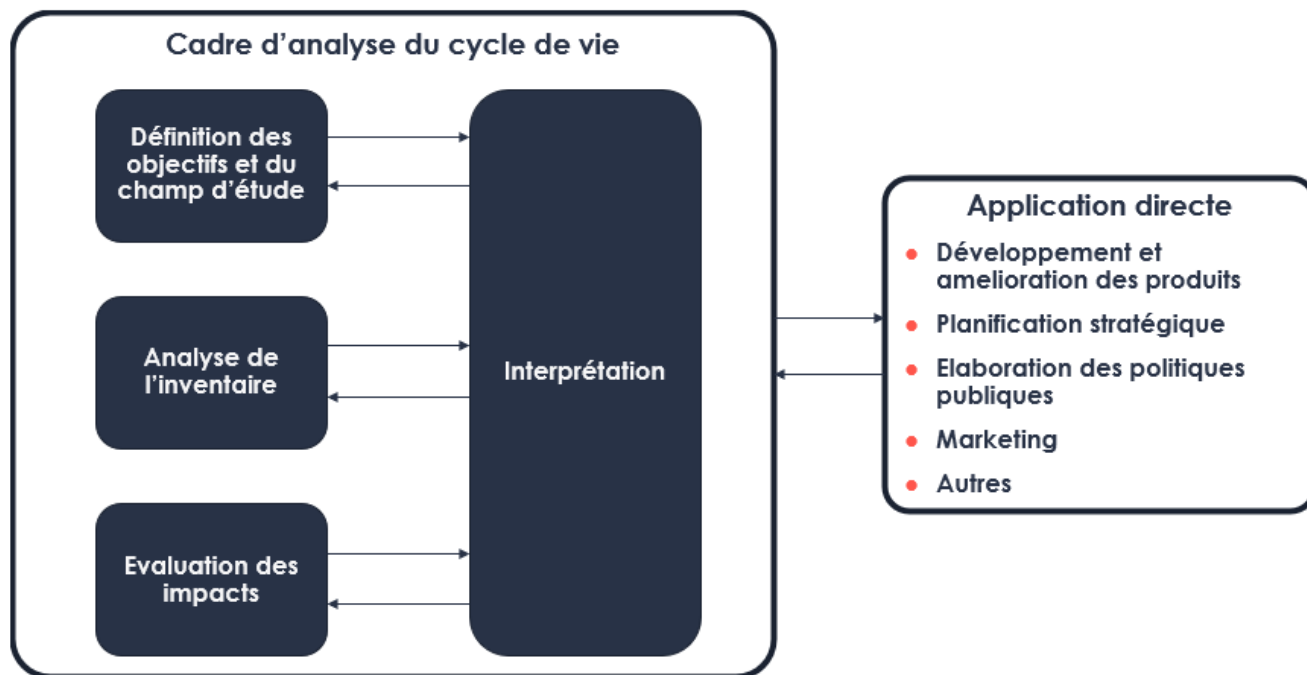


Figure 6 : Phases méthodologiques de l'ACV basées sur la norme ISO 14040

Les quatre phases d'une étude d'ACV sont décrites ci-dessous :

- **Phase 1 : Définition des objectifs et du champ de l'étude**

Le champ de l'étude, incluant les frontières du système et le niveau de détail, dépend du sujet et de l'utilisation prévue de l'ACV. La profondeur et l'étendue d'une ACV peuvent varier considérablement en fonction de l'objectif spécifique de l'étude.

- **Phase 2 : Phase d'inventaire**

La phase d'inventaire du cycle de vie (ICV) constitue la deuxième étape de l'ACV. Elle consiste en un inventaire des données d'entrée et de sortie relatives au système étudié. Cette phase implique la collecte des données nécessaires pour répondre aux objectifs définis de l'étude.

- **Phase 3 : Phase d'évaluation des impacts**

La phase d'évaluation des impacts du cycle de vie (EICV) constitue la troisième étape de l'ACV. Son objectif est de fournir des informations supplémentaires permettant d'interpréter les résultats de l'ICV et de mieux comprendre leur signification environnementale.

- **Phase 4 : Phase d'interprétation**

L'interprétation du cycle de vie est la dernière phase de la procédure d'ACV. Dans cette étape, les résultats de l'ICV (inventaire du cycle de vie) et/ou de l'EICV (évaluation des impacts du cycle de vie) sont synthétisés et analysés afin de fournir une base pour formuler des conclusions, des recommandations et des éléments d'aide à la décision, conformément aux objectifs et au champ définis en début d'étude.

1.3. Note sur la version Française du rapport

Ce rapport d'analyse du cycle de vie est la traduction complète et fidèle en français du rapport en langue anglaise daté de décembre 2025 : Comparative Life Cycle Assessment of an organic Oat-Based Plant Drink and organic Cow's Milk. La traduction a été faite par Ecotone, le commanditaire de l'étude et revu par Carbone 4, le praticien de l'étude. Le rapport original en anglais a été soumis à une revue critique par un comité de trois experts indépendants conforme aux normes ISO 14040 et ISO 14044 et constitue la version de référence. Cette version française du rapport est destinée à faciliter l'utilisation et la compréhension par des parties prenantes francophones. Carbone 4 a réalisé une relecture technique de la traduction afin de garantir la fidélité du contenu, sans que cela constitue une revue critique supplémentaire au sens des normes ISO. En cas d'ambiguïté ou de divergence entre les deux versions, la version de référence en anglais prévaut.

2 Objectif & Périmètre

2.1 Objectif

L'objectif de l'étude est d'évaluer l'impact environnemental de la boisson biologique à base d'avoine de la marque Bjorg (de la maison mère Ecotone) et, en complément, de la comparer au lait de vache UHT stérilisé biologique disponible sur le marché en France métropolitaine.

Une Analyse du Cycle de Vie (ACV) attributionnelle a été réalisée afin d'évaluer l'impact environnemental de ces produits. Conformément aux normes ISO 14040/14044 et ISO/TS 14071:2014, l'allégation comparative fera l'objet d'une validation par un panel indépendant de trois experts dans le cadre d'une revue critique externe.

L'étude a deux finalités principales.

Premièrement, elle vise à mieux comprendre les impacts environnementaux de la boisson à l'avoine Bjorg et à identifier des pistes d'amélioration dans le cycle de production d'Ecotone.

Deuxièmement, les résultats de l'allégation comparative avec le lait de vache biologique peuvent être communiqués à l'extérieur. Cette communication externe peut inclure des échanges B2B, ainsi qu'une communication vers un public plus large, incluant des investisseurs et/ou des consommateurs. Toutefois, l'objectif principal de cette communication externe est de fournir aux consommateurs une information sur l'impact environnemental des produits Bjorg et de comparer cet impact à celui d'un produit ayant un usage proche, comme le lait de vache pour la boisson d'avoine.

Dans la mesure où Ecotone souhaite accélérer une transition vers une alimentation plus végétale et biologique, l'étude compare la boisson Bjorg à base d'avoine à une boisson d'origine animale, et non à d'autres boissons végétales.

Parmi les laits d'origine animale, le lait de vache est choisi comme produit de référence, car il représente la quasi-totalité du lait consommé en France métropolitaine (99,6 % du lait animal consommé en 2024 selon FranceAgriMer (2024)).

2.2 Périmètre

2.2.1 Produits inclus dans le périmètre et unités fonctionnelles

Les deux produits étudiés dans l'ACV sont définis ci-dessous :

- **Le produit principal étudié est la boisson Bjorg à base d'avoine**, fabriquée par le sous-traitant d'Ecotone, **Abafood**, situé en Italie. La boisson Bjorg à l'avoine est produite à partir d'avoine biologique italienne à 100 %, mais elle est vendue en France et en Italie, avec une part majoritaire des ventes en France (périmètre de l'étude dans ce rapport). En France, le produit est commercialisé sous le nom « **Bjorg Avoine** », une boisson à base d'avoine. La boisson Bjorg est composée exclusivement d'avoine biologique italienne, d'huile de tournesol, d'eau et de sel (voir Annexe II pour plus de détails).
- **Le produit de référence est le lait biologique demi-écrémé moyen produit en France métropolitaine**, modélisé à partir de la base de données française Agribalyse, telle que définie dans la partie inventaire.

Les deux produits sont évalués selon une approche **du berceau jusqu’aux portes du magasin** (*cradle-to-retail gate*, voir section 2.2.2).

L’allégation comparative entre un produit à base d’avoine et un produit à base de lait de vache exige que les deux produits soient comparés sur la base d’une **même fonction**. Cette étude se concentre donc sur la comparaison de leur **fonction d’usage**, plutôt que sur leur fonction nutritionnelle, afin de garantir une équivalence fonctionnelle entre les systèmes. Bien que le lait de vache et la boisson Bjorg à l’avoine présentent des apports nutritionnels différents, ils sont consommés dans des contextes similaires. Tous deux sont généralement :

- consommés seuls,
- mélangés à des céréales,
- ou intégrés dans des boissons telles que le café ou le chocolat chaud (voir Figure 7 et Tableau 1).

La fonction principale de la boisson à l’avoine Ecotone et du lait de vache est donc d’être consommée **telle quelle dans un verre**, ou **ajoutée à des boissons ou des céréales** pour leur apporter goût et texture. Ainsi, dans cette analyse, **remplacer le lait par une boisson à base d’avoine relève essentiellement d’une question de volume**.

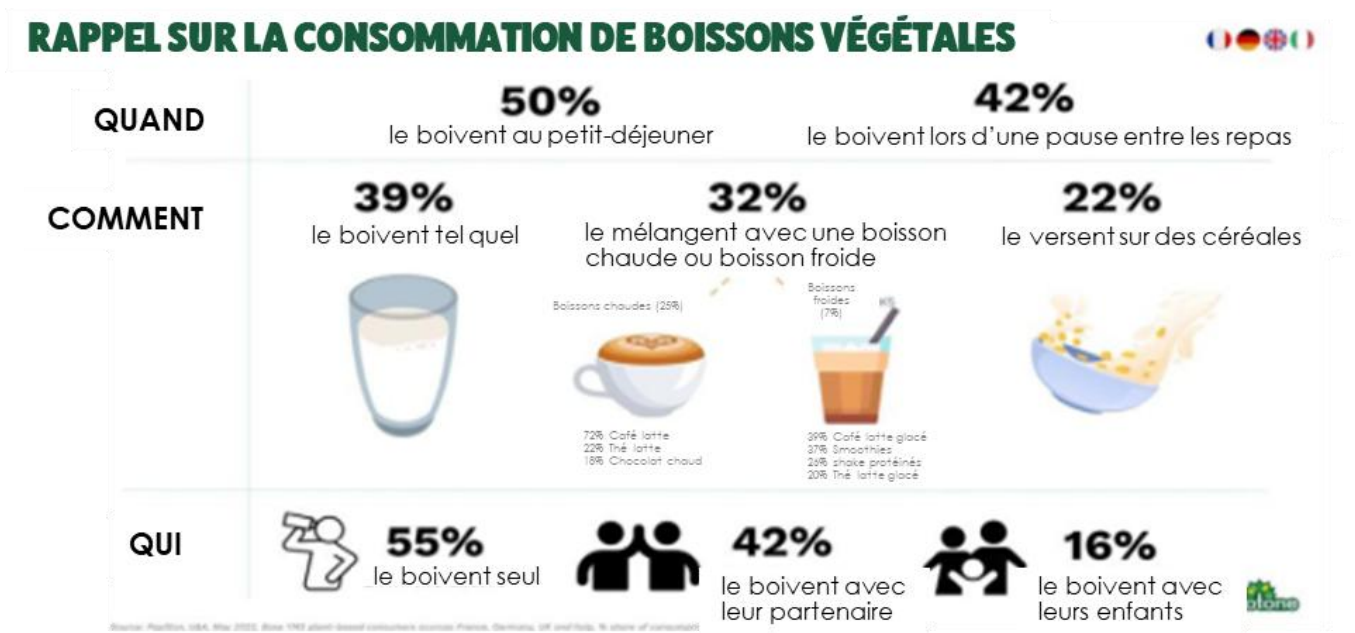


Figure 7 : Utilisations de la boisson Bjorg à base d’avoine, Ecotone

Information	Etape de la journée	Pourcentage
Quand est-il consommé ?	Petit-déjeuner	75%
	Entre les repas	20%
Comment est-il consommé ¹ ?	Boisson consommée telle quelle	15%
	Avec des céréales	15%
	Autre	69%

Tableau 1 : Usages du lait de vache (CNIEL 2021)

¹ Parmi les adultes

Dans cette figure et ce tableau, les pourcentages indiquent la part des répondants déclarant consommer la boisson de cette manière.

La fonction selon laquelle les deux systèmes sont comparés est définie comme suit : la fourniture d'un litre de boisson prête à consommer, mesurée à 20 °C, conditionnée dans une brique aseptique recyclable de 1 litre.

Les unités fonctionnelles associées aux deux systèmes sont :

Boisson à l'avoine : brique de 1 litre de boisson Bjorg biologique UHT à base d'avoine, avec une concentration de 11 % d'avoine et destinée au marché français, incluant la transformation, l'emballage, le transport jusqu'au commerce de détail ou à la restauration en France (stockage ambiant).

Lait de vache biologique : brique de 1 litre de lait de vache biologique UHT demi-écrémé représentatif de la moyenne France métropolitaine, incluant l'emballage, vendu au commerce de détail en France (stockage ambiant).

Trois limites notables liées au choix du périmètre et de l'unité fonctionnelle doivent être soulignées et feront l'objet d'une analyse de sensibilité (voir partie 6.1) :

- Le périmètre choisi exclut l'usage et la fin de vie du produit. L'usage correspond au transport, au stockage et à la consommation du produit par le consommateur, et ces étapes sont similaires pour les deux produits. De plus, les deux boissons ont la même durée de conservation après ouverture, environ quatre jours, ce qui implique une vitesse et une fréquence de consommation équivalentes si le consommateur souhaite éviter le gaspillage.
- L'unité fonctionnelle exclut les considérations sanitaires, alors que les valeurs nutritionnelles des deux boissons diffèrent. Le lait de vache apporte du calcium et davantage de protéines, tandis que la boisson à base d'avoine contient davantage de glucides et moins d'acides gras saturés, tout en étant une alternative adaptée aux personnes intolérantes au lactose ou sensibles au bien-être animal (voir Tableau 2 : Apport nutritionnel comparé du lait biologique demi-écrémé et de la boisson à l'avoine, selon l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), d'après la base de données CIQUAL). Cependant, il convient de noter que l'alimentation complète d'un individu doit être prise en compte pour répondre aux besoins nutritionnels et qu'évaluer des produits isolés peut ne pas suffire à appréhender la durabilité environnementale.
- Le scénario de référence choisi est celui du lait biologique moyen et non du lait conventionnel, car la boisson Bjorg à base d'avoine est biologique et potentiellement plus susceptible d'attirer un public orienté vers le bio. Toutefois, différentes raisons peuvent conduire un consommateur à passer d'un produit laitier à un produit d'origine végétale, comme l'intolérance au lactose, l'allergie, des considérations de santé ou un choix alimentaire. Comme aucune étude de marché précise n'a établi les motivations de cette transition entre lait et boisson végétale, l'approche conservatrice consistant à comparer la boisson Bjorg à base d'avoine au lait biologique plutôt qu'au lait conventionnel a été retenue.

La boisson Bjorg à base d'avoine peut remplacer le lait de vache écrémé, demi-écrémé ou entier. Cependant, comme le lait de vache demi-écrémé est le plus consommé en France et présente une teneur en matières grasses similaire (1,5 g pour 100 g) à celle de la boisson végétale étudiée, c'est ce lait qui est utilisé comme référence.

Valeur nutritionnelle par brique	Unité	Données (/100g) Pour le lait de vache biologique demi-écrémé	Données (/100g) Pour la boisson à base d'avoine Bjorg
Valeur énergétique	kcal	47	45
Protéines	g	3.3	0.5
Glucides	g	4.8	7
Dont sucres	g	4.6	4
Matières grasses	g	1.5	1.5
don't acides gras saturés	g	1.04	0.3
Sel	g	0.03	0.09
Fibres	g	0	0.5

Tableau 2 : Apport nutritionnel comparé du lait biologique demi-écrémé et de la boisson à l'avoine, selon l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), d'après la base de données CIQUAL

2.2.2 Limites du système

Les limites de système pour les produits Ecotone ainsi que pour le lait de vache s'étendent du berceau à la porte du magasin, comme illustré dans la Figure 8 et la Figure 9. Une approche du berceau à la porte du magasin a été adoptée afin de fournir aux consommateurs une information sur l'impact environnemental de leur achat en supermarché.

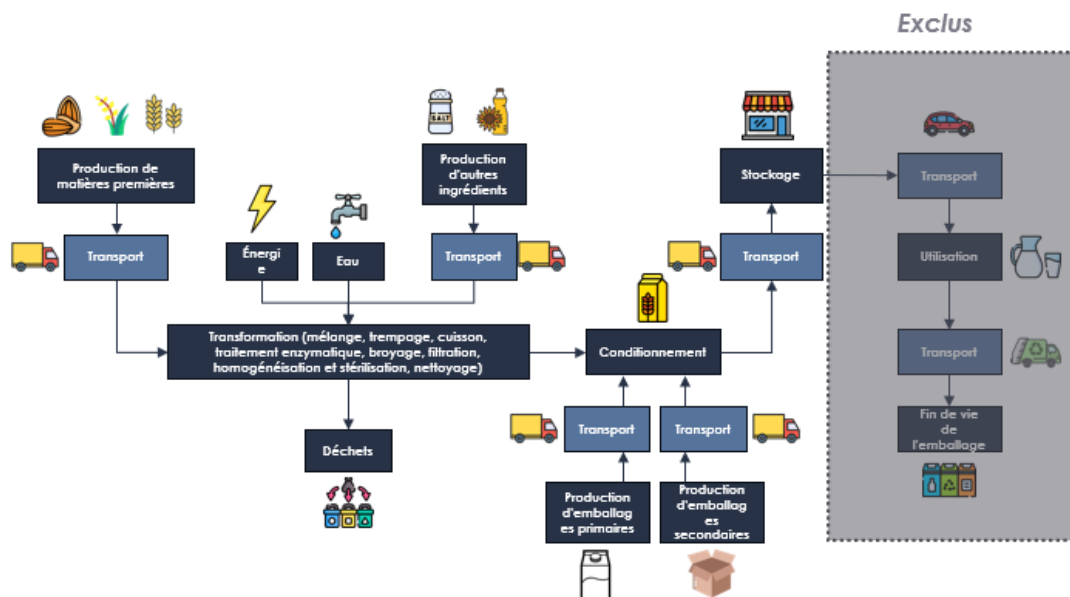


Figure 8 : Diagramme de la chaîne de valeur de la boisson Bjorg à base d'avoine

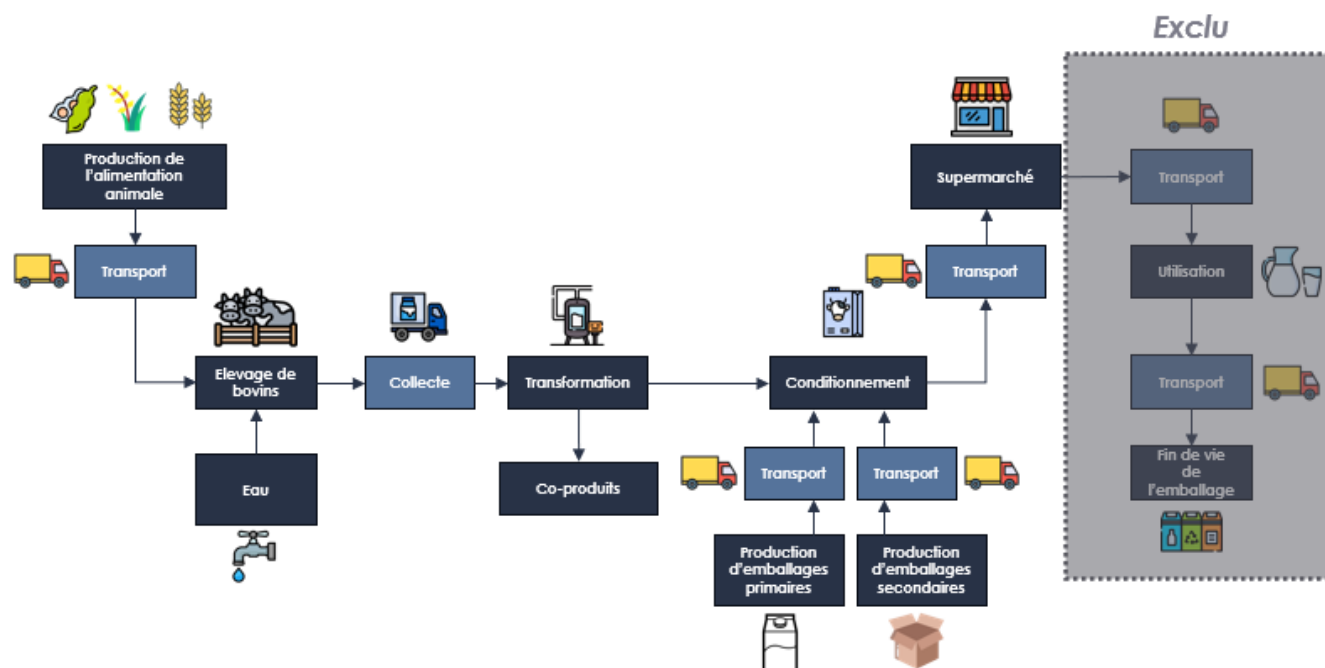


Figure 9 : Diagramme de la chaîne de valeur du lait de vache

2.2.3 Revue critique

Une revue critique est réalisée conformément aux normes ISO 14040/14044 et ISO/TS 14071:2014 (ISO 2014) a été effectué sur la version originale du rapport en anglais afin d'évaluer si cette étude est cohérente avec les principes de l'ACV et respecte l'ensemble des critères liés à la méthodologie, aux données, à l'interprétation et à la communication. Étant donné que cette ACV est de nature comparative, la revue est conduite par un panel de trois experts.

Un panel de trois réviseurs indépendants et qualifiés a été constitué, reflétant une combinaison équilibrée de compétences (ACV, production laitière, technologie alimentaire) et de profils (université et institut de recherche) :

- Hayo van der Werf : expert indépendant en ACV et agriculture ;
- Armelle Gac, EVEA : experte ACV en agriculture et agroalimentaire ;
- Fanny Guyomarc'h, INRAE : experte en ACV, technologie laitière et alternatives végétales.

La revue critique s'est déroulée en deux phases : lors de la première phase, le panel a examiné une première version du rapport contenant les sections Objectifs et Périmètre, Méthodes de calcul et ICV, afin de s'assurer que les méthodes et données sélectionnées étaient scientifiquement et techniquement appropriées à l'objectif de l'étude et conformes aux normes ISO.

La seconde phase de la revue a eu lieu après l'intégration des résultats dans ce rapport d'ACV, afin de vérifier

que le calcul et l'interprétation des résultats étaient appropriés et prenaient correctement en compte les limites et incertitudes identifiées. Le panel a également veillé à ce que les résultats soient présentés de manière transparente et cohérente. La déclaration de revue critique et le rapport associé sont disponibles en Annexe IV : Déclaration et rapport de revue critique

3 Méthodes de calcul

3.1 Standards de méthodologie et d'approche

Les normes méthodologiques pertinentes et les lignes directrices de calcul utilisées pour cette étude sont les suivantes :

- Les normes ISO relatives à l'ACV (ISO 14040/14044), qui constituent les principales normes internationales décrivant les principes généraux et le cadre de l'ACV, ainsi que les exigences et recommandations spécifiques.
- La dernière version des Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCR) de la Commission européenne (Zampori 2019), qui s'appuie sur ces normes ISO et fournit des orientations plus détaillées concernant les choix méthodologiques, notamment sur la manière de modéliser certaines étapes du cycle de vie. Elle a été conçue comme une approche harmonisée permettant d'assurer la cohérence et la comparabilité des études d'ACV. Cette norme a été utilisée dans l'étude, en particulier les PEFCR pour les produits laitiers (EDA 2025).

3.2 Méthode d'évaluation des impacts environnementaux

L'impact environnemental des systèmes étudiés est évalué selon les catégories d'impact de la méthode Environmental Footprint 3.1 (EF).

Développée en 2018 par le Centre commun de recherche (JRC) de la Commission européenne, cette méthode, issue du International Life Cycle Data System (ILCD), établit un cadre commun permettant d'évaluer les différents impacts environnementaux (changement climatique, toxicité humaine, stress hydrique, etc.) d'une activité en Europe ou dans le monde.

La méthode EF a été choisie pour mener l'étude pour trois principales raisons :

- Ecotone a validé la réalisation de l'analyse selon cette méthode ;
- il s'agit d'une méthode de référence en Europe, reflétant de manière exhaustive les impacts associés au système étudié ;
- elle garantit une bonne accessibilité, tant pour un public expert que non expert.

Les 16 indicateurs environnementaux pris en compte par la méthode sont décrits ci-dessous.

Indicateur	Description	Méthode	Robustesse I : la plus robuste – III : la moins robuste
Changement climatique :	Émissions de gaz à effet de serre	IPCC 2021, GWP 100	I
Appauvrissement de la couche d'ozone :	Émissions atmosphériques de substances appauvrissant la couche d'ozone	EDIP model based on the World Meteorological Organisation (WMO) ODPs	I
Rayonnements ionisants	Atteinte à la santé humaine due au rejet systématique de substances radioactives dans l'environnement	Human health effect model developed by Dreicer et al. (1995) and published in Frischknecht et al. (2000).	II
Formation d'ozone photochimique	Dégradation de la qualité de l'air, principalement par la formation de smog de faible intensité, avec des effets néfastes sur la santé	LOTOS-EUROS model (Van Zelm et al., 2008) as applied in ReCiPe 2008.	II
Particules fines	Émissions de particules fines nocives pour la santé	PM model (Fantke et al., 2016 in UNEP 2016)	I
Toxicité humaine, cancérigène	Impact sur la santé lié à l'exposition de la population générale à des contaminants chimiques via la pollution de l'environnement (air, eau, sol)	Based on the USEtox2.1 model (Fantke et al. 2017, Rosenbaum et al. 2008), as in Saouter et al. (2018)	II
Toxicité humaine, non cancérigène	Impact sur la santé lié à l'exposition de la population générale à des contaminants chimiques via la pollution de l'environnement (air, eau, sol)	Based on the USEtox2.1 model (Fantke et al. 2017, Rosenbaum et al. 2008), as in Saouter et al. (2018)	II
Acidification	Augmentation de la quantité de substances acidifiantes dans les sols	Cumulative exceedance (Seppälä et al. 2006, Posch et al., 2008)	II

Eutrophisation des eaux douces	Apport de nutriments sous forme de composés azotés et phosphatés, entraînant le développement, voire la prolifération d'algues et l'asphyxie du milieu	EUTREND model (Struijs et al., 2009) as implemented in ReCiPe 2008	II
Eutrophisation marine	Enrichissement excessif de l'environnement, en particulier en azote, entraînant un déséquilibre et un appauvrissement de l'écosystème	EUTREND model (Struijs et al., 2009) as implemented in ReCiPe 2008	II
Eutrophisation terrestre	Enrichissement excessif de l'environnement, en particulier en azote, entraînant un déséquilibre et un appauvrissement de l'écosystème	Cumulative exceedance (Seppälä et al. 2006, Posch et al. 2008)	II
Ecotoxicité des eaux douces	Introduction de substances toxiques pour la flore et la faune aquatiques	Based on the USEtox2.1 model (Fantke et al. 2017, Rosenbaum et al. 2008), adapted as in Saouter et al. (2018).	III
Utilisation des terres	Dégradation des sols, par rapport à leur état naturel	Soil quality index based on the LANCA model (De Laurentiis et al. 2019) and ANCA CF version 2.5 (Horn and Maier, 2018). ²	III
Consommation d'eau	Eau prélevée directement dans les ressources naturelles (par exemple : rivières, lacs, nappes phréatiques)	AWARE (Available Water REmaining) model (Boulay et al., 2018; UNEP 2016)	III
Utilisation des ressources fossiles	Quantité de combustibles fossiles utilisée	van Oers et al., 2002 as in the CML 2002 method, v.4.8	III
Utilisation des ressources minérales et métalliques	Quantité de ressources utilisée	van Oers et al., 2002 as in the CML 2002 method, v.4.8	III

Tableau 3 : Description des indicateurs de la méthode EF 3.1

Certains indicateurs seront sélectionnés pour une analyse approfondie en fonction de leur contribution au score unique d'empreinte environnementale. Le score unique est une agrégation de l'ensemble des catégories d'impact. Une description plus détaillée sera fournie dans la section consacrée à l'analyse des impacts du cycle de vie pour les indicateurs retenus pour une analyse approfondie.

L'inventaire du cycle de vie permet de recenser l'ensemble des intrants et extrants d'un système, c'est-à-dire les flux de produits, de matières ou d'énergie entrant ou sortant du système. La méthode d'évaluation des impacts traduit ces flux en impacts environnementaux. Pour une approche plus approfondie, nécessitant une vision globale des impacts environnementaux, permet d'appliquer des facteurs de normalisation et de pondération aux indicateurs des catégories d'impact.

CARACTÉRISATION :

Dans la méthode EF 3.1, chaque indicateur est défini par :

- Une unité de référence, qui correspond à l'unité dans laquelle l'indicateur est exprimé.
- Des facteurs de caractérisation des impacts, qui déterminent l'influence d'un flux sur l'impact.

Par exemple, pour le changement climatique, l'unité de référence est le kg CO₂-équivalent et le facteur de caractérisation du méthane est de 29,8. Cela signifie que l'émission d'un kilogramme de CH₄ équivaut à 29,8 kg CO₂-équivalent.

NORMALISATION :

Dans la méthode EF3.1, les résultats par indicateur d'impact peuvent être normalisés, c'est-à-dire ramenés à une référence commune en divisant les résultats caractérisés par les impacts d'un habitant moyen de la planète sur une année (Tableau 4). Les résultats normalisés sont donc sans unité.

PONDÉRATION :

Dans la méthode EF3.1, les scores d'impact normalisés sont multipliés par un facteur de pondération associé à l'indicateur afin d'obtenir un score unique combinant les indicateurs d'impact. Ce score unique est exprimé en points (Pt) et offre une base de comparaison (sans correspondre nécessairement à un impact réel).

Ces pondérations sont calculées selon deux approches combinées avec un poids égal : l'avis d'un panel de citoyens et celui d'un panel d'experts ACV ayant répondu à un questionnaire dans lequel ils attribuaient des points aux différentes catégories d'impact ; et une approche hybride fondée sur la robustesse des indicateurs d'impact et le jugement d'experts.

SCORE UNIQUE :

Pour obtenir un score unique, les résultats caractérisés dans chacune des 16 catégories d'impact sont normalisés puis pondérés.

La normalisation consiste à diviser les résultats caractérisés par les facteurs de normalisation (correspondant à l'impact d'une personne moyenne dans le monde sur un an). Une fois obtenus, les résultats normalisés sont multipliés par les facteurs de pondération afin d'obtenir un score unique, exprimé en points (Pt).

Il est important de garder à l'esprit que la construction des facteurs repose sur des biais et des méthodologies propres à la méthode EF 3.1, ce qui augmente l'incertitude entourant le résultat du score unique. Ainsi, le résultat d'une comparaison en score unique ne montre qu'une tendance. L'un de ses objectifs principaux est de faciliter la prise de décision en offrant une vision globale des impacts à travers un indicateur unique. Il est nécessaire de prendre en compte d'autres indicateurs lors de l'analyse des résultats. Le score unique n'est pas destiné à une communication externe.

² L'impact de l'usage des terres est exprimé en points et reflète la dégradation des sols, évaluée à l'aide de l'indice de qualité des sols, un indicateur sans dimension basé sur la méthode LANCA qui résulte de l'agrégation de cinq indicateurs différents :

- Filtration mécanique : capacité du sol à clarifier mécaniquement une suspension (particules de saletés et de polluants).
- Production biotique : fourniture de biomasse pour le premier niveau hétérotrophe de l'écosystème.
- Recharge des eaux souterraines : capacité du sol à reconstituer les ressources en eaux souterraines grâce à la structure de la végétation, aux conditions climatiques et aux couches perméables.
- Résistance à l'érosion : capacité du sol à résister à une érosion dépassant l'érosion naturelle.
- Filtration physicochimique : capacité du sol à absorber les substances diluées présentes dans la solution du sol et à échanger les ions adsorbés.

Indicateur	Unités	Facteurs de normalisation	Facteurs de pondération
Changement climatique :	kg CO ₂ e	7.55E+03	21.06%
Appauvrissement de la couche d'ozone :	kg CFC-11 eq	5.23E-02	6.31%
Rayonnements ionisants	CTUh	1.73E-05	2.13%
Formation d'ozone photochimique	CTUh	1.29E-04	1.84%
Particules fines	disease incidence	5.95E-04	8.96%
Toxicité humaine, cancérigène	kBq U235 eq	4.22E+03	5.01%
Toxicité humaine, non cancérigène	kg NMVOC eq	4.09E+01	4.78%
Acidification	mol H ⁺ eq	5.56E+01	6.20%
Eutrophisation des eaux douces	mol N eq	1.77E+02	3.71%
Eutrophisation marine	kg P eq	1.61E+00	2.80%
Eutrophisation terrestre	kg N eq	1.95E+01	2.96%

Ecotoxicité des eaux douces	Pt	8.19E+05	1.92%
Utilisation des terres	CTUe	5.67E+04	7.94%
Consommation d'eau	m3 eau eq	1.15E+04	8.51%
Utilisation des ressources fossiles	MJ	6.50E+04	8.32%
Utilisation des ressources minérales et métalliques	kg Sb eq	6.37E-02	7.55%

Tableau 4 : Description des facteurs de normalisation et de pondération pour le calcul du score unique

3.3 Allocation

Lorsqu'un procédé du cycle de vie remplit plusieurs fonctions, il est nécessaire d'allouer l'ensemble des intrants et extrants associés à ce procédé à chacune des fonctions concernées, telles que les co-produits. Selon la norme ISO 14044, l'allocation doit être évitée autant que possible, soit en subdivisant le procédé en sous-procédés, soit en élargissant le système. Si cela n'est pas possible, l'allocation doit se fonder sur les relations physiques sous-jacentes entre les différents produits ou fonctions, ou, à défaut, sur d'autres relations, comme leur valeur économique.

Quatre allocations ont dû être prises en compte au cours du processus, comme illustré à la Figure 10.

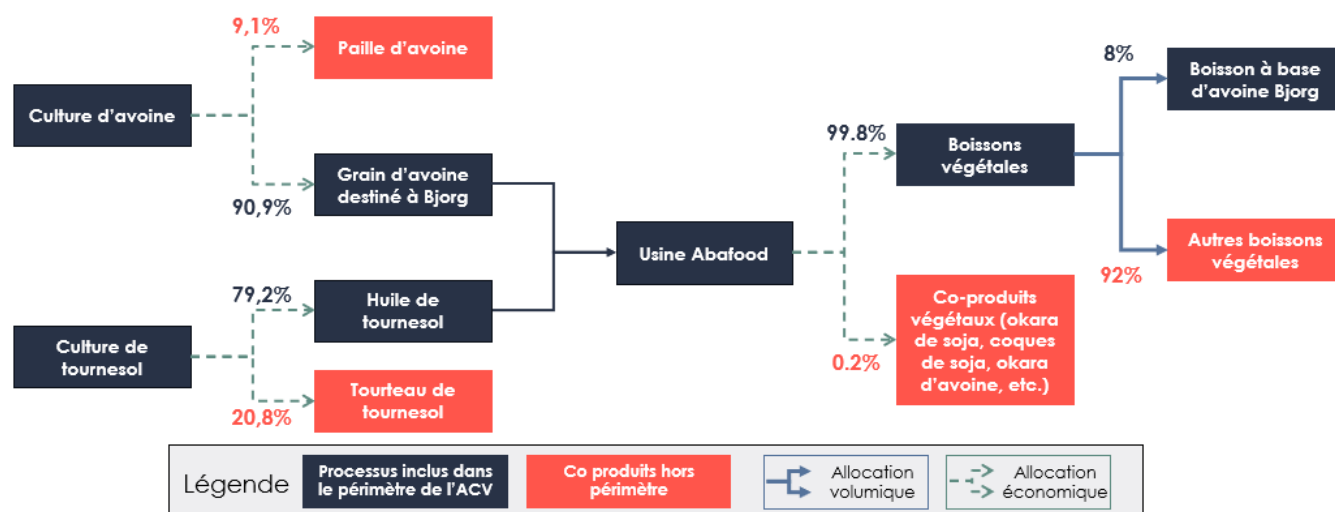


Figure 10 : Représentation des allocations prises en compte pour la production de la boisson Bjorg à base d'avoine

Les deux premières allocations interviennent lors des phases de production de l'avoine et de l'huile de tournesol :

- Lors de la phase de culture de l'avoine, une allocation économique a été appliquée entre la paille d'avoine et le grain d'avoine, conformément à ce que propose la base de données Agrifootprint³.
- Lors de la phase de production de l'huile de tournesol, une allocation économique entre l'huile de tournesol

et le tourteau a été retenue dans la base Agribalyse³, les deux produits ayant des valeurs économiques très différentes. Le détail de l'allocation figure dans le Tableau 5.

Les deux allocations suivantes concernent la production de la boisson à base d'avoine. Cette production est réalisée en parallèle de la fabrication d'autres boissons végétales, et seules des données globales sur les co-produits, la consommation d'énergie et d'eau ont été fournies par le fabricant. Les procédés de production des boissons végétales (incluant avoine, soja, amande et autres boissons végétales) génèrent différents co-produits : des coques de soja et d'autres co-produits végétaux (principalement l'okara⁴). Par conséquent, deux procédures d'allocation sont nécessaires pour distinguer les impacts environnementaux attribuables spécifiquement à la boisson Bjorg à base d'avoine :

³ La base de données Agrifootprint a été choisie pour modéliser l'inventaire, car les fournisseurs d'avoine d'Ecotone sont situés en Italie et cette base de données propose un inventaire spécifique pour l'avoine italienne. L'approche d'allocation économique proposée par Agrifootprint au stade de la culture a été conservée, étant donné que la différence de prix entre les coproduits est élevée et que cette base de données constitue un standard en France pour les produits végétaux d'origine étrangère. Les valeurs ont toutefois été adaptées, car les volumes d'avoine et de paille diffèrent dans notre cas ; voir le Tableau 5.

⁴ L'okara mentionné ici est défini comme l'ensemble des « résidus de type okara » produits au cours des procédés de fabrication des différentes boissons végétales, par exemple lors des étapes de trempage, de broyage ou de filtration. Abafood, le fournisseur, n'a pas fourni de détails supplémentaires concernant les différents coproduits de type okara générés par ces procédés. Toutefois, l'absence de ces informations n'a aucune conséquence sur la modélisation ni sur l'interprétation des résultats.

- Une allocation entre les boissons végétales et les coproduits végétaux (coques de soja et autres coproduits issus de la production des boissons, tels que l'okara de soja et d'avoine) : l'allocation économique a été choisie car la différence de prix entre les boissons végétales et les coproduits est élevée (facteur de différence supérieur à 5) et les marchés cibles ne sont pas les mêmes (alimentation animale vs alimentation humaine).
- Une allocation entre la boisson Bjorg à base d'avoine et les autres boissons végétales : l'allocation au volume a été retenue car le fabricant Ecotone a confirmé qu'il n'existait pas de différences significatives entre les procédés de fabrication des boissons végétales sur leur site de production. Cette information a été vérifiée avec les données Agribalyse, où la consommation d'énergie et l'impact CO₂ des procédés pour trois boissons végétales différentes (avoine, amande et soja) sont assez proches.

Etape de production	Co-produit	Allocation	Comment
Culture de l'avoine	Paille d'avoine	Économique	Allocation basée sur Agrifootprint (90,5 % pour l'avoine, 9,5 % pour la paille d'avoine) ⁵
Culture de l'avoine	Grain d'avoine	Économique	
Production d'huile de tournesol	Tourteau de tournesol	Économique	Pour 1 kg d'intrant de tournesol, Agribalyse attribue 20,8 % de l'impact à 550 g de tourteau de tournesol et 79,2 % de l'impact à 410 g d'huile de tournesol produite.
Production d'huile de tournesol	Huile de tournesol	Économique	
Production de boisson d'origine végétale	Coproduits végétaux ⁶	Économique	Allocation basée sur les volumes produits en 2024 déclarés par l'usine italienne fournissant Ecotone en boisson à base d'avoine et sur le prix de vente estimé des différents okaras ⁷ (0,2 % pour les coproduits végétaux, 99,8 % pour la boisson d'origine végétale). Les revenus issus des enveloppes de soja ont été exclus, car nous savons qu'elles ne sont pas produites lors du procédé de fabrication de la boisson à base d'avoine.
Production de boisson d'origine végétale	Autres boissons d'origine végétale produites dans l'usine	Volume	L'usine produit 85 000 m ³ de boissons d'origine végétale, dont 6 700 m ³ de boisson à base d'avoine Bjorg. Selon Ecotone et l'usine, une allocation basée sur le volume est la plus pertinente, car la consommation d'énergie et d'eau dépend du nombre de boissons produites.

Lait à la ferme	Veaux et vaches de réforme	Biophysique	Une allocation biophysique à la ferme est réalisée entre le lait, les veaux et les vaches de réforme, comme proposé par Agribalyse et décrit plus en détail à la fin de la section.
Transformation du lait	Crème	Allocation selon la matière sèche	Agribalyse attribue une partie de l'impact du lait cru au lait demi-écrémé, et le reste à la crème, sur la base d'une approche par la matière sèche.
Transformation du lait	Lait demi-écrémé	Allocation selon la matière sèche	

Tableau 5 : Allocation réalisée sur la chaîne de valeur de la boisson Bjorg à base d'avoine et du lait demi-écrémé

⁵ La base de données Agri-footprint était la seule base d'inventaire de cycle de vie fournissant une allocation entre la paille et le grain. Carbone 4 a donc appliqué la même allocation que celle proposée par Agri-footprint aux données fournies par Agribalyse afin d'assurer la cohérence des données utilisées. Les valeurs suivantes ont été prises en compte dans notre règle d'allocation économique :

- 4500 kg de paille d'avoine (voir rendement en section 3.4) qui génèrent 0,16 valeur/kg (selon l'inventaire d'avoine italienne d'Agri-footprint)
- 1200 kg de paille (Enea, ce qui donne une valeur légèrement supérieure à celle d'Agri-footprint) qui génèrent 0,06 valeur/kg (selon l'inventaire d'avoine italienne d'Agri-footprint)

L'allocation économique conduit à la valeur suivante : 90,9 % de l'impact pour les grains contre 9,1 % de l'impact pour la paille.

⁶ Les coproduits végétaux générés par les procédés de production des boissons végétales sont de deux types : l'okara (issu du soja, de l'avoine, etc.) et les coques de soja. Nous ne disposons que de données globales sur les coproduits végétaux et leurs revenus, ce qui ne permettait pas de distinguer les coproduits selon le type de boisson ; cela a été ajouté aux limites de l'étude. Le seul coproduit que nous avons exclu est les coques de soja, car nous savons qu'elles ne font pas partie de la production de la boisson à base d'avoine et que les revenus associés sont négligeables.

⁷ Le prix de vente est estimé sur la base d'un article publié dans Réussir Lait 2024 sur le prix de l'okara, qui génère les revenus, puisque les coques de soja, l'autre coproduit, sont exclues.

Comme mentionné précédemment, d'après les données bibliographiques consultées et les volumes rapportés par l'usine, les coques de soja ne représentent que 0,02 % du chiffre d'affaires et 0,7 % de la production totale (en masse). Au vu de ces éléments, la production de coques de soja a été exclue des co-produits de boissons végétales. En revanche, la production d'okara représente environ 10 % de la masse produite par l'usine et environ 0,2 % du chiffre d'affaires estimé ; son poids, à la fois physique et économique, est donc suffisamment significatif pour qu'une allocation économique soit effectuée entre l'okara et les boissons végétales produites. De plus, contrairement aux coques de soja, une partie de l'okara destiné à l'alimentation animale peut provenir de l'avoine.

Les données collectées au niveau de l'usine (eau, énergie, production de déchets) ont donc été allouées entre l'okara et les boissons végétales selon cette règle d'allocation économique.

Par ailleurs, l'usine produit d'autres boissons végétales que la boisson Bjorg à base d'avoine. Étant donné qu'Ecotone a recueilli des données globales (eau, énergie, production de déchets) pour l'ensemble du site, il a été nécessaire d'effectuer une allocation entre la boisson Bjorg à base d'avoine et les autres boissons végétales (riz, amande, avoine, etc.) fabriquées. Selon l'expertise d'Ecotone, l'allocation volumique, basée sur les volumes finaux produits, est la plus pertinente pour répartir les consommations d'énergie et d'eau.

Enfin, dans la base de données Agribalyse, utilisée comme référence pour modéliser le lait français, l'allocation suivante est réalisée pour la production de lait :

Allocation aux coproduits lait, vache de réforme et veau selon l'approche biophysique (Cornelus et al., 2024).

- Veau : 49,19 % de l'étape veau de 13 jours + 3,56 % des étapes vache laitière
- Vache de réforme : 50,81 % de l'étape veau de 13 jours + 100 % des trois étapes génisses
- Lait : 96,44 % de l'étape vache laitière

De plus, comme mentionné précédemment, une allocation est également faite au stade de la transformation entre la crème et le lait demi-écrémé en utilisant une allocation basée sur la matière sèche.

3.4 Sources des données et qualité des données

Une présentation plus détaillée des données du système de premier plan et des sources utilisées pour chaque système est fournie dans l'inventaire du cycle de vie (section 4).

Les données primaires et secondaires sont reliées à des jeux de données d'ICV (données de second plan) issus des bases suivantes :

- Données de culture de l'avoine : Agri-footprint 6 et Agribalyse v3.2, 2024
- Données d'élevage laitier : Agribalyse v3.2, 2024
- Énergie : ecoinvent 3.11 (cut-off)
- Déchets : ecoinvent 3.11 (cut-off)
- Matériaux auxiliaires : ecoinvent 3.11 (cut-off)
- Transport : ecoinvent 3.11 (cut-off)

Les jeux de données d'ACV relatifs au lait cru de vache en France proviennent de la base Agribalyse v3.2 (2024). Cette base est la principale référence pour les bases de données agroalimentaires en France.

L'inventaire de la phase de culture de l'avoine a été complété sur la base d'un entretien d'expert mené par Carbone 4 avec un agriculteur qui fait office d'intermédiaire entre Ecotone et les différents fournisseurs. Il possède donc une vision globale des producteurs travaillant pour Ecotone, qu'il connaît, situés dans une même région et appliquant des pratiques et des rendements similaires. Il a réalisé une analyse ACV dans le cadre de sa thèse et connaît bien les critères d'Ecotone concernant les cultures. Cet entretien a conduit aux spécifications suivantes, en comparaison avec les inventaires de l'avoine d'Agribalyse et d'Agrifootprint :

- Aucun apport de chaux n'est utilisé lors de la culture de l'avoine.
- Un supplément d'énergie est nécessaire pour le séchage de l'avoine.
- Aucune irrigation n'a été nécessaire au cours des cinq dernières années (les fournisseurs d'Ecotone étant situés dans le nord de l'Italie).
- Le rendement est nettement supérieur aux données fournies par Agrifootprint ou la FAO pour l'Italie (2,3 tonnes/ha), principalement parce que les fournisseurs d'Ecotone sont situés dans le nord de l'Italie, où les rendements sont bien meilleurs que dans le sud. Ce rendement correspond à une moyenne sur les cinq dernières années, fournie par un des fournisseurs d'Ecotone ayant une vision claire de l'ensemble des fournisseurs.

3.4.1 Notation de la qualité des données

La qualité de toutes les données primaires, qu'elles aient été fournies par Ecotone ou non, a été évaluée selon les critères de la **matrice Pedigree**⁸. Ces critères ont également été utilisés pour définir l'incertitude associée aux données dans le logiciel **SimaPro**, afin de réaliser l'analyse d'incertitude.

⁸ AGRIBALYSE v3.2 dataset, 2024

⁹ Method developed to enable an estimation of uncertainties in LCA. (Weidema et Wesnaes 1996)

Les critères sont les suivants :

- **Fiabilité** : la manière dont les données ont été collectées.
- **Complétude** : le pourcentage du flux mesuré ou estimé, ainsi que la durée sur laquelle les données ont été collectées.
- **Corrélation temporelle** : l'ancienneté des données.
- **Corrélation géographique** : la zone géographique dans laquelle les données relatives aux procédés unitaires ont été collectées.
- **Corrélation technique supplémentaire** : la technologie spécifique ou la combinaison de technologies sur lesquelles les données ont été mesurées.

Dans la matrice **Pedigree**, les données sont notées de **1 à 5** pour chaque critère, **1** correspondant à la meilleure qualité de données possible et **5** à la moins bonne.

Les échelles de notation suivantes (Tableaux 6 à 11, issus directement de la matrice Pedigree) sont utilisées :

Importance	Description
I	Données ayant un impact limité sur les résultats (< 3 %)
II	Données ayant un impact significatif sur les résultats (< 15 %)
III	Données ayant un impact important sur les résultats (> 15 %)

Tableau 6 : Définition des niveaux d'importance des données dans le résultat

Ces critères de qualité des données sont évalués selon la grille simplifiée de classement de la qualité des données présentée dans le **Tableau 7 ci-dessous** et sont utilisés pour noter les données clés de ce rapport. L'indicateur de qualité des données renvoie à la note attribuée dans la **matrice Pedigree**.

Indicateur de qualité des données	Description
1, 2 (1.00 - 1.19)	Données récentes (< 6 ans), données primaires issues de l'entreprise basées sur des mesures, vérifiées
3 (1.20 - 1.29)	Données récentes spécifiques au système étudié, basées sur des estimations qualifiées ou des sources bibliographiques fiables et vérifiées
4 (1.30 - 1.39)	Données primaires basées sur des estimations qualifiées, non vérifiées (par exemple : distance de transport entre deux sites)
5 (>1.4)	Données issues de la littérature, spécifiques au système étudié

Tableau 7 : Description des écarts-types associés aux différentes qualités de données

Les références utilisées pour chaque notation sont basées sur le **calculateur d’incertitude Pedigree de SimaPro**.

Ce calculateur détermine la valeur d’incertitude combinée à partir de la note attribuée pour chacun des cinq critères. Il est utilisé pour définir le **SD² (carré de l’écart-type géométrique)** pour chaque donnée dans SimaPro, lequel est ensuite utilisé pour les analyses d’incertitude.

Un facteur d’incertitude de base de **1,1** est appliqué (légèrement supérieur au facteur de base recommandé de 1,05). Pour les paramètres critiques dans le modèle de production animale — tels que les émissions de méthane ou la composition de l’alimentation — des facteurs d’incertitude plus élevés sont appliqués, comme expliqué plus en détail dans l’analyse de sensibilité.

La fonctionnalité de la matrice Pedigree combine les facteurs d’incertitude en un **facteur d’incertitude global (SD²)** selon la formule suivante (Goedkoop *et al.*, 2024) :

$$SD^2 = \sum_{n=1}^6 = SD_n^2$$

où SD² est l’incertitude totale, exprimée comme le carré de l’écart-type géométrique ; SD₁ est le facteur d’incertitude de base et SD₂ à SD₆ sont les facteurs d’incertitude additionnels basés sur les différents critères.

Niveau de fiabilité	Description
1	Données vérifiées sur la base de mesures
2	Données vérifiées partiellement fondées sur des hypothèses ou données non vérifiées fondées sur des mesures
3	Données non vérifiées partiellement fondées sur des estimations qualifiées
4	Estimation qualifiée (par exemple par un expert industriel)
5	Estimation non qualifiée

Tableau 8 : Description des niveaux de fiabilité

Niveau de complétude	Description
1	Les données sont représentatives du processus considéré, sur une période adéquate permettant de lisser les fluctuations normales
2	Les données sont représentatives de plus de 50 % du processus considéré, sur une période adéquate permettant de lisser les fluctuations normales
3	Les données sont représentatives uniquement d'une partie du processus (<50 %), ou de plus de 50 % mais sur des périodes plus courtes
4	Les données sont représentatives uniquement d'une partie du processus considéré, ou d'une faible partie du processus mais sur une période plus courte
5	La part du processus représentée par les données n'est pas connue

Tableau 9 : Description des niveaux de complétude

Niveau de corrélation temporelle	Description
1	Moins de 3 ans d'écart par rapport à la période du jeu de données
2	Moins de 6 ans d'écart par rapport à la période du jeu de données
3	Moins de 10 ans d'écart par rapport à la période du jeu de données
4	Moins de 15 ans d'écart par rapport à la période du jeu de données
5	Âge des données inconnu ou plus de 15 ans d'écart par rapport à la période du jeu de données

Tableau 10: Description des niveaux d'exhaustivité

Niveau de corrélation géographique	Description
1	Données issues de la zone étudiée
2	Données moyennes provenant d'une zone plus large incluant la zone étudiée
3	Données provenant d'une zone présentant des conditions de production similaires
4	Données provenant d'une zone présentant des conditions de production légèrement similaires

5	Données provenant d'une zone inconnue ou nettement différente (Amérique du Nord au lieu du Moyen-Orient, Europe OCDE au lieu de la Russie)
---	--

Tableau 11 : Description des niveaux de corrélation géographique

Niveau de corrélation technique supplémentaire	Description
1	Données issues d'entreprises, de procédés et de matériaux étudiés
2	Données issues de procédés et de matériaux étudiés (c'est-à-dire utilisant une technologie identique) mais provenant d'entreprises différentes
3	Données issues de procédés et de matériaux étudiés mais utilisant une technologie différente
4	Données relatives à des procédés ou matériaux similaires
5	Données relatives à des procédés similaires à l'échelle laboratoire ou utilisant une technologie différente

Tableau 12 : Description des niveaux de corrélation technique supplémentaire

La qualité des données primaires est ensuite indiquée entre parenthèses comme suit (Fiabilité, Exhaustivité, Corrélation temporelle, Corrélation géographique, Corrélation technique supplémentaire). Exemple : (1,2,1,1,1).

3.4.2 Cohérence et exhaustivité des données

3.4.2.1 Cohérence

Les hypothèses, méthodes et modèles utilisés pour réaliser cette ACV sont autant que possible alignés avec les objectifs et le champ d'étude définis. Pour mettre en évidence les aspects importants à considérer concernant la cohérence de ce rapport, les données des deux systèmes ont été vérifiées selon les critères suivants :

Critère	Boisson à base d'Avoine Bjorg	Lait de vache
Qualité des données	La qualité des données est globalement bonne. Les données primaires les plus récentes disponibles, vérifiées et couvrant les scopes 1 et 2, proviennent d'Ecotone ou des fournisseurs d'Ecotone pour la boisson à base d'avoine. Ces données sont issues directement des activités de reporting en matière de durabilité. Certaines données primaires provenant d'un agriculteur parmi les fournisseurs d'Ecotone ont été collectées pour l'étape de culture de l'avoine et comparées aux données issues d'Agri-footprint et d'Agribalyse, ce qui garantit la cohérence avec la culture des matières premières destinées à l'alimentation animale (pour le lait de vache). L'agriculteur italien avec lequel nous avons échangé disposait d'une vision globale de l'ensemble des fournisseurs d'Ecotone, grâce à son rôle de coordinateur auprès de ces derniers.	La qualité des données est bonne. Étant donné que l'objectif de l'étude est de comparer la boisson à base d'avoine Bjorg au lait de vache moyen en France (qui est le principal pays de vente de la boisson à base d'avoine Bjorg produite en Italie), des données moyennes nationales sont utilisées pour modéliser le lait de vache. Grâce à l'exhaustivité et à la qualité de la base de données Agribalyse ainsi que des rapports de FranceAgriMer, les données utilisées sont globalement de bonne qualité.
Représentativité géographique	La boisson à base d'avoine Bjorg est produite en Italie, à partir d'avoine cultivée exclusivement en Italie. Les données utilisées pour les ingrédients, ainsi que pour les consommations d'eau et d'énergie, proviennent principalement d'Italie ou de pays voisins lorsque les données étaient disponibles (France et Suisse). Pour l'avoine, un inventaire d'avoine biologique a été reconstitué en combinant des données primaires provenant d'un agriculteur italien, des données sur l'avoine conventionnelle italienne et des données sur l'avoine biologique française (voir la partie inventaire pour plus de détails).	Les données représentent en partie des moyennes nationales et sont donc représentatives du lait moyen consommé en France. Lorsque certaines données n'étaient pas disponibles, des données provenant d'un pays proche ont été utilisées comme substitut.
Représentativité temporelle	La plupart des données fournies par Ecotone ont été collectées au cours de l'année écoulée. Les données issues des bases de données proviennent des versions les plus récentes disponibles (Agri-footprint 6 - 2022, Agribalyse v3.2 - 2024, ecoinvent 3.11 - 2024).	Les données issues des bases de données proviennent des versions les plus récentes disponibles (Agri-footprint 6 - 2022, Agribalyse v3.2 - 2024, ecoinvent 3.11 - 2024).
Frontières du système	Toutes les étapes du cycle de vie sont prises en compte, du berceau au point de vente, incluant la culture, la mouture, la transformation, la distribution et la vente, que ce soit via les circuits de distribution ou de restauration (y compris les transports entre ces différentes étapes).	Toutes les étapes du cycle de vie sont prises en compte, du berceau au point de vente, incluant la culture, l'élevage, la transformation, la distribution et la vente, que ce soit via les circuits de distribution ou de restauration (y compris les transports entre ces différentes étapes).

Méthodologie d'évaluation des impacts	Toutes les catégories d'impact de la méthodologie d'évaluation EF 3.1 sont appliquées. Celles qui sont les plus pertinentes pour le score unique feront l'objet d'une analyse plus approfondie.	Toutes les catégories d'impact de la méthodologie d'évaluation EF 3.1 sont appliquées. Celles qui sont les plus pertinentes pour le score unique feront l'objet d'une analyse plus approfondie.
--	---	---

Tableau 13 : Évaluation de la cohérence des données collectées pour les deux produits

3.4.2.2 Exhaustivité

Boisson Bjorg Avoine

	Complet ?	Inclus	Non inclus
Culture de l'avoine	Oui	- Les données de culture en France et en Italie proviennent d'Agrifootprint et d'Agribalyse - Toutes les données et émissions nécessaires sont prises en compte, y compris les émissions liées aux tourbières et au changement d'usage des terres - Les inventaires génériques ont été affinés à partir des données des fournisseurs d'Ecotone	Biostimulants utilisés par les fournisseurs d'Ecotone
Transformation de l'avoine	Oui	- Tous les intrants en matériaux, en eau et en énergie - Tous les autres ingrédients (huile de tournesol, sel, etc.) - Les coproduits et flux de déchets sont pris en compte	- Immobilisations - Enzyme
Transport	Oui	Mode et taux de chargement du transport, distances de transport	Immobilisations
Packaging	Oui	- Type et masse des matières premières d'emballage - Énergie pour l'assemblage des matériaux d'emballage - Transport des matériaux d'emballage - Teneur en matière recyclée des matériaux d'emballage	Immobilisations

Tableau 14 : Exhaustivité de la collecte de données par étape de la chaîne de valeur de la boisson à l'avoine

Lait de vache

	Complet ?	Inclus	Non inclus
Culture des aliments pour animaux	Oui	- Données de culture en France issues d'Agribalyse - Toutes les données et émissions nécessaires, y compris les émissions liées aux tourbières et au changement d'usage des terres	n/a
Transformati on des aliments pour animaux	Oui	Tous les intrants matériels (cultures fourragères et autres ingrédients) et énergétiques pour la fabrication des aliments composés et la production d'ensilage	Immobilisations
Transport	Oui	Mode et chargement de transport, distances de transport	Immobilisations
Exploitation laitière	Oui	- Ration alimentaire par type d'animal - Système d'élevage (intrants en énergie, matériaux et eau) - Émissions liées à la gestion des déjections - Émissions issues de la fermentation entérique	Immobilisations
Transformati on du lait	Oui	- Ration alimentaire par type d'animal - Système d'élevage (intrants en énergie, matériaux et eau) - Émissions liées à la gestion des déjections - Émissions issues de la fermentation entérique	- Immobilisations - Nettoyage
Emballage	Oui	- Type et masse des matières premières d'emballage - Énergie pour l'assemblage des matériaux d'emballage - Transport des matériaux d'emballage - Teneur en matière recyclée des matériaux d'emballage - Fin de vie des matériaux d'emballage	Immobilisations
Distribution	Oui	Transport	Immobilisations
Point de vente	Oui	- Consommation d'énergie et d'eau - Pertes de la ferme au point de vente	Immobilisations

Tableau 15 : Exhaustivité de la collecte de données par étape de la chaîne de valeur du lait de vache

3.5 Hypothèses générales et limites

Limites liées à la comparabilité des données d'entrée

Les allégations comparatives sont réalisées entre des produits dont les données proviennent de sources différentes. L'impact des boissons Bjorg à base d'avoine est calculé principalement à partir de données primaires, tandis que l'impact du lait biologique de vache est calculé à partir de données secondaires issues de bases de données,

elles-mêmes fondées sur différentes sources.

Il est important de noter que, pour le lait biologique de vache, des statistiques et données nationales sont utilisées, ce qui constitue la méthode la plus appropriée pour modéliser les conditions moyennes de production de lait à l'échelle du pays. Les données sont collectées pour toutes les activités qui seraient nécessaires pour pouvoir également modéliser l'empreinte à l'échelle de la ferme à partir de données primaires.

Limites liées à l'allocation

Une allocation en volume est réalisée sur différents types de boissons végétales (avoine, riz, amande, etc.). Cependant, ces procédés peuvent présenter des niveaux différents de consommation d'énergie et de production de déchets.

Cette allocation au niveau de l'usine constitue donc une limite de l'étude.

De plus, l'okara est un co-produit issu de la production de plusieurs boissons végétales, et pas uniquement de la boisson à l'avoine. Les données étant fournies au niveau global de l'usine, une allocation économique introduit une approximation, car :

- tous les procédés ne génèrent pas la même quantité de co-produits,
- les différents co-produits végétaux ne sont pas nécessairement vendus au même prix (dans l'étude, le prix moyen de l'okara de soja a été utilisé).

Cependant, cette allocation ne représente que 0,2 % des impacts attribués aux co-produits, ce qui en limite l'influence sur les résultats.

3.6 Cut-offs

Les biens d'équipement (tels que les machines et les infrastructures utilisées dans la laiterie ou dans l'usine d'Ecotone) ne sont pas pris en compte dans la modélisation des processus de premier plan. Comme le suggèrent les normes ISO 14040/44, les biens d'équipement peuvent être exclus sauf s'il existe des preuves issues d'études antérieures indiquant qu'ils sont pertinents.

3.7 Exclusions

Les traitements enzymatiques susceptibles d'intervenir lors de la fabrication des boissons à base d'avoine ont été exclus de l'analyse en raison d'un manque d'informations fiables à leur sujet. Toutefois, selon une étude consultée (Yu et al., 2023), la quantité utilisée est d'environ 20 à 30 mg d'enzyme par litre de boisson à base d'avoine. En ajoutant à cela l'impact, par exemple sur le critère carbone, du procédé enzyme production {RER} issu de la base d'inventaire Ecoinvent, soit 9,91 kg CO₂e/kg, on obtient un impact d'environ 0,3 g CO₂e par litre de boisson à base d'avoine. Il apparaît dans les résultats ci-dessous que cela représente moins de 0,1 % de l'impact total d'un litre de boisson sur le critère du changement climatique.

3.8 Analyse de sensibilité et d'incertitude

3.8.1 Analyse d'incertitude

Deux types d'analyses d'incertitude sont inclus :

- Une analyse générale de l'incertitude, montrant l'étendue d'incertitude pour chacune des données considérées.
- Une analyse d'incertitude de type Monte-Carlo appariée pour deux produits (la boisson Bjorg à base d'avoine et le lait de vache), qui permet de déterminer le degré d'incertitude des résultats et d'évaluer si les écarts entre les deux produits sont significatifs ou non.

Les deux analyses sont réalisées dans SimaPro. Comme, dans de nombreux cas, les plages d'incertitude des données de premier plan ne sont pas connues, elles sont estimées à l'aide du calcul d'incertitude basé sur la méthode Pedigree de SimaPro (voir également la section 6.2). Pour certains paramètres critiques du système de production animale (tels que les émissions issues de la fermentation entérique et de la gestion du fumier), des facteurs d'incertitude relativement élevés ont été sélectionnés, comme décrit dans l'analyse de sensibilité ci-dessous.

3.8.2 Analyse de sensibilité

Diverses analyses de sensibilité ont été proposées. Elles ont été sélectionnées sur la base des résultats de l'analyse du cycle de vie, mais aussi en fonction des incertitudes liées aux données fournies par Ecotone ou issues des bases de données.

Les différentes analyses de sensibilité proposées sont les suivantes :

- Évolution de la consommation de gaz sur le site d'Abafoods ;
- Évolution du rendement de l'avoine durant la phase de culture ;
- Introduction de biogaz dans le mix de consommation de gaz de l'usine du fournisseur d'Ecotone ;
- Augmentation de la part de B100 dans le transport aval des boissons à base d'avoine et du lait de vache ;
- Extension du périmètre de l'analyse du berceau-à-la-sortie-magasin au berceau-à-la-tombe pour la boisson à l'avoine et le lait de vache ;
- Prise en compte des apports nutritionnels lors de la définition de l'unité fonctionnelle.

Les résultats des analyses de sensibilité sont disponibles dans la section 6.1.

4 Inventaire du Cycle de Vie (ICV)

Maintenant que les deux systèmes étudiés ont été définis, la section suivante apportera davantage de détails sur la modélisation de la chaîne de production de la boisson Bjorg à base d'avoine et du lait de vache, ainsi que sur les différents flux de matières, d'énergie et de transport liés à l'unité fonctionnelle à chaque étape. La qualité de ces données est évaluée à l'aide des indicateurs de qualité présentés dans la section 3.4.1. Un inventaire détaillé du cycle de vie est disponible dans les annexes I et II.

4.1 Bjorg Avoine 1L

4.1.1 Description du process de production

La boisson Bjorg à base d'avoine étudiée est produite dans une usine située en Italie (nommée Abafood), appartenant à Ecotone, qui y fabrique une partie de ses boissons végétales. Ce sous-traitant produit des boissons de différentes concentrations destinées aux marchés français, italien et allemand.

¹⁰ Le B100 désigne un biodiesel pur, produit à partir d'huiles végétales, d'huiles de cuisson recyclées et de graisses animales, et pouvant être utilisé comme source d'énergie renouvelable dans les moteurs diesel existants.

Ce rapport porte sur la boisson Bjorg à base d'avoine fabriquée à partir d'avoine biologique italienne, avec une concentration en avoine de 11 %, et destinée uniquement au marché français (qui constitue la principale destination). Pour plus de détails sur la recette de la boisson étudiée, voir l'annexe II. La boisson est transportée vers un entrepôt situé près de Lyon, puis distribuée aux supermarchés à partir de cette plateforme.

4.1.2 Inventaire des données utilisées

Etape du cycle de vie	Description
Culture de l'avoine	Étant donné qu'un inventaire de cycle de vie (ICV) de l'avoine biologique italienne n'existait pas, la phase de culture de l'avoine a été construite en combinant deux inventaires existants : l'avoine conventionnelle italienne issue d'Agrifootprint et l'avoine biologique française issue d'Agribalyse. L'inventaire de l'avoine biologique en Italie a ainsi été élaboré à partir de l'avoine conventionnelle italienne d'Agrifootprint, en remplaçant les flux pertinents (pratiques culturales, pesticides, engrais de synthèse et émissions au champ associées, etc.) par leurs équivalents pour l'avoine biologique française d'Agribalyse. Ces jeux de données prennent en compte les intrants et ressources liés à la culture (rendement, consommation d'eau, occupation/transformation des terres, apports de fumier, d'engrais, de chaux, de pesticides, de matières de départ, énergie et transport des intrants), ainsi que les émissions associées à l'utilisation de ces intrants et ressources (protoxyde d'azote, ammoniac, nitrate, oxyde nitrique, dioxyde de carbone, phosphore, pesticides, métaux lourds). Les émissions liées au changement d'usage des terres et à l'oxydation des tourbières sont également incluses. L'inventaire de la culture de l'avoine a été affiné à partir de données fournies par les fournisseurs d'Ecotone : - Aucune chaux n'est utilisée lors de la culture de l'avoine - Aucune irrigation n'a été nécessaire au cours des cinq dernières années - Un apport d'énergie supplémentaire est utilisé pour sécher l'avoine - Le rendement est significativement supérieur à celui fourni par Agrifootprint, principalement parce que les fournisseurs d'avoine d'Ecotone sont situés dans le nord de l'Italie, cultivent de l'avoine d'hiver et utilisent des biostimulants. Le rendement (4,5 t/ha) est fourni par l'un des fournisseurs d'Ecotone disposant d'une visibilité globale sur l'ensemble des producteurs et est basé sur une moyenne des cinq dernières années de culture.
Production des autres ingrédients	La quantité et l'origine des autres ingrédients utilisés lors de la transformation ou ajoutés au produit final sont fournies par Ecotone. Cela inclut l'huile de tournesol biologique et le sel, indiqués comme étant d'origine européenne. L'eau utilisée provient du réseau d'eau de l'usine en Italie. Concernant l'huile de tournesol, un inventaire d'huile de tournesol biologique issu d'Agribalyse a été utilisé.
Transport de l'avoine vers le moulin et l'usine	Un échantillon des origines des exploitations produisant l'avoine a été fourni par Ecotone, avec des distances comprises entre 43 km et 561 km. La distance moyenne est d'environ 200 km, utilisée pour estimer le transport amont de l'avoine.
Transport des autres ingrédients	Ecotone a fourni des informations sur l'origine de certains ingrédients tels que le sel et l'huile. Le sel provient d'Italie, et une distance moyenne de 230 km est utilisée dans l'étude pour estimer le transport amont (conformément aux recommandations du PEFCE pour le transport routier en Europe). L'huile de tournesol provient d'Europe. Par approche conservatrice, les matériaux ont été considérés comme provenant d'Europe et les distances ont été estimées conformément aux recommandations du PEFCE.
Transformation des ingrédients	Les ingrédients suivent les différentes étapes de transformation suivantes : - Trempage - Cuisson

	- Traitement enzymatique¹¹ - Broyage - Filtration - Homogénéisation - Stérilisation L'énergie et l'eau utilisées pour la transformation des ingrédients et le fonctionnement de l'usine sont collectées au niveau du site industriel. Cette consommation inclut l'électricité, le gaz et les fluides frigorigènes. Des allocations ont donc été nécessaires : des allocations économiques entre les boissons végétales et leurs coproduits, ainsi que des allocations massiques afin de ne retenir que la part d'énergie correspondant aux volumes de boisson à base d'avoine Bjorg, comme mentionné dans la partie 3.3. La nature des déchets générés lors des opérations ainsi que les procédés de traitement utilisés pour les modéliser sont précisés dans les annexes I et II.
Production des emballages	Le procédé d'emballage d'Agribalyse a été utilisé, et les quantités de plastique, d'aluminium et de carton ont été ajustées sur la base des données fournies par Ecotone.
Transport amont des emballages	Aucune donnée n'ayant été fournie sur l'origine des matériaux utilisés pour la fabrication des emballages, une approche conservatrice a été retenue : les matériaux ont été considérés comme provenant d'Europe et les distances ont été estimées conformément aux recommandations du PEFCR.
Transport aval	Ecotone a indiqué que la chaîne de distribution débutait par un transport vers une plateforme logistique située en France. L'usine se trouve à 622 km de cette plateforme. Le transport de marchandises a été modélisé en utilisant du fret routier assuré par des camions de plus de 32 tonnes issus de la base de données Ecoinvent.
Distribution	Pour la distribution, Ecotone a fourni une répartition des distances et des tonnages transportés selon plusieurs modes de transport : fret routier utilisant du B100, du B30, du HVO, du gaz ainsi que du fret ferroviaire. Sur la base de cette répartition des tonnages et de la distance moyenne parcourue, le transport moyen d'un emballage de boisson à base d'avoine Bjorg a été reconstitué dans l'étude.

Tableau 16 : Inventaire des données utilisées pour le Boisson d'avoine Bjorg

4.1.3Hypothèses et limites

Certaines hypothèses et limites notables doivent être soulignées :

– La phase de culture est en partie basée sur des données génériques. Les fournisseurs d'avoine d'Ecotone ont fourni des données spécifiques sur leurs pratiques, mais toutes n'ont pas pu être prises en compte en raison de la complexité de modélisation. Par exemple, les fournisseurs d'Ecotone utilisent des fertilisants organiques apportant 50 kg d'azote, 10 kg de phosphore et 10 kg de potassium. Ces fertilisants organiques ont été modélisés à partir de l'hypothèse de 10 t/ha de fumier bovin (comme dans les données génériques d'Agribalyse) correspondant à ces apports, mais les fournisseurs d'Ecotone n'excluent pas l'utilisation d'autres fertilisants organiques en complément du fumier (qui peut donc être appliqué à moins de 10 t/ha). Par ailleurs, les fournisseurs d'Ecotone utilisent des biostimulants qui n'ont pas été modélisés car il s'agit de produits très spécifiques, utilisés en très faibles quantités (environ 300 g/ha) et absents des bases génériques telles qu'Ecoinvent.

– Comme expliqué dans la partie 3.3, nous ne disposons que de données globales sur les consommations d'eau et d'énergie de l'usine produisant la boisson à l'avoine Bjorg (Abafood), laquelle produit également d'autres boissons végétales. Cela nous a conduits à appliquer une allocation entre tous les produits, basée sur l'hypothèse que la consommation et l'impact énergétique des différentes boissons végétales sont similaires, hypothèse confirmée par le fabricant. L'analyse des impacts liés au processus de transformation de différentes boissons végétales dans Agribalyse montre des impacts comparables, bien qu'un peu plus faibles pour l'amande. Les consommations d'énergie et d'eau lors de la phase de transformation chez Ecotone ont donc

été réparties sur la base des allocations présentées en partie 3.3. Cette méthode d'allocation implique une limite, car la collecte de données n'est pas spécifique au processus d'avoine.

- Nous ne disposons que de données globales sur les coproduits générés lors de la production de boissons végétales (okara de soja, okara d'avoine, etc.), et il aurait été plus précis de distinguer ces coproduits selon le type de boisson produite (soja, amande, avoine, etc.). Cependant, l'allocation économique n'attribue que 0,2 % de l'impact de l'énergie et de l'eau consommées par l'usine aux coproduits végétaux, ce qui limite l'impact de cette approche sur les résultats.

- Le transport vers les points de vente a été estimé à partir de données collectées pour l'ensemble du groupe Ecotone, et non spécifiquement pour les boissons Bjorg. La répartition entre types de motorisation et moyens de transport (B100, B30, gaz, rail, etc.) ainsi que les tonnes-kilomètres moyennes proviennent donc de données globales du groupe.

- Le périmètre choisi exclut l'usage et la fin de vie du produit. L'usage correspond au transport, au stockage et à la consommation du produit, et est similaire entre les deux boissons. De plus, les deux produits ont la même durée de conservation après ouverture, d'environ quatre jours, ce qui implique qu'ils doivent être consommés au même rythme pour éviter le gaspillage.

- Aucune distinction n'a été faite concernant l'utilisation de fluides frigorigènes dans la chaîne de valeur, et aucun inventaire de cycle de vie n'a été utilisé pour les gaz réfrigérants.

- L'eau nécessaire au nettoyage des cuves a été intégrée dans l'inventaire de la boisson à l'avoine, mais n'était pas présente dans l'inventaire Agribalyse du lait de vache biologique et n'a pas été ajoutée. Bien que cette consommation d'eau soit marginale pour l'avoine, son absence pour le lait constitue une limite.

- L'inventaire Agribalyse utilisé en sortie supermarché considère que 1,005 kg de lait demi-écrémé en distribution sont nécessaires pour obtenir 1 kg de lait en sortie usine, en tenant compte des pertes de process. De telles pertes n'ont pas été prises en compte pour l'avoine, ce qui constitue une limite de l'étude. Cela peut entraîner une légère différence d'environ 0,5 % sur les processus équivalents dans les deux inventaires, comme l'emballage.

¹¹ Cependant, l'impact de ce traitement enzymatique n'a pas été calculé et sera mentionné dans les limites et exclusions.

4.2 Lait de vache biologique

4.2.1 Description du process de production

Le produit de référence est une brique de 1 L de lait biologique demi-écrémé moyen produit en France métropolitaine, modélisé à partir de la base de données française Agribalyse. Le procédé étudié a été construit à partir des inventaires de lait UHT conditionné en briques et distribué en supermarchés en France, issus de la base Agribalyse.

4.2.2 Inventaire de la donnée utilisée

Étape du cycle de vie	Description
Aliments pour animaux	Données contenant plusieurs types d'aliments pour animaux tels que l'ensilage de maïs, le tourteau de soja, l'herbe, etc. Ces jeux de données prennent en compte les intrants et ressources liés à la culture (rendement, consommation d'eau, occupation/transformation des terres, apports de fumier et d'autres engrais, chaux, pesticides, matières de départ, énergie et transport des intrants), ainsi que les émissions associées à l'utilisation de ces intrants et ressources (protoxyde d'azote, ammoniac, nitrate, oxyde d'azote, dioxyde de carbone, phosphore, pesticides, métaux lourds). Les émissions liées au changement d'usage des terres et à l'oxydation des tourbières sont également incluses.
Lait cru	Lait de vache issu de cinq types d'exploitations différentes, conformément à la répartition moyenne nationale des cinq systèmes de production de l'agriculture biologique : • Montagne • Plaine de l'Est • Prairies de l'Ouest • Système herbe et maïs de l'Ouest • Prairies productives de l'Ouest Cet inventaire prend également en compte toutes les émissions dans l'air et l'eau, l'occupation des terres, la consommation d'eau, etc.
Transport du lait vers l'usine	Transport par camion de 7,5 à 16 tonnes (Ecoinvent).
Transformation du lait	Pasteurisation du lait, utilisant du propane, de la chaleur et de l'électricité. Le pasteurisateur a été retiré de l'inventaire initial d'Agribalyse afin de le rendre comparable à l'inventaire du procédé Ecotone, dans lequel les immobilisations n'ont pas été prises en compte.
Conditionnement du lait	Liste des matériaux utilisés pour l'emballage et du transport associé, similaire à l'inventaire décrit par Ecotone pour les briques de boisson d'avoine.
Distribution vers le supermarché	Transport aval, électricité française et consommation d'eau pour le stockage réfrigéré. Inventaires issus d'Ecoinvent.

Tableau 17 : Inventaire des données utilisées pour le lait de vache

4.2.3 Hypothèses et limites

La principale limite du scénario de référence est qu'il repose sur des données génériques, tandis que le scénario de la boisson à base d'avoine s'appuie sur des données spécifiques. Toutefois, l'étude reste cohérente avec

son objectif initial, qui est de comparer la boisson Bjorg à base d'avoine à un produit moyen disponible en France, représenté ici par le lait biologique issu d'Agribalyse, la base d'inventaire de référence pour les produits alimentaires en France. La version la plus récente d'Agribalyse (3.2), datant de novembre 2024, a été utilisée.

Une autre limite importante concerne la répartition des modes de production du lait biologique. Cinq méthodes de production différentes sont proposées dans Agribalyse, et une moyenne nationale a été retenue ici, en considérant une répartition égale entre les méthodes de production.

5 Évaluation de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV)

Les impacts environnementaux sont évalués à l'aide de la méthode Environmental Footprint présentée dans la section 0. Les 16 catégories d'impact de la méthode ont été calculées et les plus pertinentes ont été analysées. Dans la partie suivante, le rapport analysera l'impact des unités fonctionnelles présentées dans la section 2.2.1 : 1 litre de boisson biologique Bjorg à base d'avoine et 1 litre de lait de vache biologique demi-écrémé UHT, représentatif de la moyenne de la France métropolitaine.

5.1 Contribution des différentes catégories impactées

Les indicateurs d'impact ont été sélectionnés parmi la méthode Environmental Footprint (version 3.1) proposée par le Centre Commun de Recherche de la Commission européenne. Pour affiner l'interprétation, certains indicateurs sont retenus pour les graphiques. Dans le cadre de la méthode EF, les indicateurs sélectionnés sont ceux qui représentent au moins 80 % de la contribution du produit au score unique, lequel correspond à l'agrégation des 16 catégories d'impact. Les scores absolus des deux scénarios pour l'ensemble des indicateurs sont les suivants :

Catégorie d'impact	Boisson à base d'avoine	Lait de vache	Unités
Changement climatique	0.377	1.25	kg CO ₂ e
Appauvrissement de la couche d'ozone	1.12E-08	4.94E-09	kg CFC11 eq
Rayonnements ionisants	2.69E-02	1.56E-01	kBq U-235 eq
Formation d'ozone photochimique	1.54E-03	2.35E-03	kg NMVOC eq
Particules fines	2.74E-08	1.18E-07	disease inc.
Toxicité humaine, cancer	9.42E-10	1.49E-09	CTUh
Toxicité humaine, non cancérigène	4.79E-09	1.68E-08	CTUh
Acidification	1.97E-03	1.55E-02	mol H ⁺ eq
Eutrophisation des eaux douces	8.75E-05	1.05E-04	kg P eq
Eutrophisation marine	1.37E-03	3.45E-03	kg N eq
Eutrophisation terrestre	8.48E-03	6.85E-02	mol N eq
Écotoxicité des eaux douces	1.28	2.51	CTUe
Utilisation des terres	34.2	92.2	Pt
Consommation d'eau	8.61E-02	1.24E-01	m ³ depriv.
Utilisation des ressources fossiles	2.35	6.07	MJ
Utilisation des ressources minérales et métalliques	7.56E-07	2.67E-06	kg Sb eq

Tableau 18 : Impact d'un litre des deux produits étudiés selon les différentes catégories d'impact

Il est important de rappeler que le score unique ne doit pas être utilisé pour comparer les deux produits et que les figures suivantes servent uniquement à sélectionner les catégories sur lesquelles il est pertinent de se concentrer. Pour cette raison, la valeur absolue du score unique pour les deux boissons n'est pas fournie ici.

5.1.1 Analyse de la contribution des catégories d'impact pour la boisson Bjorg à base d'avoine

Afin de déterminer quelles catégories devraient faire l'objet d'analyses approfondies, nous examinerons celles qui contribuent le plus au score unique global. La description du calcul du score unique est fournie dans la section 0.

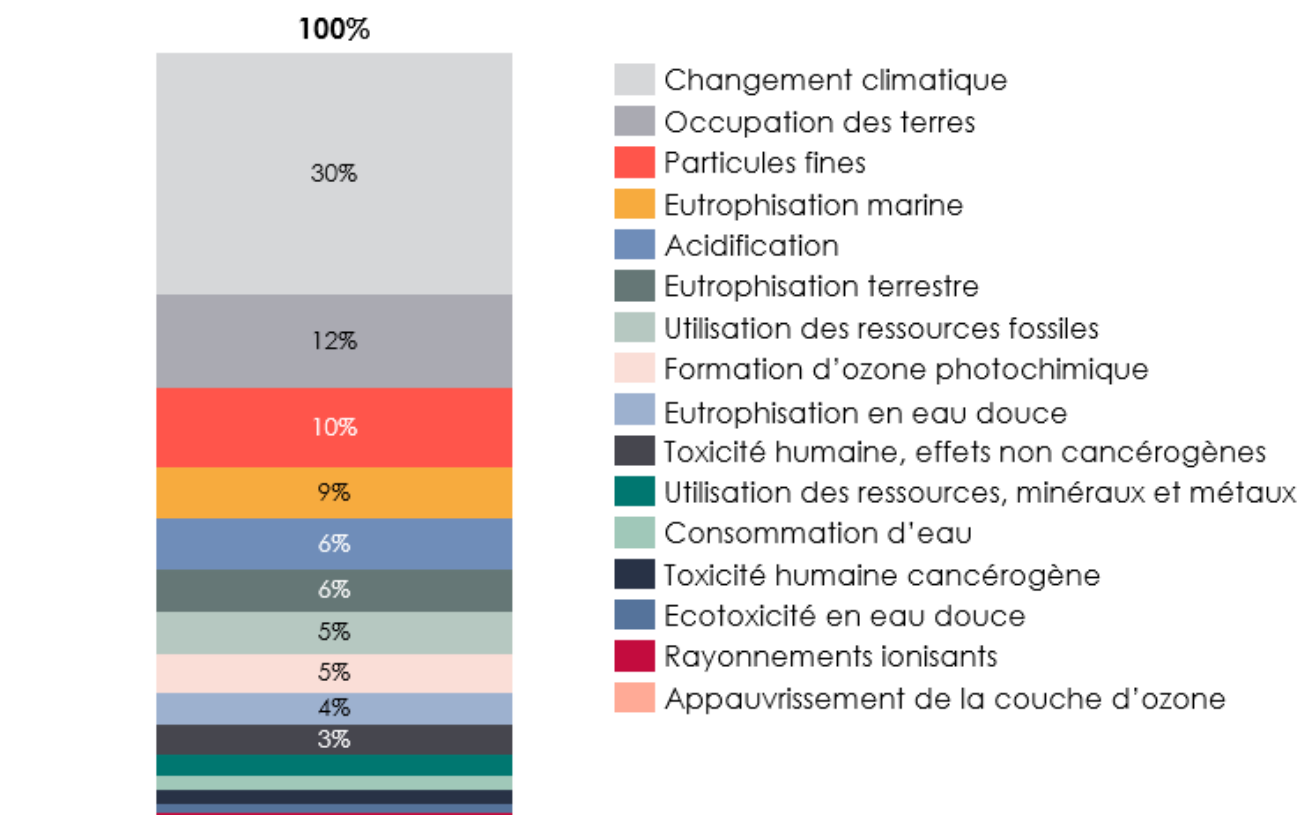


Figure 11 : Contribution des différents indicateurs au score unique EF de la boisson à l'avoine Bjorg, 1 litre, du berceau à la sortie distribution

Les huit premières catégories contribuent à au moins 80 % du score unique global. Les catégories qui seront donc analysées plus en détail pour la boisson Bjorg à base d'avoine sont :

- Changement climatique ;
- Occupation des sols ;
- Particules fines ;
- Eutrophisation marine ;
- Acidification ;
- Eutrophisation terrestre ;
- Utilisation des ressources fossiles ;
- Formation d'ozone photochimique.

5.1.2 Analyse de la contribution des catégories d'impact pour le lait de vache biologique demi-écrémé

Afin de déterminer quelles catégories doivent faire l'objet d'une analyse approfondie, nous examinerons celles qui contribuent le plus au score unique global.

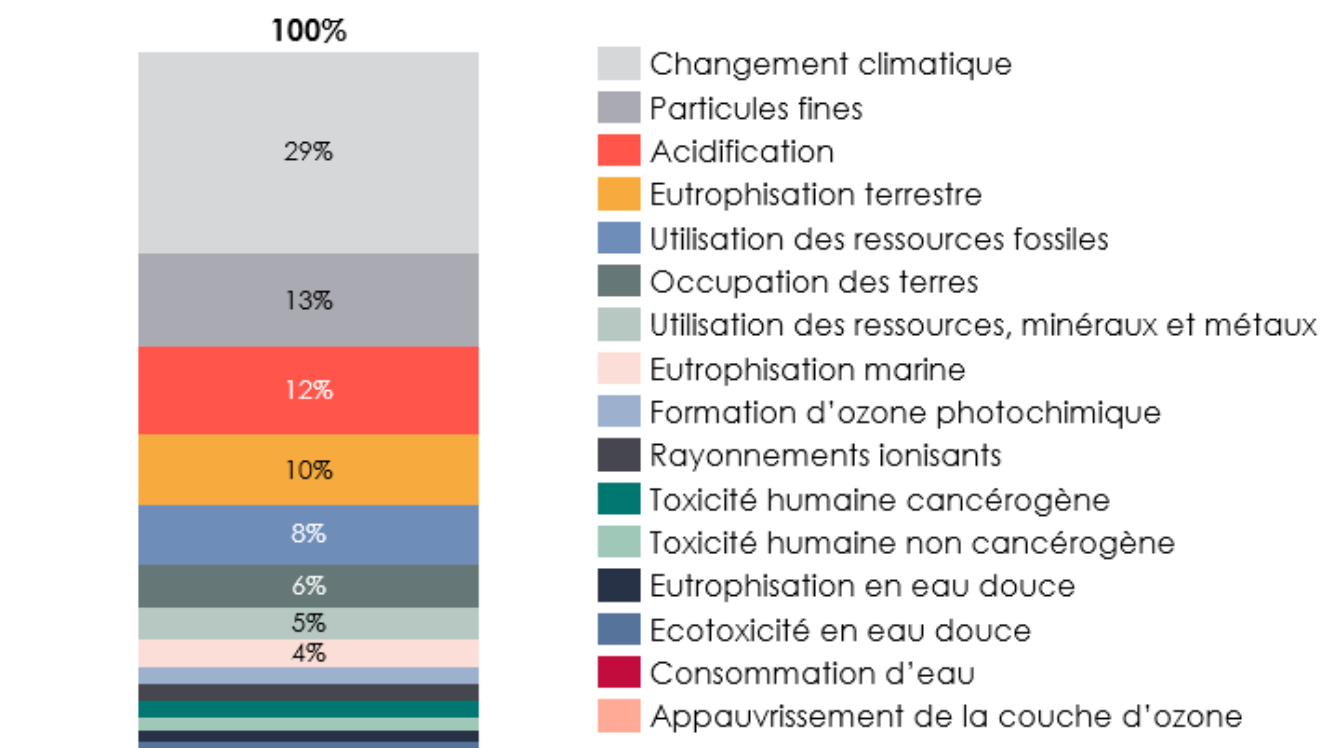


Figure 12 : Contribution des différents indicateurs au score unique EF du lait biologique demi-écrémé, 1 litre, du berceau à la sortie distribution

Les huit premières catégories contribuent à au moins 80 % du score unique global. Les catégories qui seront donc analysées plus en détail pour le lait de vache biologique demi-écrémé sont :

- Changement climatique ;
- Particules fines ;
- Acidification ;
- Eutrophisation terrestre ;
- Utilisation des ressources fossiles ;
- Occupation des sols ;
- Utilisation des ressources : minéraux et matériaux ;
- Formation d'ozone photochimique.

5.1.3 Conclusion sur les impacts retenus dans l'analyse

Selon le calcul du score unique pour chaque produit, la liste des impacts sur lesquels l'analyse doit se concentrer est la suivante :

- Changement climatique
- Occupation des sols
- Particules fines
- Eutrophisation marine
- Acidification
- Eutrophisation terrestre
- Utilisation des ressources fossiles
- Utilisation des ressources : minéraux et matériaux
- Formation d'ozone photochimique

Comme l'étude porte principalement sur une boisson d'origine végétale, qui n'est pas à proprement parler un produit laitier, nous avons préféré examiner plus en détail les impacts représentant 80 % de l'impact global plutôt que ceux recommandés par le PEFCR Dairy (tels que l'écotoxicité). Cependant, ces derniers sont étudiés dans les analyses de sensibilité fournies.

5.2 Présentation de l'impact de la boisson d'avoine Bjorg

5.2.1 Analyse de la contribution par étape de la chaîne de valeur

Les catégories analysées et listées dans la section 5.1.3 ont été soulignées dans la figure ci-dessous.

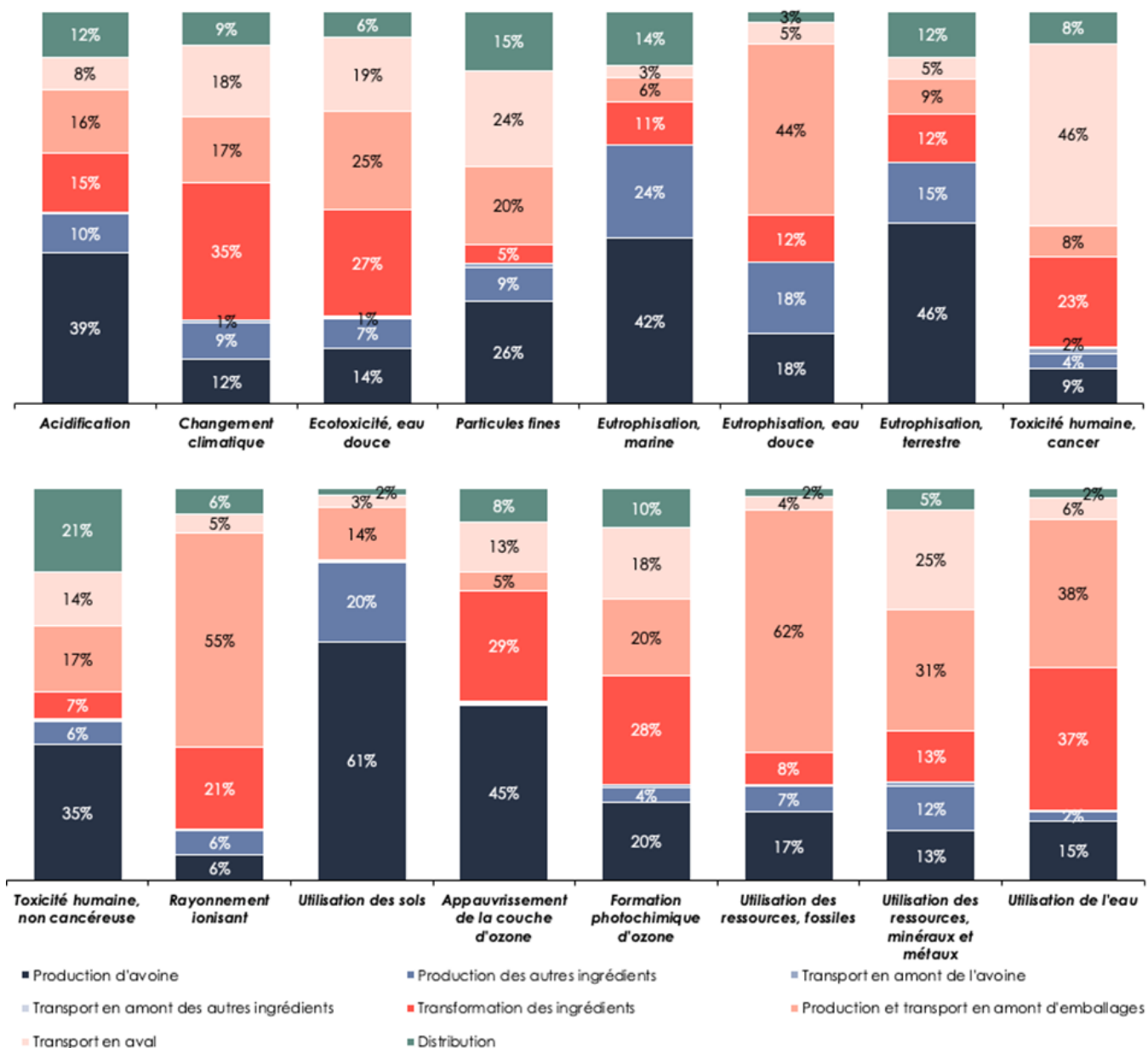


Figure 13 : Analyse de la contribution par étape de la chaîne de valeur de la boisson à base d'avoine Bjorg, les catégories soulignées étant celles analysées dans la section 5.1.3

Cette vue étape par étape de la chaîne de valeur est intéressante et montre que certaines phases, comme la production des emballages, la transformation des ingrédients et la production d'avoine et des autres ingrédients, apportent une contribution importante à plusieurs impacts.

Il peut être utile d'examiner chaque type de flux physique afin de comprendre quel type de flux est responsable de ces contributions aux différents impacts.

5.2.2 Analyse de la contribution par catégories de flux

Dans cette section, les étapes de production amont des ingrédients ont été regroupées, l'étape de transformation des ingrédients a été divisée en consommation d'énergie, consommation d'eau et déchets opérationnels, et la chaîne de transport aval a été regroupée. Ce regroupement offre une vue détaillée des points chauds, et c'est cette vue qui sera utilisée pour l'étude détaillée des résultats.

Ainsi, pour une meilleure compréhension, les impacts seront répartis entre sept catégories d'activités (également composantes de la chaîne de production), à savoir :

- Transport amont : transport des matières premières et des emballages jusqu'à l'usine.
- Transport aval : transport du produit final (boisson) vers la plateforme logistique et de la plateforme logistique vers le magasin de détail.
- Emballage : extraction des ressources et production du carton.
- Ingrédients : production des matières premières nécessaires à la fabrication de la boisson.
- Déchets générés lors des opérations : déchets générés pendant la production de la boisson.
- Eau utilisée lors des opérations : utilisation de l'eau pendant la production de la boisson (hors eau entrant dans la recette).
- Énergie utilisée lors des opérations : utilisation de l'énergie pendant la production de la boisson.



Figure 14 : Analyse de la contribution par catégories d'impact de la boisson à base d'avoine Bjorg, les catégories soulignées étant celles analysées dans la section 5.2.3

Pour la plupart des impacts, la production des ingrédients ou des emballages contribue le plus ; pour les particules fines, la toxicité humaine cancérigène et la formation d'ozone photochimique, c'est le transport aval qui contribue le plus ; et pour le changement climatique, c'est l'énergie utilisée dans les opérations qui contribue le plus, tandis que l'utilisation de l'eau dans les opérations et le transport amont contribuent peu à l'ensemble des impacts¹².

¹² Dans la Figure 14, le traitement des déchets pendant les opérations, en particulier la mise en décharge, entraîne une utilisation négative de l'eau. Dans la Figure 13, cette étape est regroupée avec l'énergie et l'eau utilisées lors des opérations ; ainsi, pour cette étape de transformation, aucun crédit n'apparaît, même si elle est toujours prise en compte dans le calcul.

5.2.3 Focus par catégorie d'impact

Dans cette partie, nous nous concentrerons sur les huit catégories d'impact sélectionnées en 5.1.1 pour une analyse approfondie de la boisson à base d'avoine Bjorg.

5.2.3.1 Focus sur le changement climatique

L'indicateur de changement climatique est exprimé en CO₂e, ce qui correspond à l'impact climatique de 1 kg de CO₂ dans l'air sur 100 ans.

L'impact de 1 litre de boisson UHT à base d'avoine Bjorg est de 0,377 kg CO₂e, soit 377 grammes de CO₂e. Trois composantes de la chaîne de production contribuent à la majeure partie de cet impact, comme le montrent les figures ci-dessous.

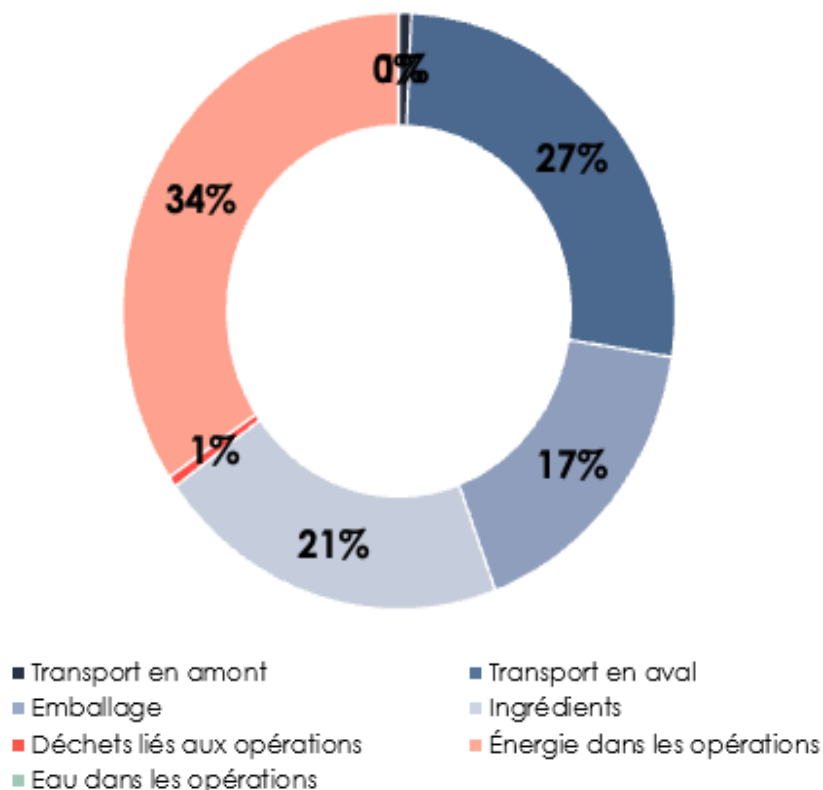


Figure 15 : Contribution des composantes de production à l'impact sur le changement climatique pour 1 litre de boisson Bjorg à base d'avoine, UHT, au stade de la vente au détail.

L'énergie utilisée lors des opérations représente le principal moteur du changement climatique dans la production de boisson à l'avoine. Le processus est énergivore, en particulier durant les étapes de

transformation des ingrédients (0,45 kWh/unité fonctionnelle). Comme la majorité de cette énergie provient encore de combustibles fossiles (le gaz naturel représente 75 % de l'énergie utilisée dans le procédé), la chaîne de production génère des émissions significatives de gaz à effet de serre.

Le deuxième contributeur majeur à l'impact global est le transport aval, puisque les boissons sont acheminées par des camions fonctionnant aux combustibles fossiles.

Enfin, la production des ingrédients constitue le troisième contributeur : la culture de l'avoine ou la production d'huile de tournesol (qui est assez carbonée par litre en raison de l'utilisation d'une grande quantité de graines de tournesol) génère des émissions de dioxyde de carbone et de protoxyde d'azote liées à l'utilisation d'engrais organiques (fumier) et à l'utilisation de machines fonctionnant aux combustibles fossiles.

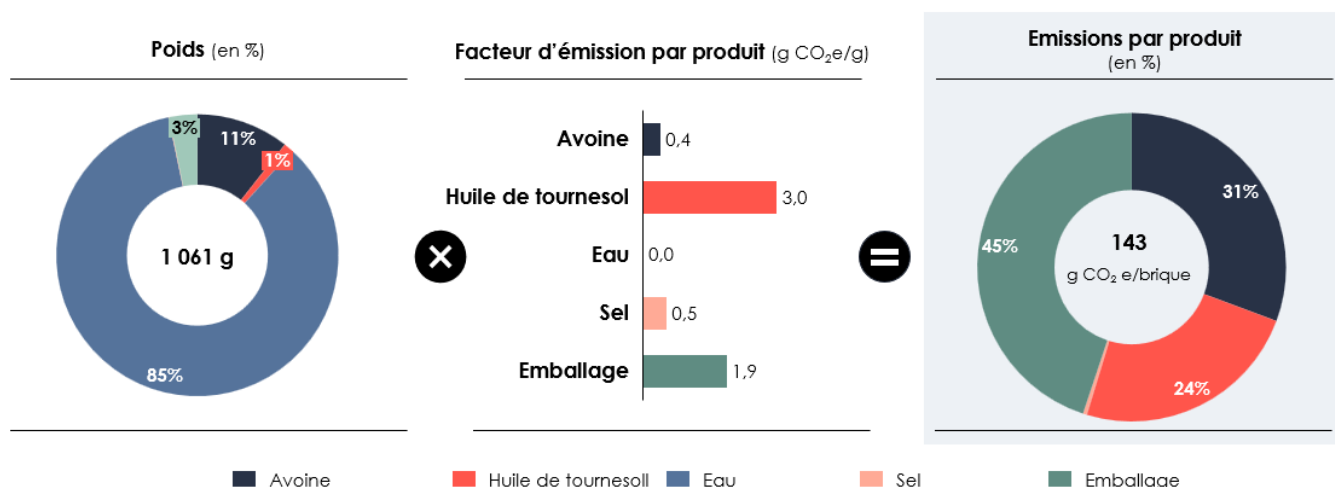


Figure 16 : Répartition des impacts sur le changement climatique des différentes composantes du carton (ingrédients et éléments d'emballage), par litre de boisson à base d'avoine

La figure ci-dessus montre que l'emballage est le principal contributeur à l'impact climatique du produit. Malgré son faible poids, sa production est fortement carbonée. L'avoine est le deuxième contributeur, représentant environ un tiers de l'impact total. L'huile de tournesol présente également un procédé de production intensif en carbone, ce qui explique qu'elle contribue à environ un quart de l'empreinte climatique totale du carton, malgré sa très faible proportion dans celui-ci.

Enfin, en revenant aux résultats globaux, le transport aval représente environ 29 % des émissions totales de CO₂e, puisque les boissons Bjorg à base d'avoine sont principalement distribuées vers les plateformes logistiques au moyen de véhicules fonctionnant aux combustibles fossiles.

5.2.3.2 Focus sur l'utilisation des terres

L'impact sur l'utilisation des terres est sans dimension et s'exprime en points. La production d'un litre de boisson Bjorg à base d'avoine entraîne une utilisation des terres de 34 Pt selon l'indice de qualité des sols.

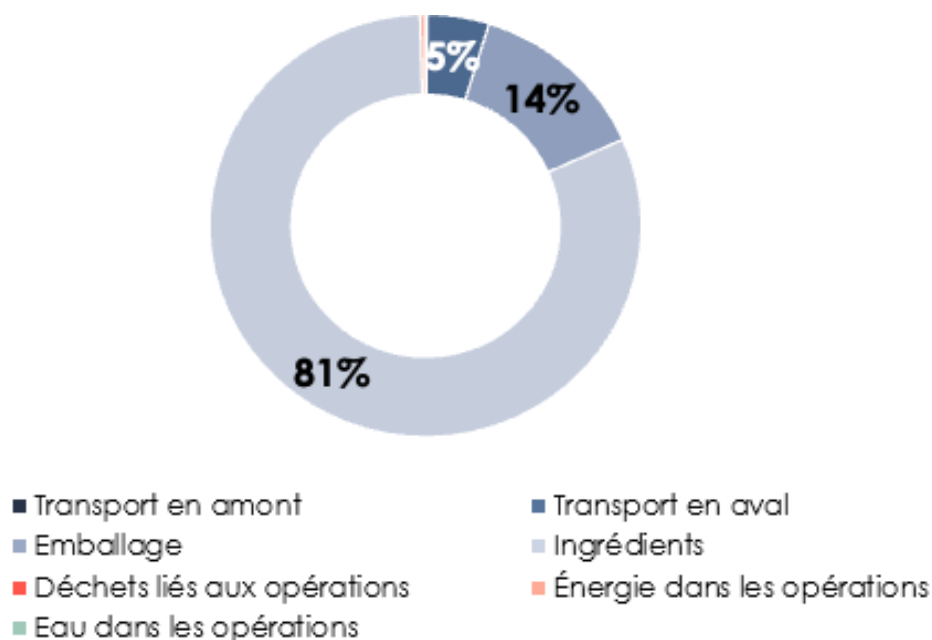


Figure 17 : Contribution des composantes de production à l'impact sur l'utilisation des terres pour 1 litre de boisson Bjorg à base d'avoine, UHT, au stade de la vente au détail.

Comme le montre la figure ci-dessus, la production des ingrédients est de loin la principale étape responsable de l'utilisation des terres. En effet, l'impact d'utilisation des terres lié à l'avoine provient principalement de la surface agricole nécessaire à sa culture (75 % de l'impact d'utilisation des terres des ingrédients), mais aussi de celle requise pour l'huile de tournesol (25 % de l'impact d'utilisation des terres des ingrédients).

Même si la teneur en avoine de la boisson est bien plus élevée que celle en tournesol, le rendement de l'avoine est nettement meilleur (4,5 t/ha contre environ 2,5 t/ha pour les graines de tournesol, qui sont ensuite transformées en huile).

5.2.3.3 Focus sur les particules fines.

La métrique de la méthode d'empreinte environnementale utilisée pour considérer cet impact est l'incidence de maladies (disease inc.) liée aux particules fines PM2.5 et autres particules nocives émises, ce qui correspond aux cas supplémentaires de maladies dans la population exposée.

Un litre de boisson à base d'avoine est responsable de $2,7 \times 10^{-8}$ disease inc. Les sources de cet impact sont décrites dans la figure suivante :

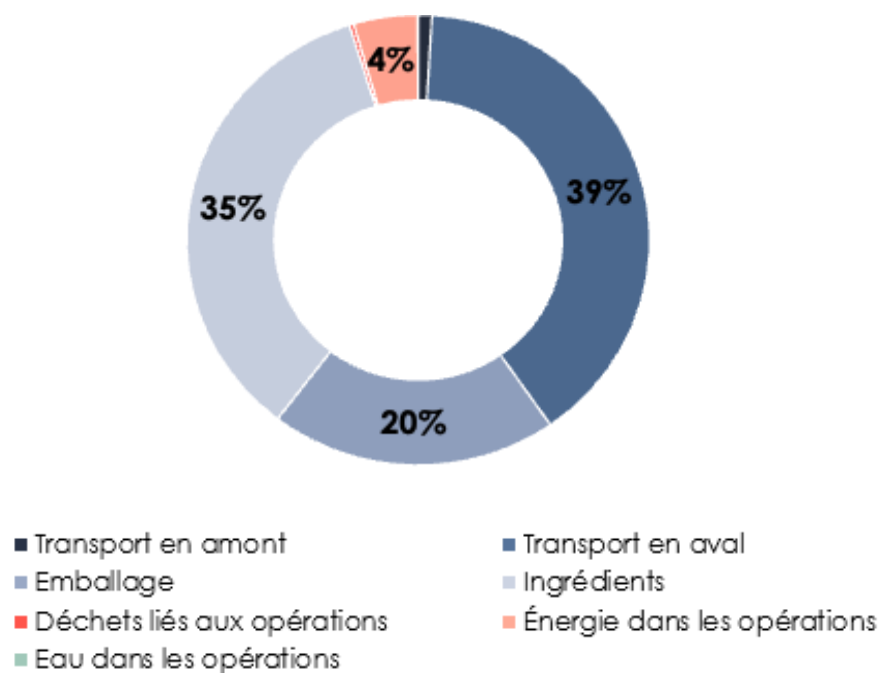


Figure 18 : Contribution des composantes de production à l'impact des particules fines pour 1 litre de boisson Bjorg à base d'avoine, UHT, au stade de la vente au détail.

Trente-neuf pour cent de l'impact provient du transport aval, car les véhicules alimentés par des combustibles fossiles émettent directement dans l'air des particules fines (PM2,5 et PM10). Le deuxième contributeur est la production des ingrédients, puisque les engrais et le fumier appliqués aux cultures d'avoine libèrent de l'ammoniac, tandis que les machines agricoles émettent des oxydes d'azote, du dioxyde de soufre et des particules PM2,5, qui forment des particules secondaires dans l'atmosphère.

5.2.3.4 Focus sur l'eutrophisation marine

L'eutrophisation marine est exprimée en équivalent kilogrammes d'azote (kg N éq).

La production d'un litre de boisson Bjorg à base d'avoine est responsable du rejet de 1,7 g de N éq.

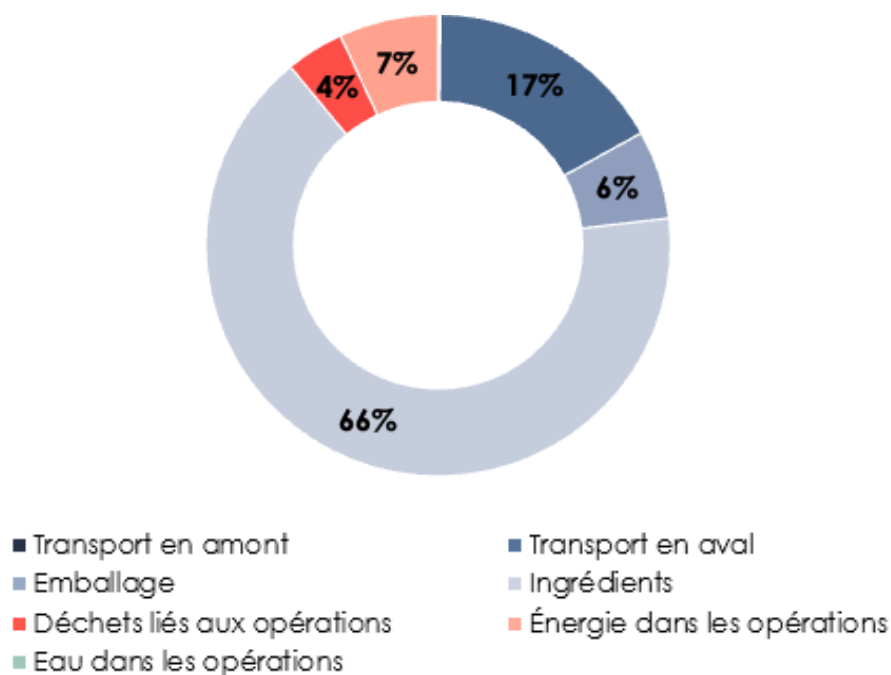


Figure 19 : Contribution des composantes de production à l'impact d'eutrophisation marine pour 1 litre de boisson Bjorg à base d'avoine, UHT, au stade de la vente au détail.

Comme le montre la figure ci-dessus, la production des ingrédients est le principal facteur d'eutrophisation marine. En effet, l'application d'engrais azotés et de fumier libère des nitrates, qui peuvent s'infiltrer dans les eaux souterraines puis atteindre la mer, provoquant une eutrophisation marine. L'impact d'eutrophisation lié au transport aval est également significatif, car une partie du biocarburant utilisé (notamment le B30) provient de terres agricoles sur lesquelles de l'azote est appliqué.

5.2.3.5 Focus sur l'acidification

L'acidification est exprimée en moles d'ions hydrogène équivalent (mol H⁺ éq). Cela reflète le potentiel des émissions (comme le SO₂, les NO_x, le NH₃) à acidifier les sols et l'eau.

Un litre de boisson Bjorg à base d'avoine est responsable de l'émission de $1,97 \times 10^{-3}$ moles d'ions hydrogène équivalent.

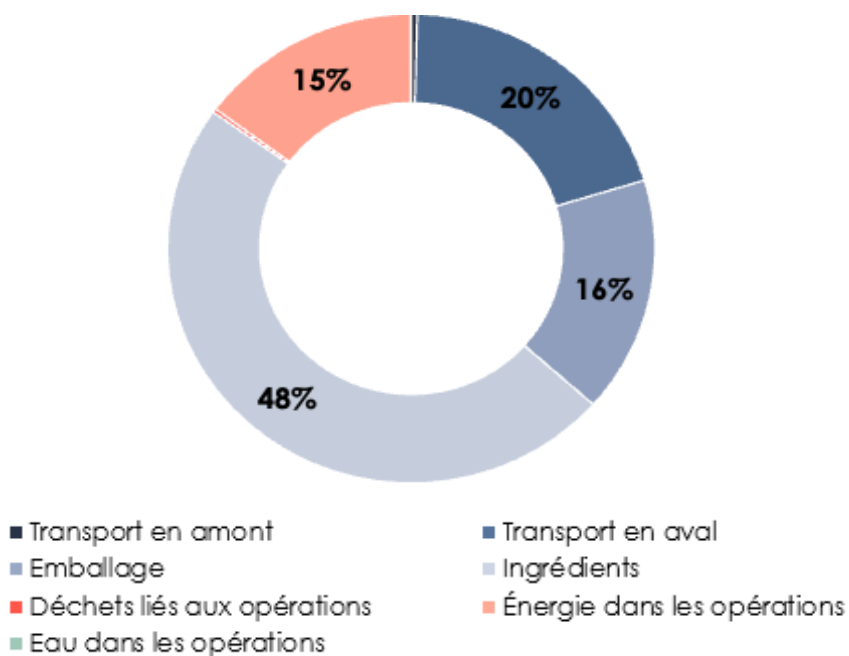


Figure 20 : Contribution des composantes de production à l'impact d'acidification pour 1 litre de boisson Bjorg à base d'avoine, UHT au stade de la vente au détail.

La production des ingrédients représente près de la moitié de l'impact, car la culture de l'avoine implique l'utilisation d'engrais organiques azotés (fumier), qui libèrent de l'ammoniac contribuant à l'acidification des sols et aux pluies acides lors de leur dépôt. Le transport aval et l'utilisation d'énergie représentent respectivement 20 % et 15 % de l'impact, car la combustion de combustibles fossiles émet du NO et du NO₂ dans l'atmosphère, contribuant également aux pluies acides.

5.2.3.6 Focus sur l'eutrophisation terrestre

L'eutrophisation terrestre est exprimée en moles d'azote équivalent (mol N éq).

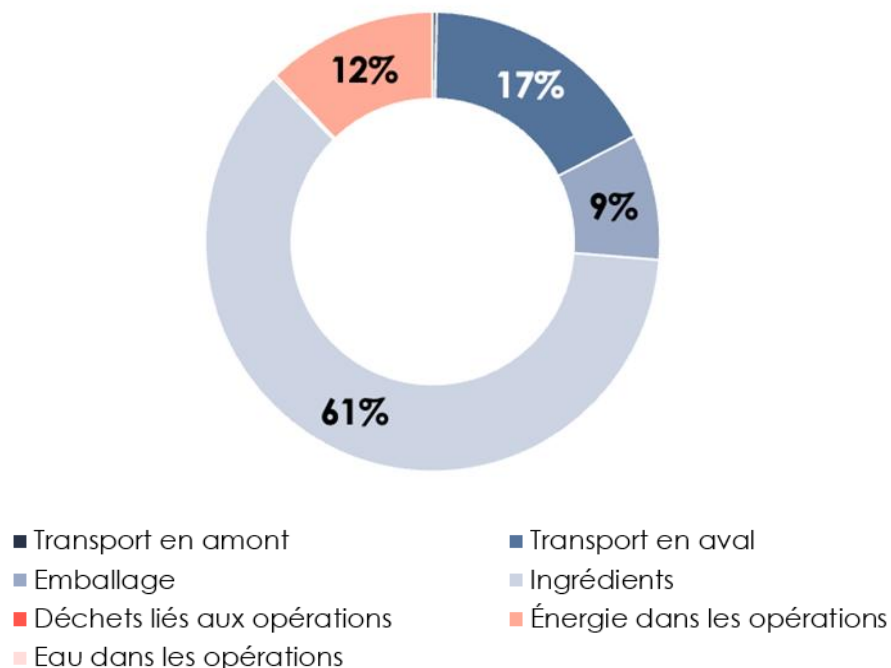


Figure 21 : Contribution des composantes de production à l'impact d'eutrophisation terrestre pour 1 litre de boisson Bjorg à base d'avoine, UHT au stade de la vente au détail.

La production des ingrédients est le principal facteur de l'eutrophisation terrestre. Lors de l'application d'engrais sur les parcelles agricoles d'avoine et de tournesol, une partie de l'azote volatilise sous forme d'ammoniac (NH_3). Une fois déposé sur les sols, le NH_3 ajoute de l'azote réactif aux écosystèmes, ce qui peut stimuler une croissance végétale excessive et perturber la biodiversité, mécanisme central de l'eutrophisation terrestre.

L'utilisation de biocarburants dans le transport aval contribue également à l'eutrophisation, en raison des impacts associés à la production en amont des biocarburants pour les mêmes raisons.

5.2.3.7 Focus sur l'utilisation des ressources fossiles

L'utilisation des ressources (fossiles) correspond au contenu énergétique des ressources fossiles utilisées, exprimé en mégajoules (MJ).

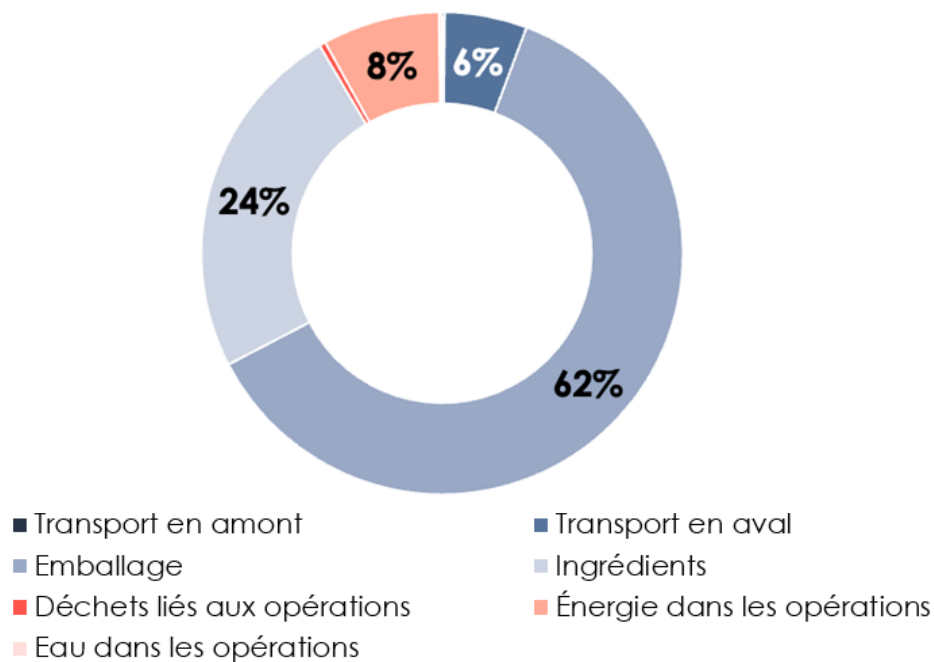


Figure 22 : Contribution des composants de production à l'impact lié à l'utilisation des ressources fossiles pour 1 litre de boisson à base d'avoine Bjorg, UHT, au stade de la vente au détail.

Le transport aval représente la plus grande utilisation de ressources fossiles dans la chaîne de valeur. Cela s'explique principalement par le fait que les boissons sont transportées dans des véhicules fonctionnant aux combustibles fossiles.

5.2.3.8 Focus sur l'utilisation des ressources métalliques et minérales

L'utilisation des ressources (minéraux et métaux) correspond à la masse de ressources minérales et métalliques utilisées, exprimée en kg équivalent Sb (antimoine).

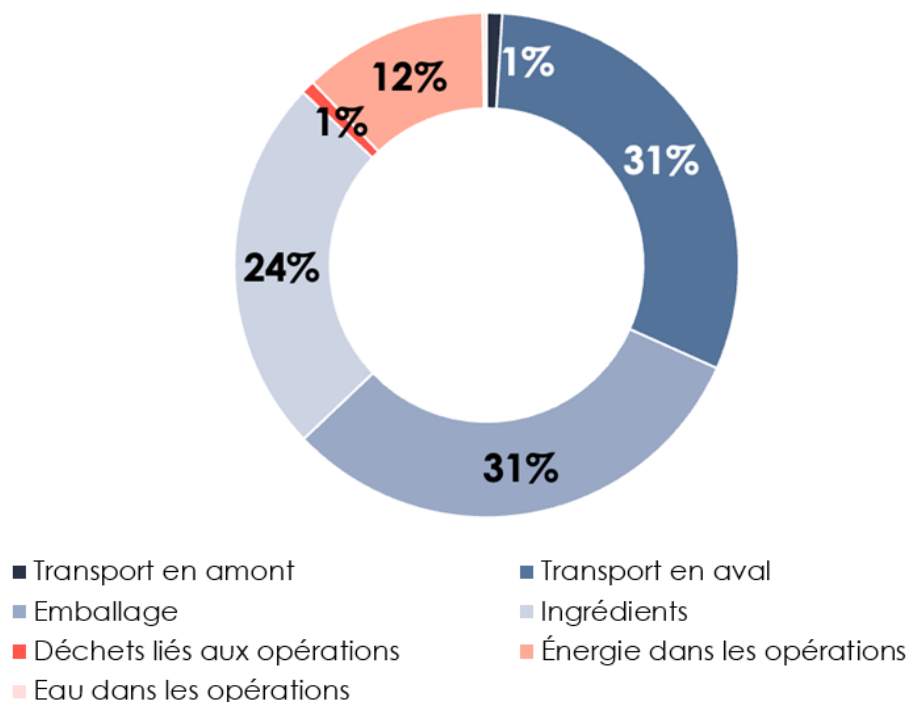


Figure 23 : Contribution des composants de production à l'impact lié à l'utilisation des ressources, minéraux et métaux, pour 1 litre de boisson à base d'avoine Bjorg, UHT, au stade de la vente au détail.

L'impact est réparti entre trois principaux composants : l'emballage, le transport aval et les ingrédients. L'utilisation de matériaux tels que le plastique pour l'emballage et les métaux dans le transport et les équipements agricoles est responsable de la majeure partie de l'impact.

5.2.3.9 Focus sur la formation photochimique d'ozone

La formation photochimique d'ozone est exprimée en kg équivalent COVNM, c'est-à-dire la quantité de composés organiques volatils non méthaniques qui provoquerait le même potentiel de formation d'ozone troposphérique.

Un pack de boisson Bjorg UHT à base d'avoine est responsable de l'émission de 2,1 g équivalent COVNM.

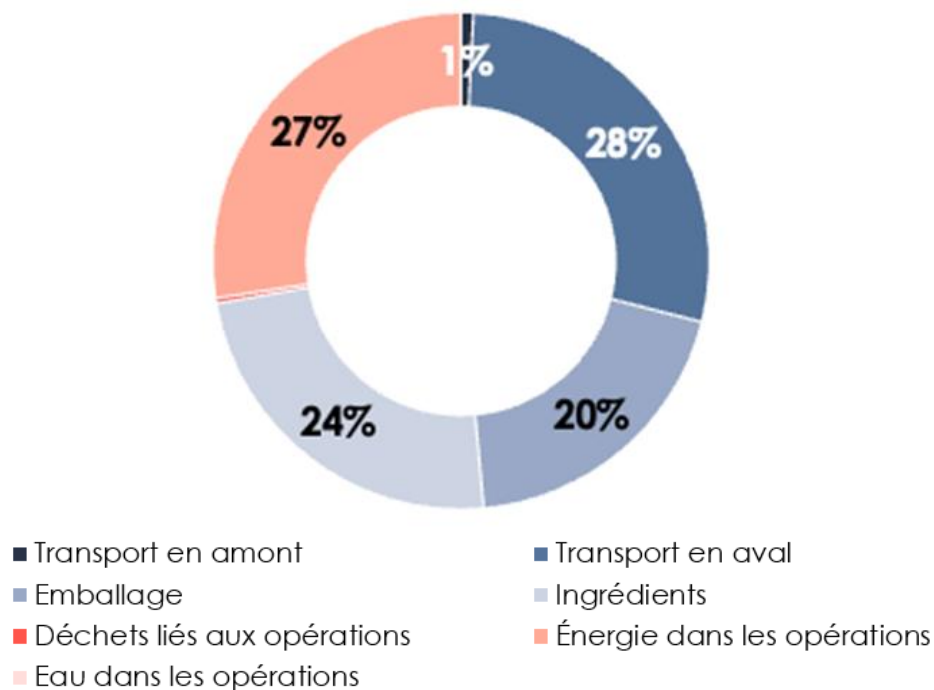


Figure 24 : Contribution des composantes de production à l'impact de formation photochimique d'ozone pour 1 litre de boisson Bjorg à base d'avoine, UHT, au stade de la vente au détail.

Les principales zones d'impact sont le transport aval et la consommation d'énergie, dont l'impact est lié à la production et à la combustion des hydrocarbures. La production des ingrédients, en particulier l'application de composés azotés dans les engrais biologiques, contribue également à cet impact. La production des emballages contribue elle aussi, notamment par la fabrication du carton et du plastique.

5.3 Présentation de l'impact du lait demi-écrémé

Les impacts seront répartis entre huit catégories d'activités différentes (également appelées composantes de la chaîne de production).

5.3.1 Analyse de contribution de la chaîne de valeur

Les catégories analysées et listées dans la section 5.1.3 ont été soulignées dans la figure ci-dessous.

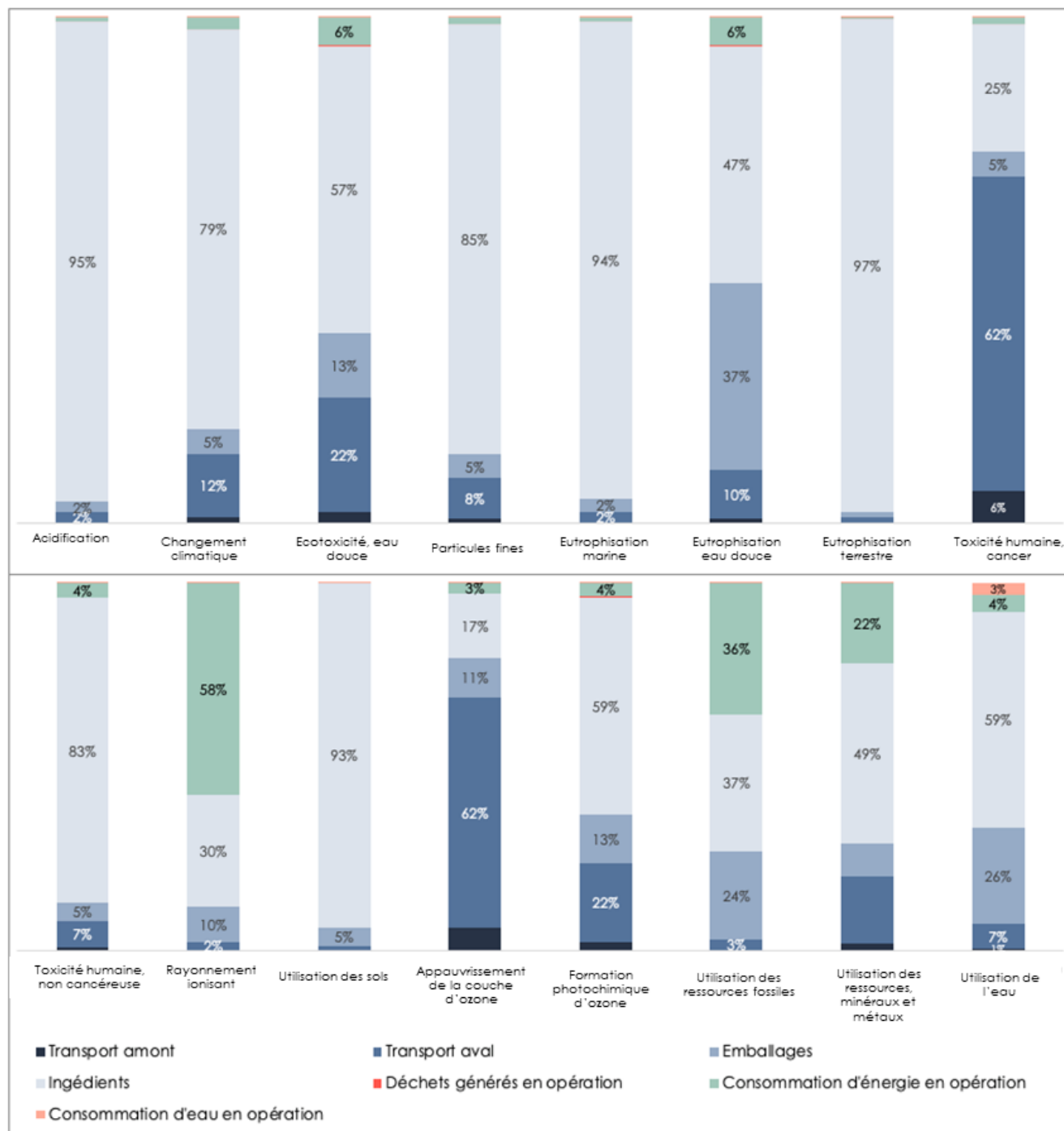


Figure 25 : Répartition des catégories d'impact par composantes de la chaîne de production du lait demi-écrémé biologique ; les catégories soulignées sont celles analysées dans la section 5.2.3.

Pour la plupart des indicateurs, la principale source d'impact est la production des ingrédients, qui est presque exclusivement responsable de quatre indicateurs : l'acidification, l'eutrophisation marine, l'eutrophisation terrestre et l'utilisation des sols. Pour seulement trois impacts, la production des ingrédients n'est pas la contribution la plus importante : la toxicité humaine (cancérogène), la destruction de la couche d'ozone et les

radiations ionisantes. Pour les deux premiers, le transport aval contribue le plus, tandis que pour le troisième, c'est la consommation d'énergie, car le mix électrique français est composé aux deux tiers d'énergie nucléaire. Globalement, le transport aval et la consommation d'énergie contribuent à plus de 10 % pour sept et trois indicateurs respectivement. En revanche, la production de déchets et l'utilisation de l'eau contribuent très peu à l'ensemble des indicateurs.

5.3.2 Focus par catégorie d'impact

Dans cette partie, nous nous concentrerons sur les huit catégories d'impact sélectionnées en 5.1.2 pour une analyse approfondie du lait de vache biologique demi-écrémé.

5.3.2.1 Focus sur l'impact climatique

Un carton d'un litre de lait de vache biologique demi-écrémé émet 1,25 kg de CO₂e.

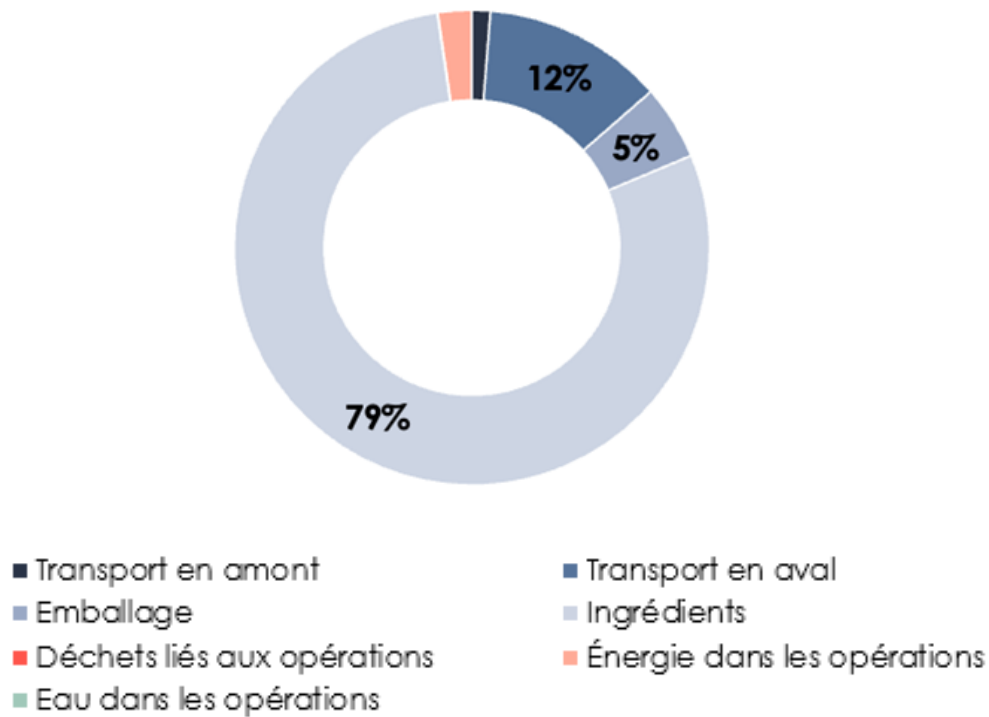


Figure 26 : Contribution des composants de production à l'impact sur le changement climatique pour 1 litre de lait de vache biologique demi-écrémé, UHT, au détail

L'étape de production des ingrédients représente plus des trois quarts de cet impact, principalement en raison du caractère fortement émetteur de méthane de la production de lait cru, lié à la fermentation entérique dans le système digestif des vaches. Le transport aval contribue à environ 12 % de l'impact climatique total, principalement parce que le lait est distribué à l'aide de véhicules fonctionnant aux combustibles fossiles.

5.3.2.2 Focus sur l'occupation des terres

L'impact lié à l'occupation des sols est sans dimension et s'exprime en points.

La production d'un litre de lait biologique demi-écrémé entraîne une occupation des sols de 92 Pt selon l'indice de qualité des sols

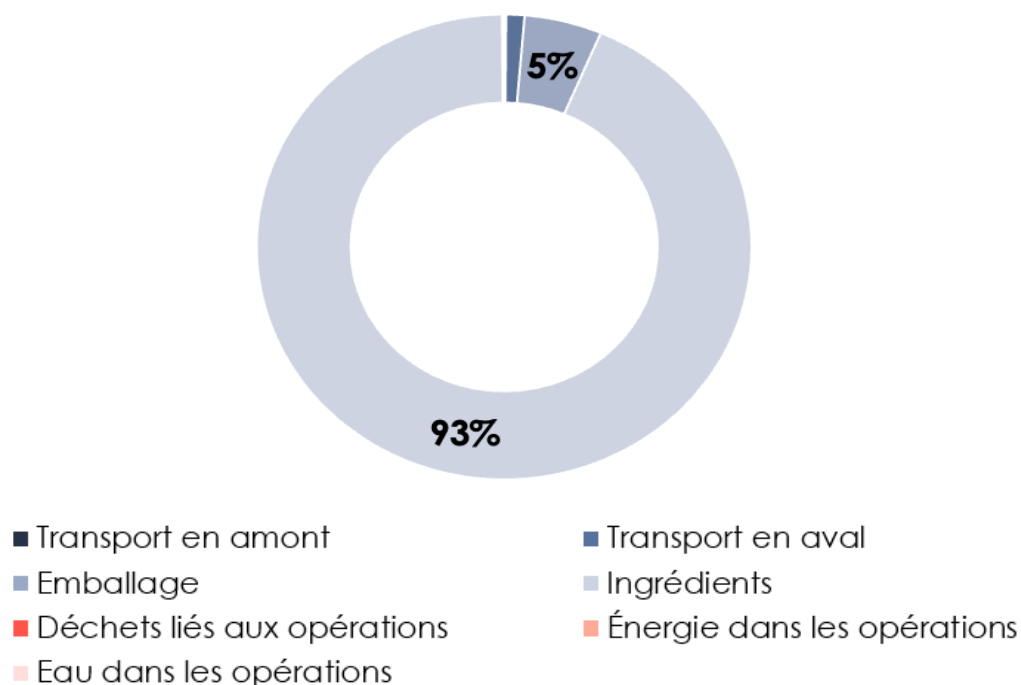


Figure 27 : Contribution des composants de production à l'occupation des sols pour 1 litre de lait de vache biologique demi-écrémé, UHT, au détail

L'occupation des sols est principalement liée au secteur agricole amont du produit et donc à l'élevage. La majeure partie des terres occupées en amont est utilisée pour les cultures nécessaires à l'alimentation animale, et une partie pour le pâturage des vaches.

5.1.1.1 Focus sur les particules fines

La production d'un carton de lait de vache biologique demi-écrémé est associée à $1,18 \times 10^{-7}$ cas supplémentaires de maladie dans la population exposée.

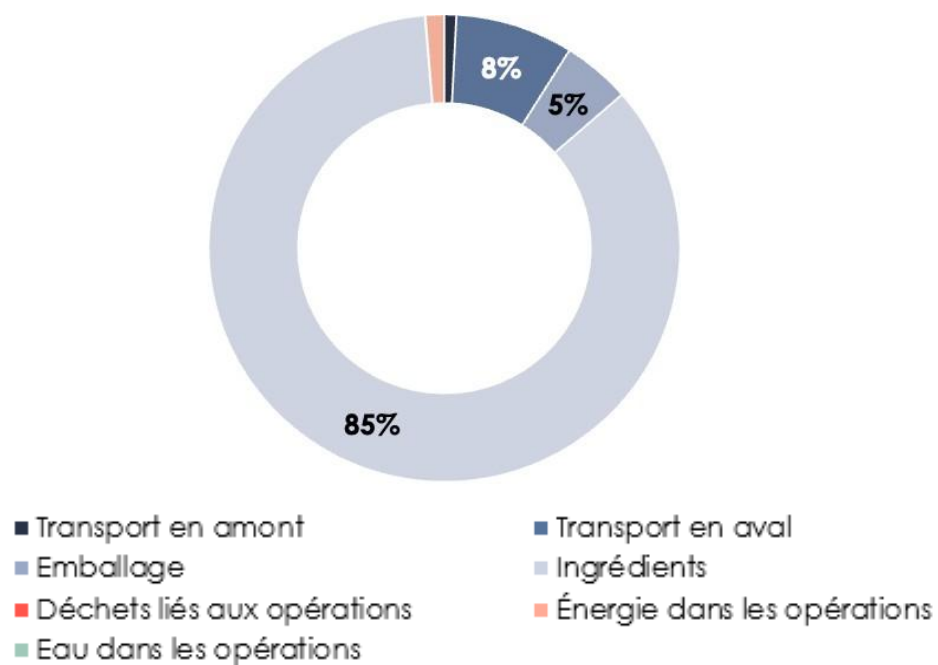


Figure 28 : Contribution de chaque composant de production à l'impact des particules fines pour 1 litre de lait de vache biologique demi-écrémé, UHT, au détail

La majeure partie de cette charge provient de la production de lait en raison des émissions d'ammoniac, qui entraînent la formation de particules dans l'air.

5.1.1.2 Focus sur l'eutrophisation marine

L'eutrophisation marine est exprimée en équivalents kilogrammes d'azote (kg Neq). La production d'un litre de lait biologique demi-écrémé est responsable de l'émission de 3,4 g de Neq.

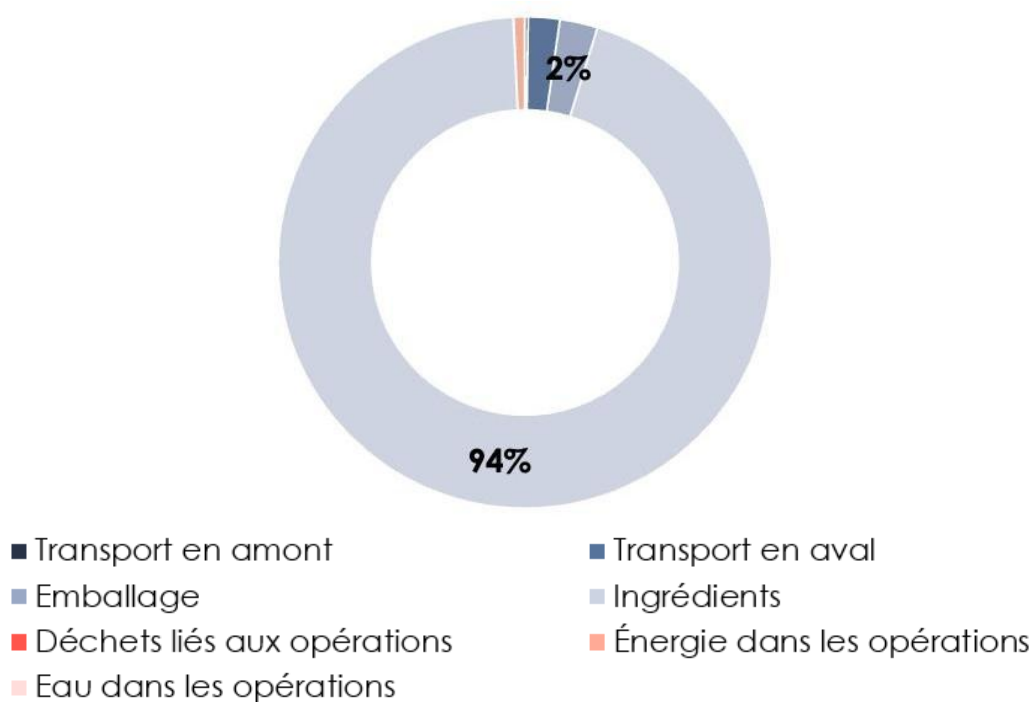


Figure 29 : Contribution de chaque composant de production à l'impact d'eutrophisation marine pour 1 litre de lait de vache biologique demi-écrémé, UHT, au détail

Encore une fois, c'est le secteur agricole amont qui génère la majorité de l'impact. Cet impact est lié à deux éléments : l'utilisation d'engrais dans la production d'aliments pour animaux et les effluents d'élevage.

5.1.1.3 Focus sur l'acidification

La production d'un litre de lait de vache biologique demi-écrémé est associée à l'émission de **0,0155 mole d'équivalents ions hydrogène (mol H⁺ eq)**.

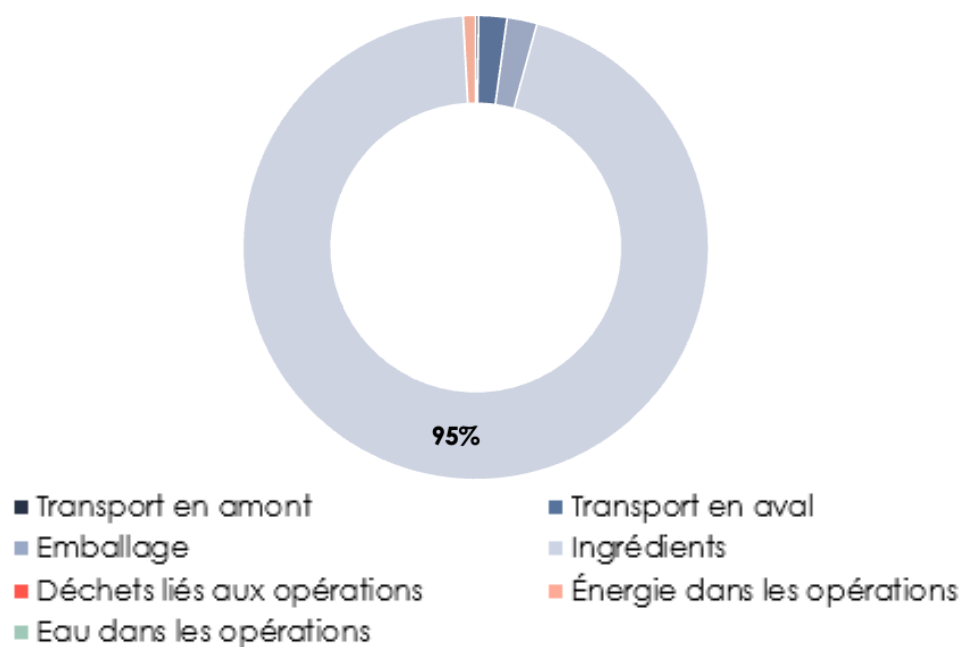


Figure 30 : Contribution des composants de production à l'impact d'acidification pour 1 litre de lait biologique demi-écrémé, UHT, au détail

La majeure partie de cet impact provient de la production du lait, en raison des émissions d'ammoniac issues des effluents d'élevage et des engrais utilisés sur les terres agricoles destinées à l'alimentation des vaches.

5.1.1.4 Focus sur l'eutrophisation terrestre

L'eutrophisation terrestre est exprimée en moles d'azote équivalent (mol N éq).

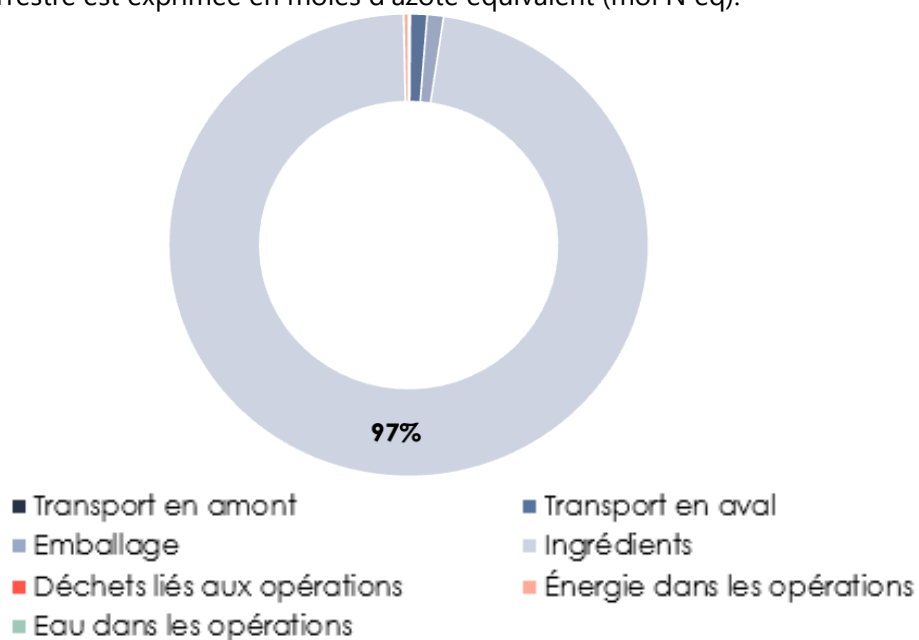


Figure 31 : Contribution des composants de production à l'impact d'eutrophisation terrestre pour 1 litre de lait de vache biologique demi-écrémé, UHT, au détail

La production des ingrédients est quasiment le seul facteur à l'origine de l'eutrophisation terrestre. Lors de l'application d'engrais sur les champs agricoles destinés à nourrir les vaches, une partie de l'azote se volatilise sous forme d'ammoniac (NH_3). Une fois déposé sur les sols, le NH_3 apporte de l'azote réactif aux écosystèmes, pouvant stimuler excessivement la croissance végétale et perturber la biodiversité, ce qui constitue le mécanisme central de l'eutrophisation terrestre.

5.1.1.5 Focus sur l'utilisation de ressources fossiles

L'utilisation de ressources fossiles correspond au contenu énergétique des ressources fossiles utilisées, exprimé en mégajoules (MJ).

La production d'un litre de lait de vache biologique demi-écrémé nécessite 6,1 MJ d'énergie fossile.

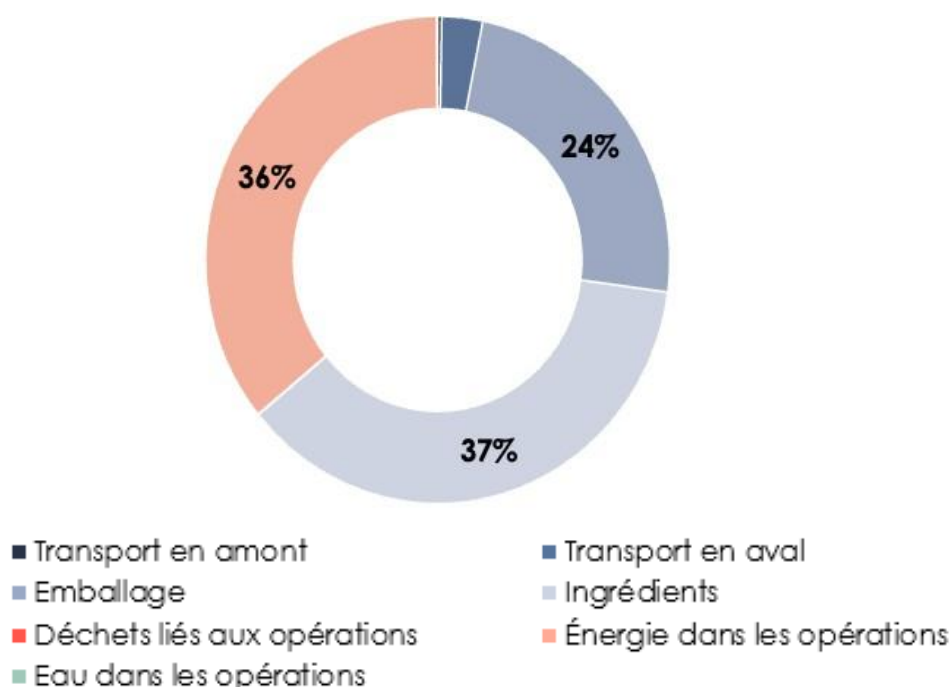


Figure 32 : Contribution des composants de production à l'impact lié à l'utilisation des ressources (fossiles) pour 1 litre de lait biologique demi-écrémé, UHT, au détail

L'utilisation de ressources fossiles est principalement associée à trois étapes du cycle de vie : la production des ingrédients, où des machines fonctionnant aux combustibles fossiles sont utilisées ; l'énergie consommée lors de la fabrication, reposant principalement sur le gaz ; et le transport aval, réalisé avec des véhicules fonctionnant aux carburants fossiles.

5.1.1.6 Focus sur l'utilisation de ressources minérales et de métaux

L'utilisation des ressources (minérales et métalliques) correspond à la masse de minéraux et de ressources consommées, exprimée en kg équivalent Sb (l'antimoine, un métal relativement rare).

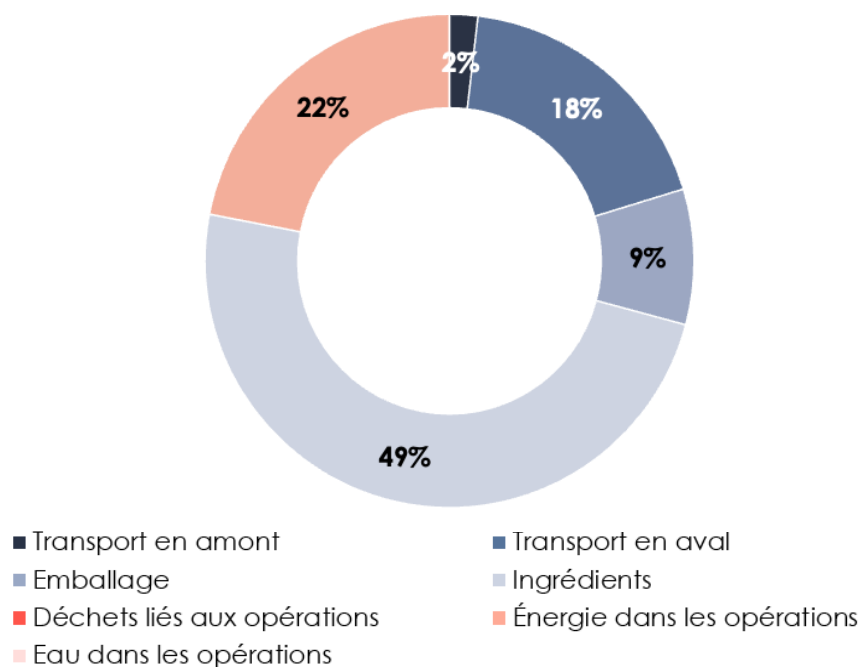


Figure 33 : Contribution de chaque composante de production à l'impact sur l'utilisation des ressources, minéraux et métaux, pour 1 litre de lait de vache biologique demi-écrémé, UHT, au détail

Trois composantes principales contribuent à cet impact : les ingrédients, le transport aval et la consommation d'énergie. L'utilisation de matériaux tels que les métaux dans le transport, la production d'énergie et les équipements agricoles est responsable de la majorité de cet impact.

5.1.1.7 Focus sur la formation d’ozone photochimique

La formation d’ozone photochimique est exprimée en kg équivalent COVNM, c’est-à-dire la quantité de composés organiques volatils non méthaniques équivalente qui provoquerait le même potentiel de formation d’ozone troposphérique.

Un litre de lait de vache biologique UHT demi-écrémé moyen produit en France est responsable de l’émission de 2,3 g équivalent COVNM.

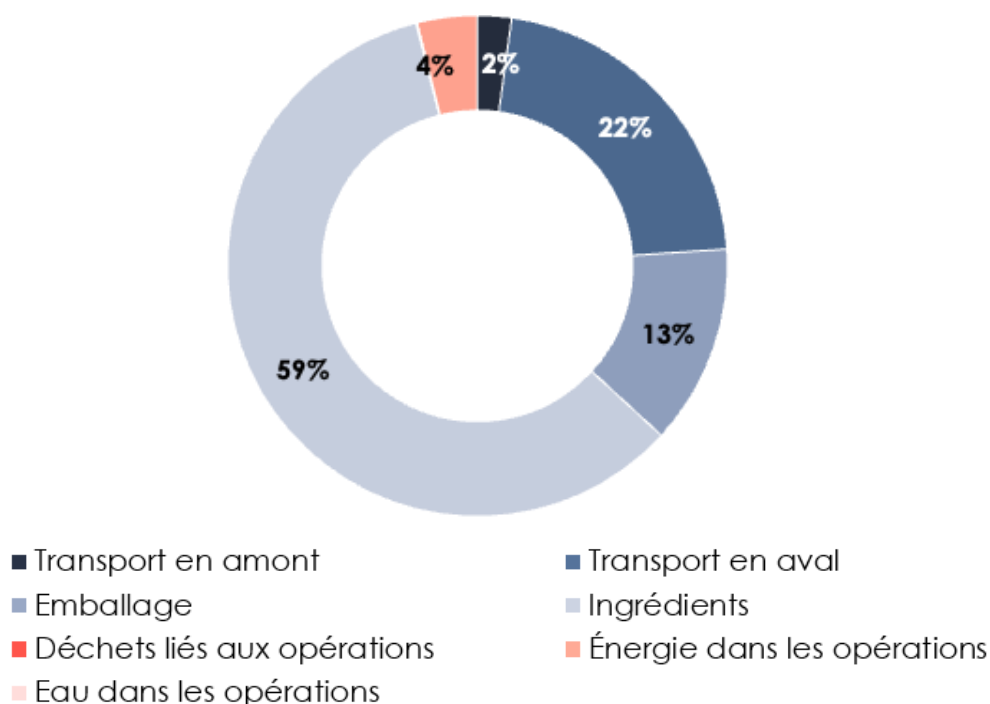


Figure 34 : Contribution des composants de production à l’impact de formation d’ozone photochimique d’un litre de lait de vache biologique demi-écrémé, UHT, au détail

L’impact est principalement lié à la production du lait cru, aux émissions issues du stockage et de l’épandage du fumier, à la fermentation de l’ensilage et à la combustion de carburant par les machines agricoles. Des contributions supplémentaires proviennent du transport aval, en raison de la combustion de carburant et des émissions évaporatives, ainsi que de l’emballage, principalement lié aux polymères, aux encres et à la production du carton.

5.2 Comparaison des 2 scénarios

Dans cette section, le rapport compare les impacts des deux scénarios à travers les différentes catégories d’impact, avec un focus sur trois d’entre elles :

- l'impact sur le changement climatique, puisqu'il constitue le principal contributeur au score unique pour les deux scénarios ;
- l'occupation des sols, puisqu'elle fait partie des impacts les plus significatifs pour les deux scénarios et représente un indicateur clé pour les produits agricoles ;
- l'indicateur de stress hydrique, qui n'a pas été analysé en détail dans la partie précédente et constitue un indicateur essentiel pour les produits agricoles, souvent demandé par le public de ce type d'étude.

Pour obtenir davantage d'informations sur la comparaison entre les deux scénarios, le lecteur peut se référer à la comparaison globale présentée dans la Figure 35, accompagnée des explications associées, ainsi qu'aux analyses par indicateur pour les deux produits dans la section précédente.

Comme certaines données clés sont soumises à des incertitudes, comme indiqué en partie 3.4.2 et en partie 6.2, il est important de garder à l'esprit que les conclusions générales issues de la comparaison entre les deux produits doivent être formulées avec prudence.

5.2.1 Comparaison de l'impact entre les deux scénarios pour l'ensemble des catégories d'impact

La figure suivante présente une comparaison exhaustive des impacts entre la boisson Bjorg à base d'avoine et le lait de vache demi-écrémé biologique.

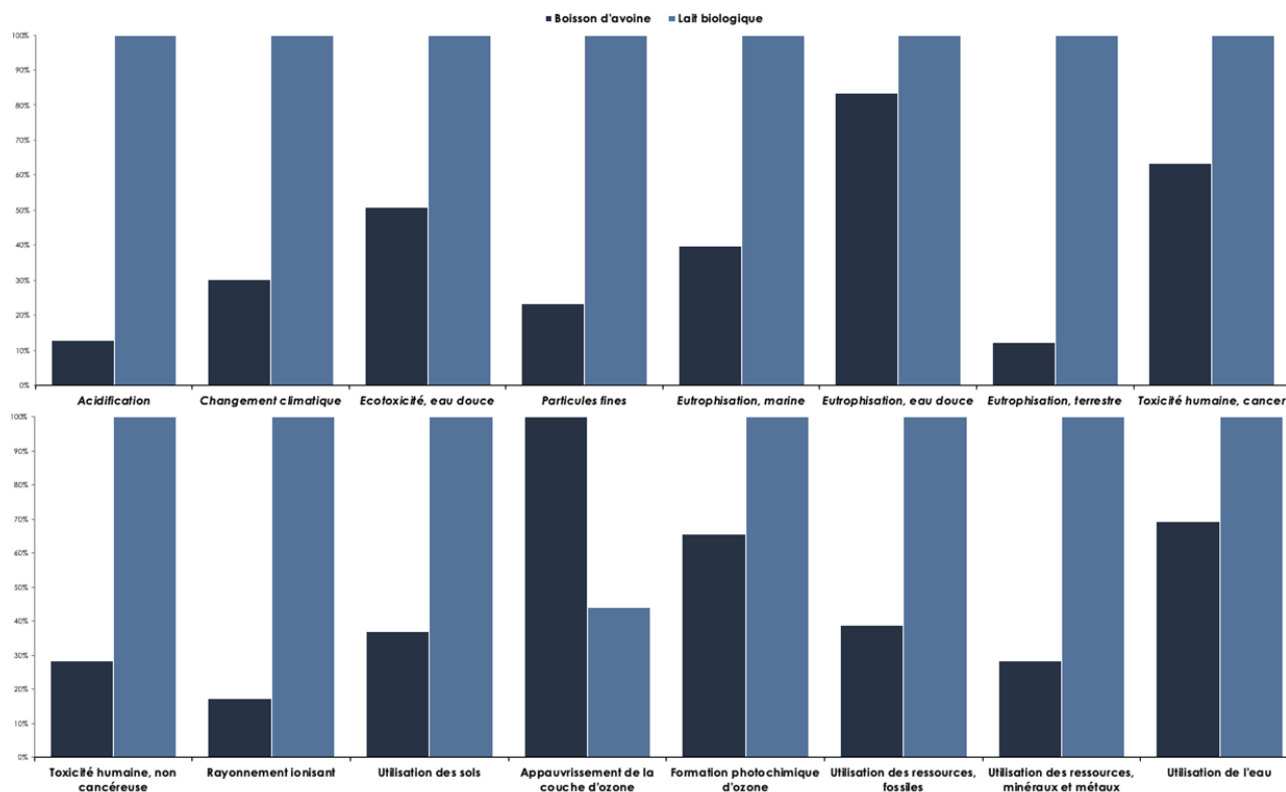


Figure 35 : Comparaison relative de l'ensemble des indicateurs d'impact entre 1 litre de boisson à base d'avoine Bjorg et 1 litre de lait biologique demi-écrémé, UHT, au détail

Globalement, l'impact environnemental de la boisson Bjorg à base d'avoine est plus faible que celui du lait de vache biologique pour l'ensemble des indicateurs, à l'exception de l'appauvrissement de la couche d'ozone. Pour la plupart des indicateurs, l'impact du lait de vache biologique est plus élevé en raison des surfaces agricoles nécessaires pour nourrir la vache laitière et des intrants associés (engrais organiques).

Impact categories	Oat-based drink	Organic milk
Acidification	13%	100%
Climate change	30%	100%
Ecotoxicity, freshwater	51%	100%
Particulate matter	23%	100%
Eutrophication, marine	40%	100%
Eutrophication, freshwater	83%	100%
Eutrophication, terrestrial	12%	100%
Human toxicity, cancer	63%	100%
Human toxicity, non-cancer	28%	100%
Ionising radiation	17%	100%
Land use	37%	100%
Ozone depletion	100%	44%
Photochemical ozone formation	66%	100%
Resource use, fossils	39%	100%
Resource use, minerals and metals	28%	100%
Water use	69%	100%

Tableau 19 : Tableau présentant les différences relatives entre la boisson à base d'avoine Bjorg et le lait biologique demi-écrémé

Les vaches convertissent les aliments et l'eau en lait avec une efficacité biologique relativement faible, ce qui signifie que davantage de produits agricoles sont indirectement nécessaires pour chaque litre de lait produit, comparé à un litre de boisson à base d'avoine, augmentant ainsi l'impact du lait de vache.

Ce besoin accru en produits agricoles implique une consommation plus importante d'intrants agricoles (engrais), qui libèrent des substances dans les écosystèmes naturels et contribuent à :

- l'acidification, générée principalement par l'ammoniac et les oxydes d'azote ;
- l'écotoxicité eau douce, due à des substances nocives pour les milieux aquatiques ;
- l'eutrophisation marine, générée par les émissions d'azote ;
- l'eutrophisation eau douce, générée par les émissions de phosphore ;
- l'eutrophisation terrestre, générée par l'ammoniac et les oxydes nitreux ;
- la toxicité humaine, due à des substances toxiques ;
- l'occupation des sols, générée par des besoins accrus en terres agricoles et leur dégradation ;
- l'utilisation de ressources, puisque certains engrais contiennent des ressources rares ;
- le stress hydrique, certaines terres agricoles étant irriguées ;

- le changement climatique, les engrais azotés étant responsables d'émissions de protoxyde d'azote, un puissant GES ;
- les particules fines (poussières, ammoniac, etc.).

Cette différence d'impact est accentuée par le fumier et l'urine des animaux, qui libèrent également dans l'environnement des substances générant :

- l'acidification ;
- la toxicité ;
- l'eutrophisation ;
- le changement climatique ;
- les particules fines.

Les différences d'impact sur les autres indicateurs (rayonnements ionisants, changement climatique, formation d'ozone photochimique et utilisation des ressources) s'expliquent aussi par le moindre recours aux énergies fossiles dans le cycle de vie de la boisson à base d'avoine par rapport au lait de vache biologique, qui nécessite des énergies fossiles pour les étapes suivantes :

- culture des aliments ;
- élevage ;
- traite ;
- refroidissement ;
- transport.

La seule exception est l'appauvrissement de la couche d'ozone. La boisson Bjorg à base d'avoine a un impact deux fois plus élevé dans cette catégorie, en raison d'une consommation plus importante d'énergie fossile (notamment de gaz naturel) dans les processus de fabrication et l'agriculture amont liée à la production d'avoine. En effet, la contribution à l'appauvrissement de l'ozone est principalement liée à la consommation de gaz lors de la production de la boisson et au diesel agricole utilisé pour la culture des avoines. L'utilisation de combustibles fossiles comme le gaz naturel contribue indirectement à l'appauvrissement de l'ozone stratosphérique. Même si leur combustion ne libère pas directement de substances destructrices de l'ozone, leur extraction, transformation et distribution impliquent souvent des émissions de composés halogénés (CFC, HCFC, halons) utilisés dans la réfrigération, la fabrication chimique ou les systèmes d'extinction. De plus, la combustion de combustibles fossiles émet des oxydes d'azote (NO_x), susceptibles de participer à des réactions atmosphériques influençant légèrement l'équilibre de l'ozone.

5.2.2 Focus sur la catégorie impact climatique

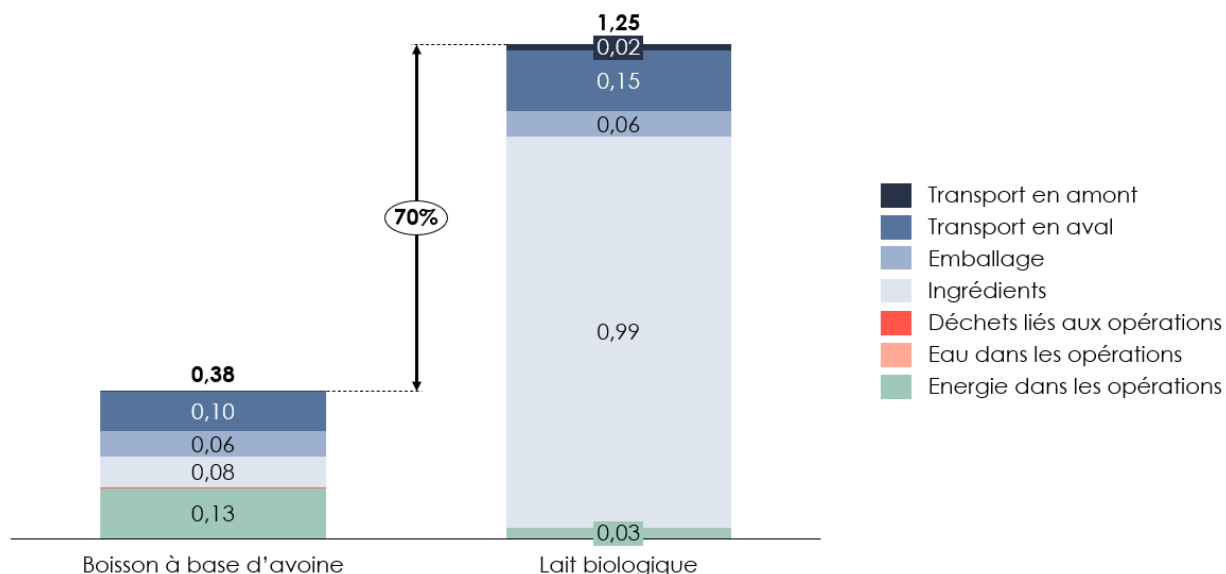


Figure 36 : Comparaison de l'impact climatique de la boisson à base d'avoine Bjorg et du lait de vache biologique demi-écrémé (en kgCO₂e par litre)

Cette étude permet de comprendre les principaux paramètres qui influencent la différence d'intensité carbone (70 %) entre les deux boissons :

- **Émissions de méthane des vaches** : La fermentation entérique lors de la digestion des vaches et la gestion du fumier génèrent des quantités importantes de méthane, un gaz à effet de serre au pouvoir de réchauffement très élevé. Ce processus explique la majeure partie du facteur douze observé entre les émissions liées à la production des ingrédients de la boisson Bjorg à base d'avoine et celles du lait de vache biologique.
- **Utilisation d'engrais pour la culture des aliments pour animaux** : Les vaches laitières nécessitent de grandes quantités de fourrage, dont la production implique l'utilisation d'engrais, le travail du sol et la gestion des terres. Ces activités émettent du dioxyde de carbone (CO₂) et du protoxyde d'azote (N₂O), contribuant davantage à l'impact climatique du lait de vache. C'est l'utilisation directe des produits végétaux, plutôt que la nécessité de les convertir en lait, qui rend la production de boissons végétales moins intensive en terres agricoles, en production végétale et donc en intrants (engrais, etc.). Les vaches convertissent les aliments et l'eau en lait avec une efficacité biologique relativement faible, ce qui nécessite plus d'intrants pour chaque litre produit.
- **Consommation d'énergie** : La production de lait comporte des étapes énergivores telles que la traite, le refroidissement, la pasteurisation et la maintenance des installations. Comme l'énergie utilisée dans ces opérations est majoritairement carbonée, elle génère des émissions supplémentaires de CO₂ par rapport à la production, moins énergivore, de la boisson à base d'avoine.
- **Transport aval** : Bien que les distances soient plus importantes pour la boisson à l'avoine, l'usage majoritaire de B30 et d'autres carburants bas carbone, ainsi que le recours au transport ferroviaire, réduit l'impact du transport aval pour cette boisson. À l'inverse, Agribalyse modélise une moyenne française pour le transport du lait de vache, avec une utilisation moindre de biodiesel.

5.2.3 Focus sur la catégorie utilisation de l'eau

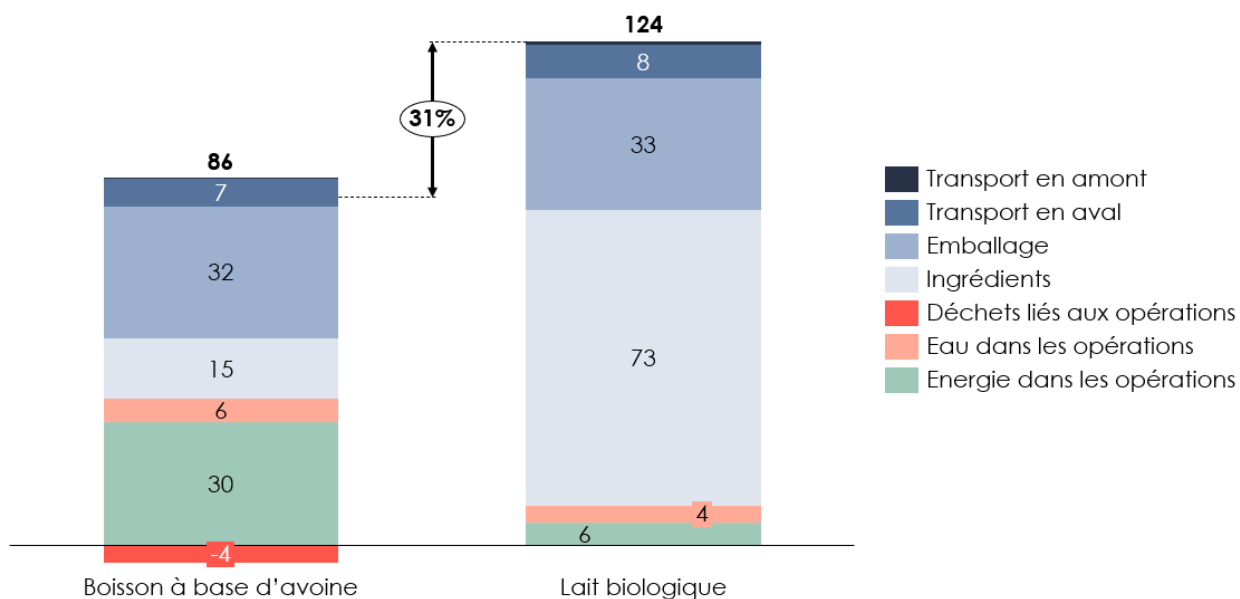


Figure 37 : Comparaison de l'utilisation de l'eau entre la boisson à base d'avoine Bjorg et le lait de vache biologique demi-écrémé -(en litres de privation par litre)

Les paramètres qui expliquent la différence de 31 % d'impact sur l'eau entre une brique de boisson Bjorg à base d'avoine et du lait de vache demi-écrémé biologique sont les suivants :

- **Irrigation des cultures destinées à l'alimentation animale** : La majeure partie de l'eau utilisée pour la production laitière sert à cultiver les plantes fourragères. Produire suffisamment de nourriture pour une vache nécessite plusieurs litres d'eau par litre de lait produit. L'avoine, en revanche, est cultivée directement pour l'alimentation humaine et nécessite généralement moins d'eau par litre de boisson.
- **Hydratation des animaux et nettoyage** : Chaque vache laitière peut consommer jusqu'à 100 litres d'eau par jour, selon la température et le niveau de production laitière. De l'eau supplémentaire est nécessaire pour le nettoyage des étables, du matériel de traite et des installations de stockage. La production de boisson à base d'avoine n'implique pas d'élevage et évite donc cette utilisation directe d'eau.
- **Emballage** : Les données utilisées pour calculer l'impact de l'emballage du lait de vache proviennent d'Agribalyse, qui réalise une analyse plus poussée de la production des emballages que celle menée dans ce rapport pour l'emballage de la boisson à base d'avoine, ce qui entraîne une consommation d'eau plus importante entre les deux types d'emballage. Dans les deux cas, le carton représente la majorité de la consommation d'eau liée à l'emballage. Dans le cas de Bjorg, nous avons pris en compte la masse des composants de l'emballage fournie par la marque, légèrement inférieure à celle d'Agribalyse, ce qui entraîne un impact légèrement plus faible que la moyenne pour le lait de vache.

5.2.4 Focus sur la catégorie occupation des sols

L'impact lié à l'occupation des sols est sans dimension et s'exprime en points.

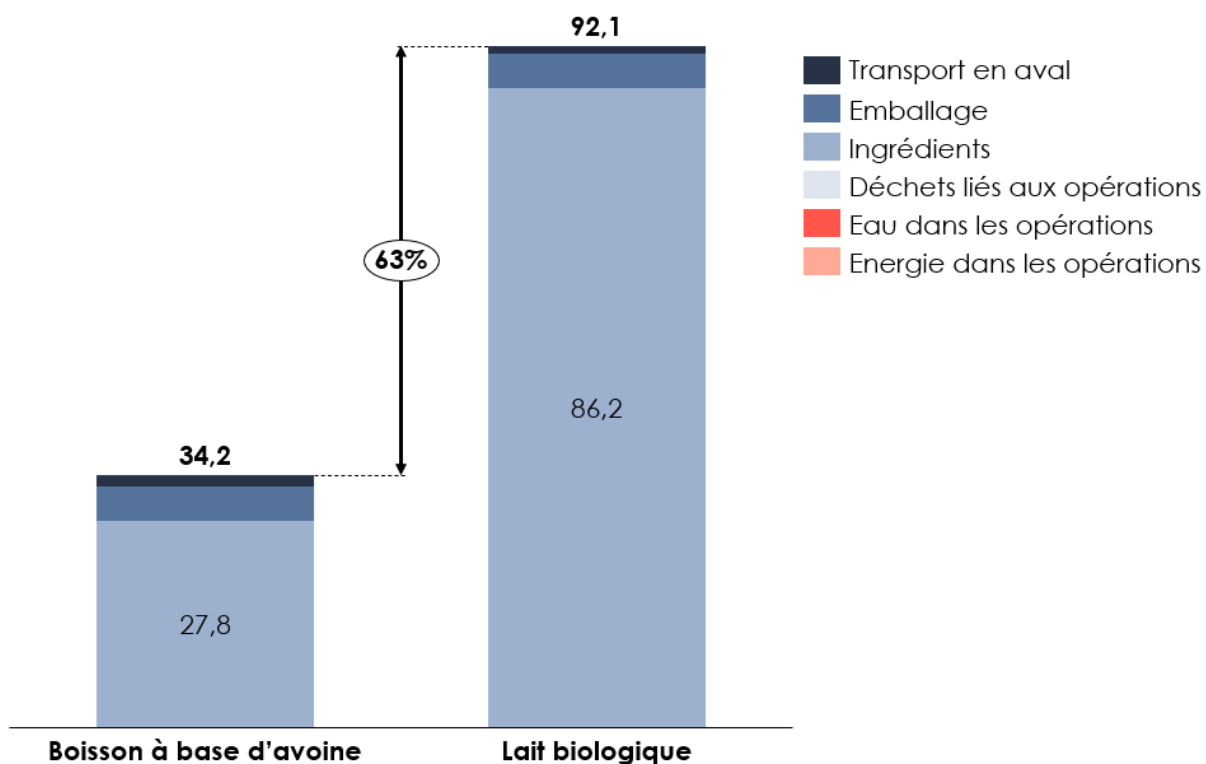


Figure 38 : Comparaison de l'occupation des sols entre la boisson à base d'avoine Bjorg et le lait de vache biologique demi-écrémé (en points par litre)

La différence de 63 % en matière d'occupation des sols entre les deux boissons peut s'expliquer par les paramètres suivants :

- **Terres pour la production d'aliments pour animaux** : La plus grande part des terres utilisées pour produire du lait de vache est consacrée à la culture de plantes destinées à l'alimentation animale. Les vaches laitières nécessitent de grandes quantités de fourrage pour produire du lait, et l'efficacité de conversion entre l'aliment et le lait est faible. Cela implique que de vastes surfaces agricoles doivent être mobilisées pour cultiver des végétaux qui seront consommés indirectement via les vaches, plutôt que directement par les humains. À l'inverse, l'avoine est cultivée directement pour l'alimentation humaine, supprimant la phase intermédiaire d'alimentation animale et réduisant fortement les besoins totaux en terres.
- **Terres pour le pâturage** : Les systèmes laitiers biologiques incluent une alimentation basée sur le pâturage, ce qui nécessite de grandes surfaces pour faire paître les troupeaux. Même si le pâturage peut présenter des bénéfices écologiques, il représente néanmoins une occupation importante des sols par litre de lait produit. La production de boisson à base d'avoine ne requiert aucune terre de pâturage, ce qui réduit encore davantage son empreinte sur les sols.

6. Interprétation du cycle de vie

6.1 Analyse de sensibilité

6.1.1 Changement de rendement de la culture d'avoine

Comme les données relatives à la culture de l'avoine en Italie variaient fortement selon les sources consultées (Agribalyse, FAO, fournisseur Ecotone), il peut être pertinent d'examiner l'effet d'une variation importante du rendement sur les résultats de l'étude. Dans cette analyse de sensibilité, le rendement varie de 2 tonnes (la FAO indique un rendement moyen en Italie de 2,3 tonnes par hectare) à 7 tonnes par hectare (le fournisseur Ecotone rapporte plus de 6 tonnes par hectare certaines années, un rendement également observé dans certains pays européens).

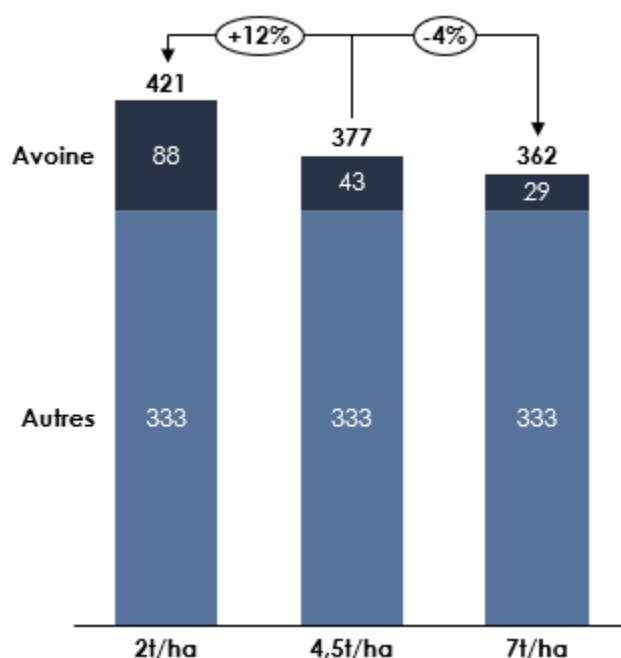


Figure 39 : Différence d'impact sur le changement climatique entre une boisson à base d'avoine avec un rendement de 2 t/ha, 4,5 t/ha et 7 t/ha (en g CO₂e par litre)

Les variations observées pour les autres catégories d'impact sont du même ordre de grandeur, aucune variation ne dépassant 100 %. Les augmentations les plus fortes concernent l'occupation des sols, l'eutrophisation terrestre, la destruction de la couche d'ozone et l'eutrophisation marine, qui augmentent respectivement de 62 %, 47 %, 46 % et 43 % lorsque le rendement diminue à 2 000 kg/ha.

La diminution la plus importante liée à l'augmentation du rendement concerne également l'occupation des sols, qui baisse de 20 % lorsque le rendement augmente à 7 000 kg/ha. Il convient de noter que seul le

rendement en grains d'avoine a varié, et non le rendement en paille, qui est resté à 1 200 kg/ha, entraînant également une variation de l'allocation entre les coproduits.

6.1.2 Changement de périmètre pour l'impact changement climatique - du berceau à la sortie distribution au berceau à la tombe

Afin de garantir une comparaison plus complète entre la boisson à base d'avoine et le lait de vache demi-écrémé biologique, une analyse de sensibilité a été réalisée en élargissant les limites du système du berceau à la porte du magasin vers le berceau à la tombe. Alors que l'évaluation initiale ne considérait que les étapes de production jusqu'à la porte du magasin, l'inclusion du transport jusqu'au domicile du consommateur, de la phase de consommation et de la fin de vie offre une vision plus complète de l'empreinte carbone des produits sur l'ensemble de leur cycle de vie. Cette analyse se concentre exclusivement sur l'empreinte carbone, l'indicateur changement climatique représentant environ 30 % du score unique total pour les deux produits. Cette extension est particulièrement pertinente, car le transport du magasin au domicile, l'élimination de l'emballage et les pertes de produit chez le consommateur peuvent influencer significativement les impacts totaux et il est essentiel de tester la robustesse des conclusions.

Les figures ci-dessous présentent le périmètre analysé pour l'analyse de sensibilité :

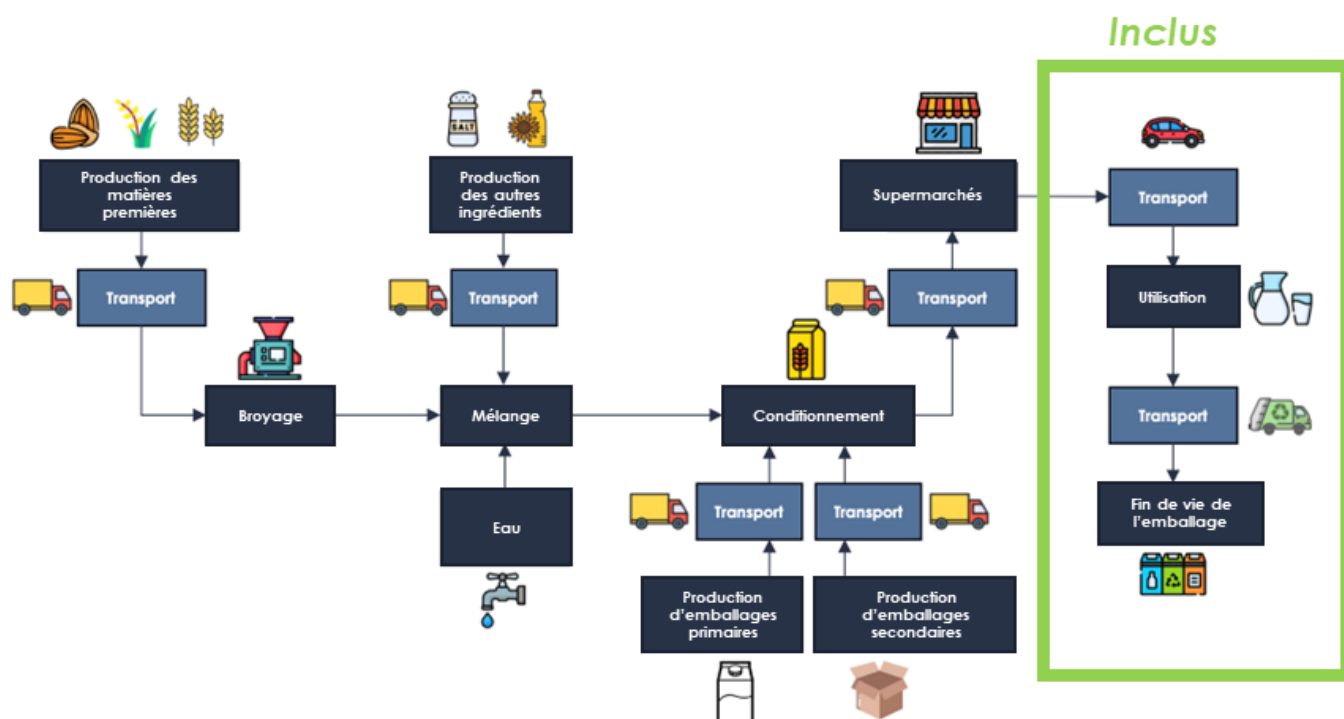


Figure 40 : Nouveau périmètre pour la boisson à l'avoine Bjorg - analyse du berceau à la tombe

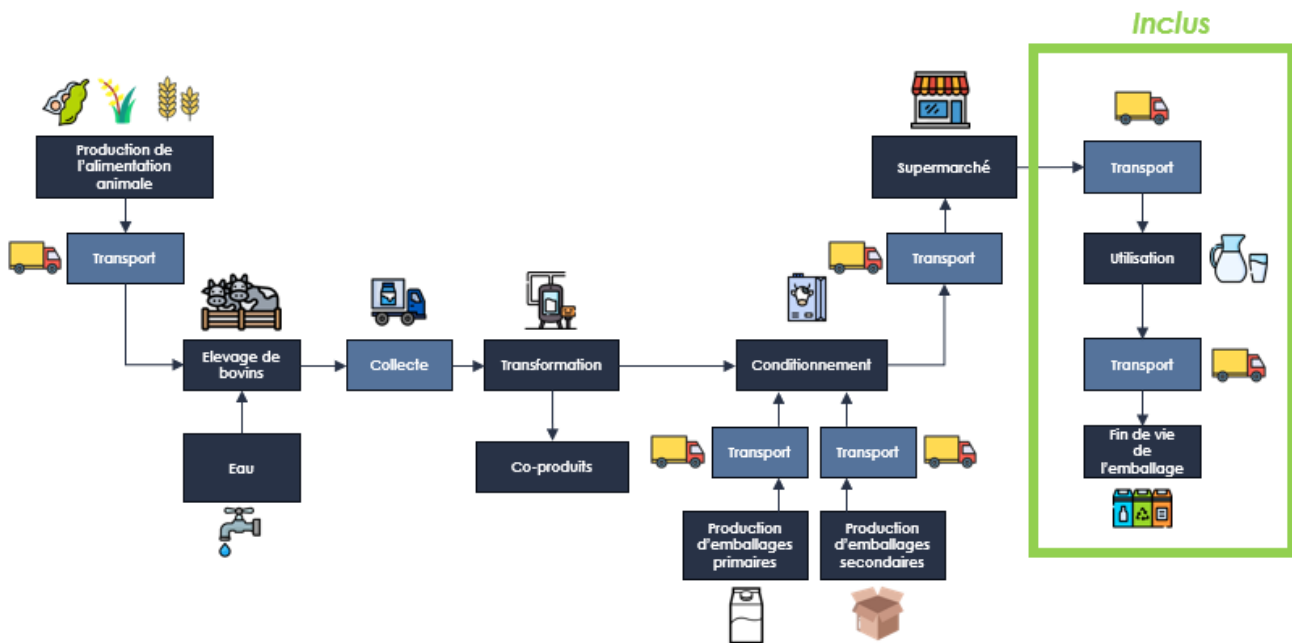


Figure 41 : Nouveau périmètre pour le lait biologique demi-écrémé - analyse du berceau à la tombe

Le rapport va désormais décrire l'impact de la phase allant de la sortie du magasin jusqu'à la fin de vie sur les émissions de CO₂ de chaque boisson.

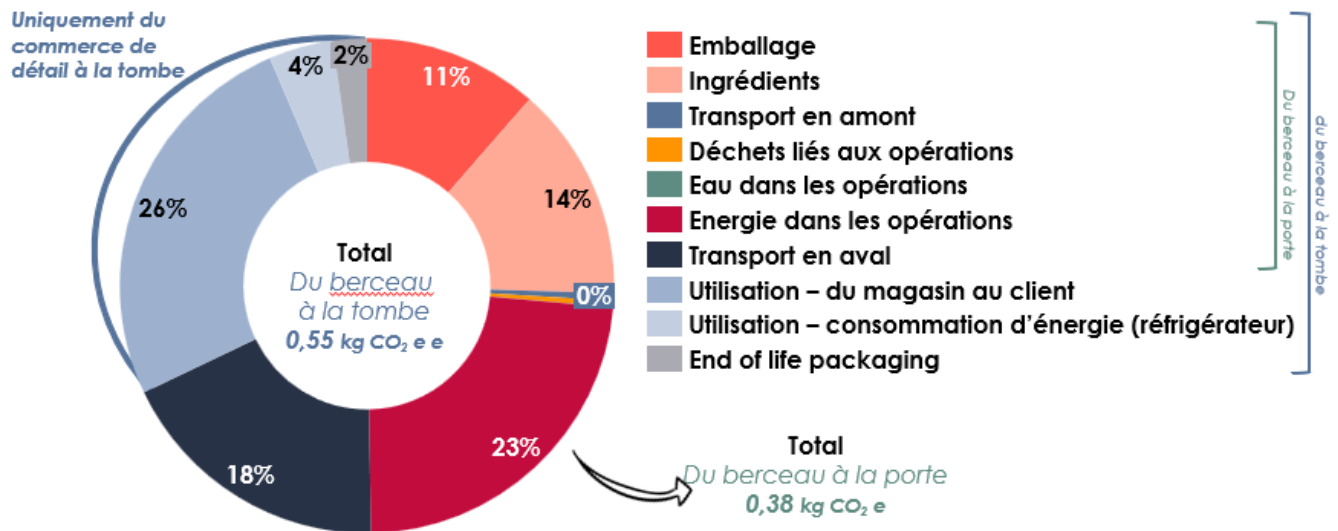


Figure 42 : Décomposition de l'impact changement climatique de la boisson à l'avoine Bjorg dans un scénario du berceau à la tombe (en kg CO₂e par litre)

Comme le montre la figure ci-dessus, l'impact total du lait d'avoine Bjorg sur le changement climatique augmente de 50 % (0,17 kg CO₂e) lorsque le périmètre est étendu du berceau à la porte du magasin au berceau

à la tombe. Lorsque la phase située entre la porte du magasin et la fin de vie est incluse dans les limites du système, elle devient le principal contributeur aux émissions totales du lait d'avoine, représentant environ 32 % de son impact global.

Le transport du point de vente au domicile du consommateur, supposé couvrir une distance moyenne de 5 km dans un véhicule fonctionnant aux combustibles fossiles, constitue le principal contributeur à l'impact sur le changement climatique. Bien que les émissions aient été ajustées pour refléter la part du poids du produit dans un panier moyen de courses, le poids relativement élevé d'un lait d'avoine de 1 litre rend son transport disproportionnellement émissif par rapport à des produits plus légers (142 grammes de CO₂ par brique d'un litre). À l'inverse, la consommation d'énergie du réfrigérateur et la phase de fin de vie de l'emballage ont une influence mineure sur les émissions totales.

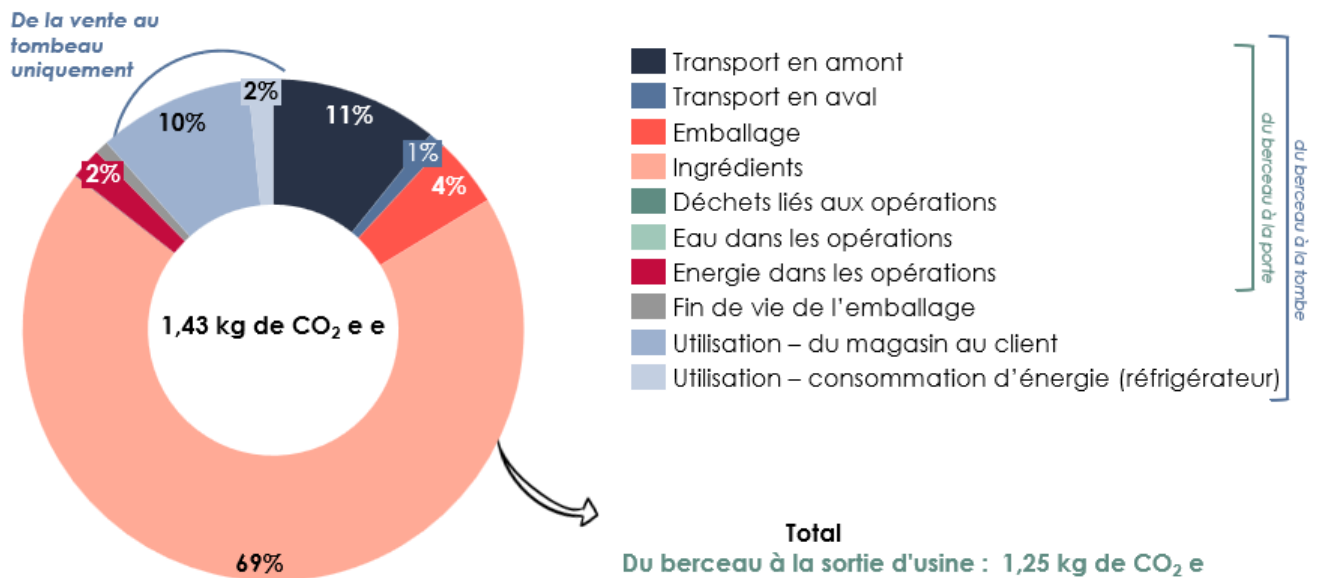


Figure 43 : Décomposition de l'impact changement climatique du lait de vache biologique demi-écrémé dans un scénario du berceau à la tombe (en g CO₂e par litre)

Pour le lait de vache biologique demi-écrémé, l'ajout de la phase d'usage et de la fin de vie de l'emballage au périmètre contribue à hauteur de 0,18 kg CO₂éq, soit environ un dixième de l'impact total sur le changement climatique, principalement en raison du déplacement du consommateur vers le supermarché.

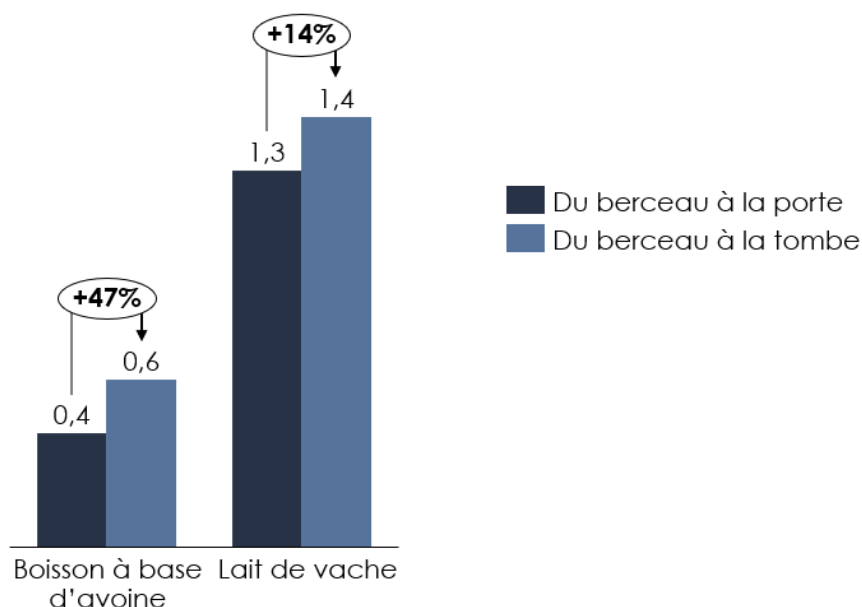


Figure 44 : Différence d'impact changement climatique entre un périmètre du berceau à la sortie distribution et un périmètre du berceau à la tombe pour les deux boissons (en g CO₂e par litre)

Comme le montre la figure ci-dessus, l'inclusion de la phase d'usage et de la fin de vie de l'emballage a un impact relatif plus important sur l'empreinte climat de la boisson d'avoine Bjorg que sur celle du lait de vache biologique demi-écrémé. Toutefois, l'extension des frontières du système du périmètre « du berceau au point de vente » au périmètre « du berceau à la tombe » ne modifie pas la conclusion générale : un litre de lait de vache biologique demi-écrémé génère toujours des émissions nettement plus élevées qu'un litre de boisson d'avoine Bjorg. Cela confirme la pertinence méthodologique d'utiliser un périmètre « du berceau au point de vente » pour la comparaison principale. Il convient néanmoins de noter que, dans ce contexte, l'écart entre la boisson d'avoine et le lait demi-écrémé est de 57 %.

6.1.3 Comparaison avec le lait de vache provenant de fermes conventionnelles

Dans cette analyse du cycle de vie, il a été décidé de comparer la boisson d'avoine Bjorg au lait de vache biologique demi-écrémé. Toutefois, certains consommateurs de Bjorg peuvent passer d'un lait conventionnel à une alternative végétale, puisque la majorité du lait vendu sur le marché n'est pas biologique et que d'autres motivations peuvent conduire à une transition vers un produit végétal (intolérance, motivations éthiques, santé, régime alimentaire, etc.). Il paraît donc pertinent de proposer également une comparaison avec le lait conventionnel.

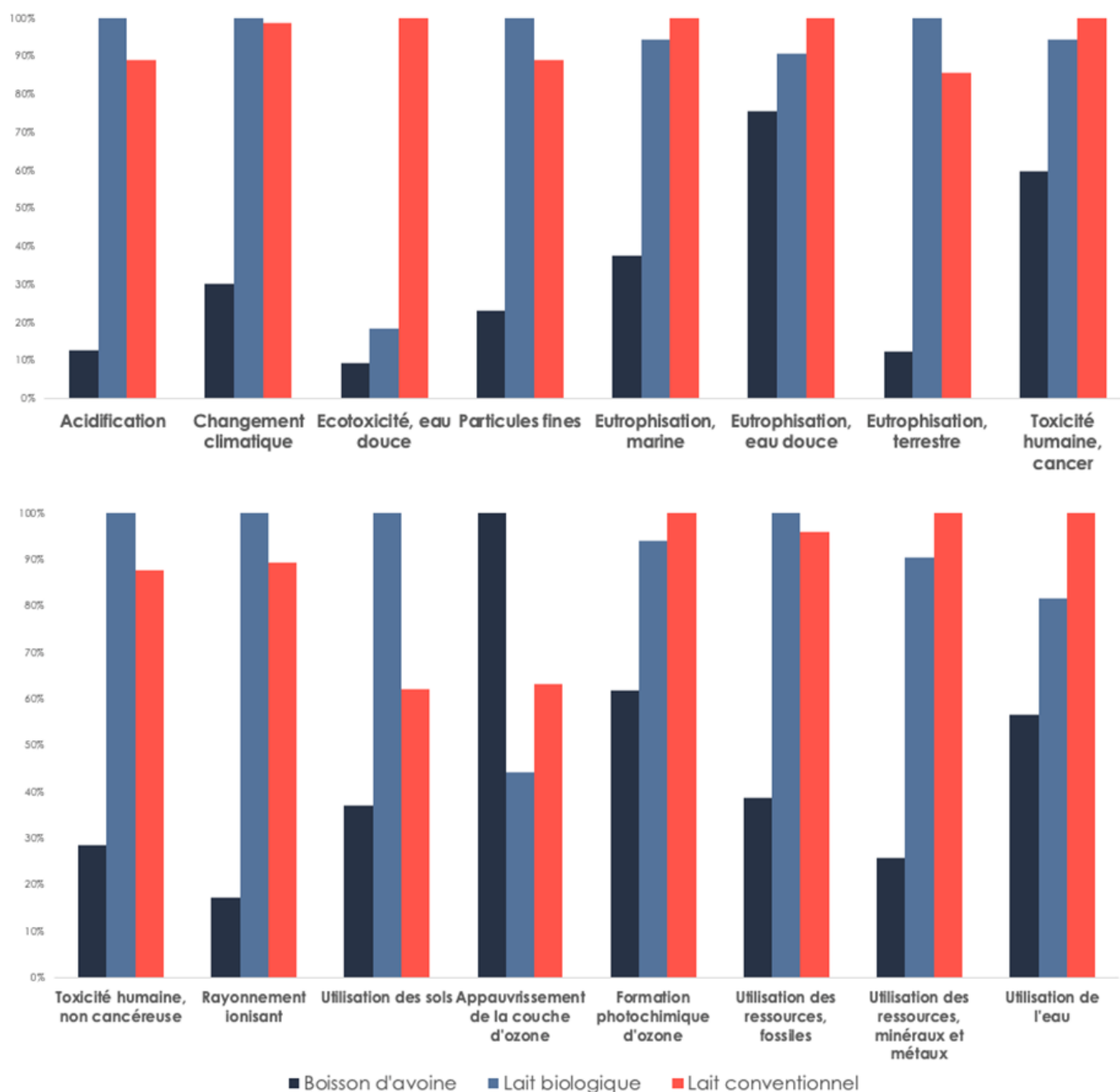


Figure 45 : Comparaison relative de l'ensemble des indicateurs d'impact entre 1 litre de boisson à l'avoine Bjorg et 1 litre de lait biologique et conventionnel demi-écrémé, UHT, en sortie distribution

Il convient de noter que, pour de nombreux critères tels que le changement climatique, l'eutrophisation marine, la toxicité humaine liée aux substances cancérogènes, la formation d'ozone photochimique et l'utilisation des ressources minérales, le lait biologique présente un impact similaire à celui du lait conventionnel.

Le lait biologique présente un impact plus élevé (entre 4 % et 38 %) que le lait conventionnel en ce qui concerne les particules fines, l'eutrophisation terrestre, la toxicité humaine (hors cancer), les radiations ionisantes, l'utilisation des sols et l'utilisation de ressources fossiles.

Comparé à la boisson d'avoine Bjorg, la tendance reste la même que pour la comparaison avec le lait biologique : l'impact de la boisson d'avoine n'est supérieur qu'en ce qui concerne la destruction de l'ozone.

Voici quelques points clés pour mieux comprendre les différences entre le lait biologique, le lait conventionnel et la boisson d'avoine :

Changement climatique

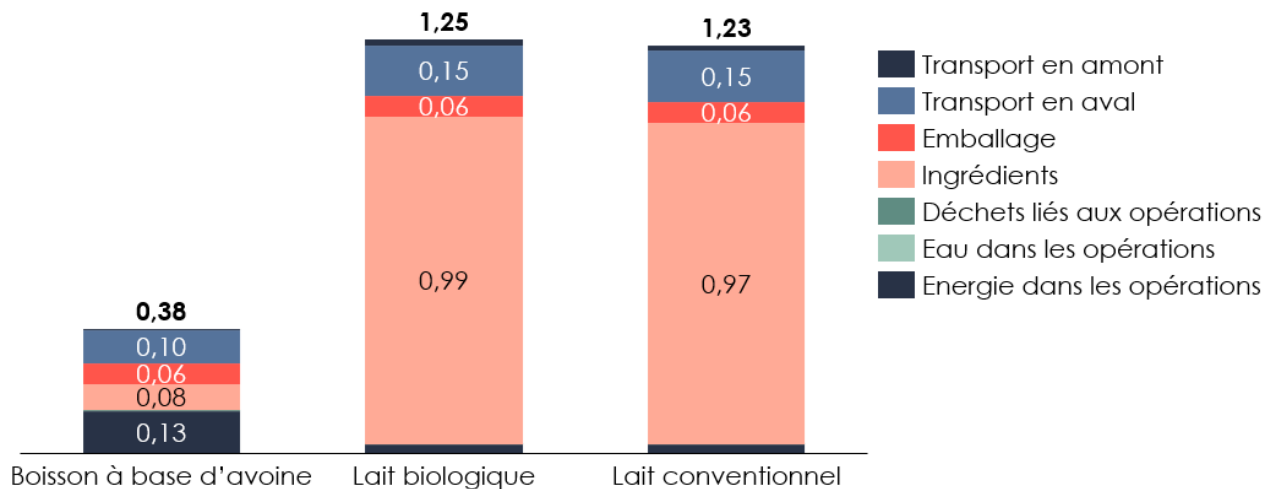


Figure 46 : Impact de 1 litre de boisson à l'avoine Bjorg, de lait biologique et de lait conventionnel sur le changement climatique, par source d'émission (kg CO₂e par litre)

On peut observer que le lait biologique présente une intensité carbone similaire à celle du lait conventionnel. Cela s'explique principalement par les rendements plus élevés de l'agriculture conventionnelle intensive, qui compensent le recours plus important aux intrants agricoles. Les bénéfices de l'agriculture biologique apparaissent davantage dans d'autres indicateurs de pollution des écosystèmes.

Utilisation de l'eau

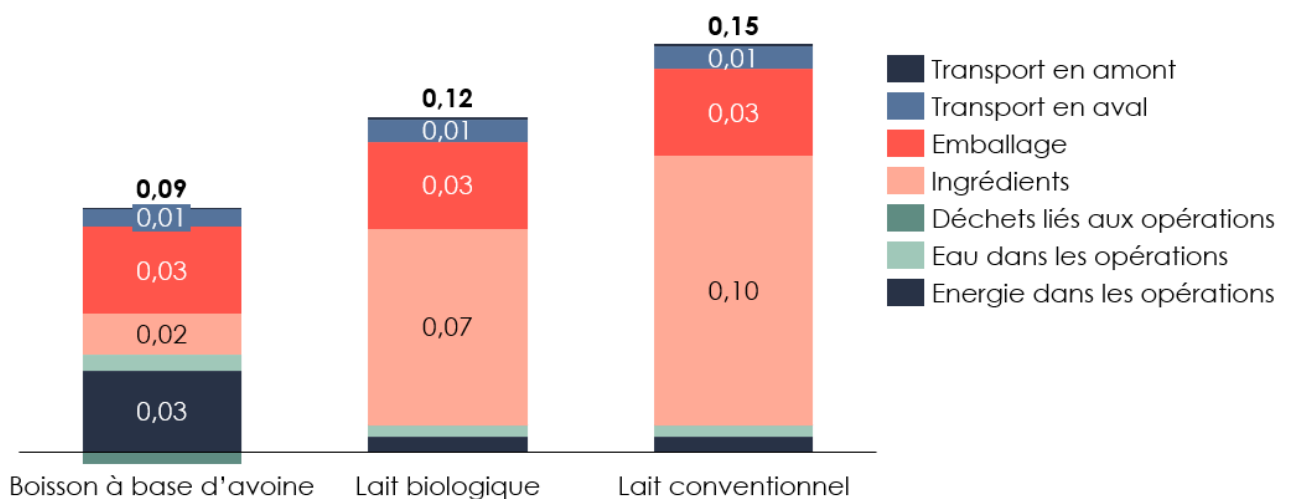


Figure 47 : Impact de 1 litre de boisson à l'avoine Bjorg, de lait biologique et de lait conventionnel sur l'utilisation de l'eau, par source d'émission (m³ depriv. par litre)

Le lait biologique consomme moins d'eau que le lait conventionnel. Cette différence est principalement due aux pratiques agricoles utilisées pour produire l'alimentation des vaches laitières, mais aussi au type d'alimentation. Les vaches en agriculture biologique consomment davantage de fourrages locaux et passent plus de temps au pâturage, ce qui nécessite moins d'eau en complément des aliments concentrés.

Écotoxicité, eau douce

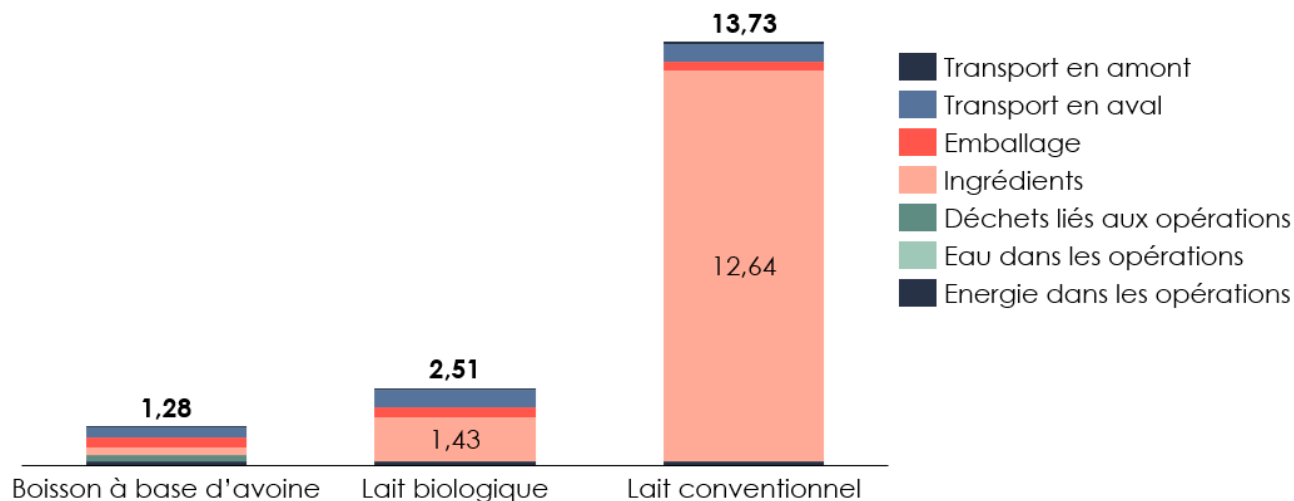


Figure 48 : Impact de 1 litre de boisson à l'avoine Bjorg, de lait biologique et de lait conventionnel sur l'écotoxicité, par source d'émission (CTUe par litre)

Cet indicateur mesure les effets toxiques potentiels de substances chimiques (métaux lourds, pesticides, solvants, etc.) dans les eaux douces. Le lait biologique présente un impact bien plus faible que le lait conventionnel en termes d'écotoxicité. Cela s'explique principalement par l'utilisation de produits phytosanitaires dans la culture du maïs et du soja non biologiques, qui entrent dans la composition de l'alimentation des vaches laitières en élevage conventionnel.

6.1.4 Variation du besoin en gaz naturel dans l'usine de production de boissons végétales

L'énergie, principalement liée à l'utilisation de gaz naturel dans l'usine de fabrication, représente 33 % de l'impact sur le changement climatique de la boisson d'avoine sur le périmètre « du berceau au point de vente ». Compte tenu des allocations réalisées et de l'incertitude entourant les données de consommation d'énergie, il peut être pertinent d'examiner l'effet d'une variation de -50 % et +100 % de la consommation de gaz naturel à l'usine.

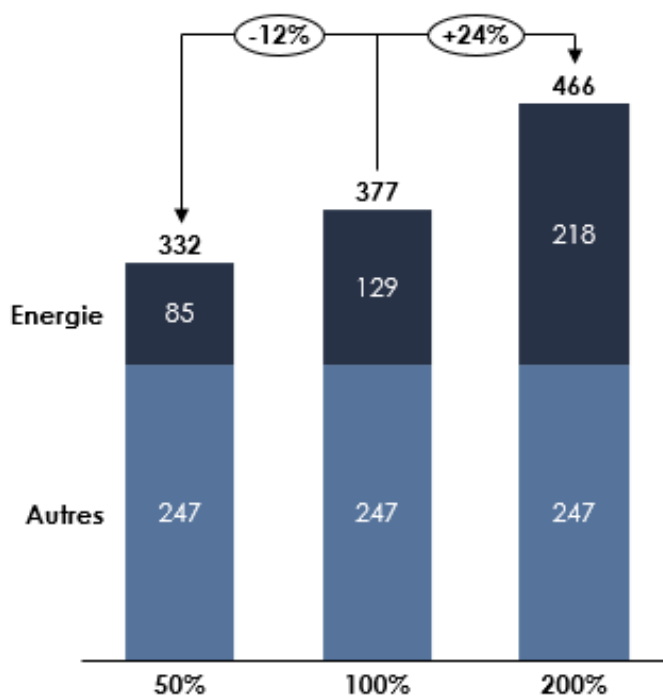


Figure 49 : Variation de l'impact de la boisson à l'avoine Bjorg sur le critère changement climatique à la suite de la diminution ou de l'augmentation de la consommation de gaz (g CO₂e par litre)

L'augmentation (et, de manière similaire, la réduction) de la consommation de gaz affecte l'ensemble des catégories d'impact. La variation concernant le changement climatique est la plus marquée (+24 %), mais d'autres catégories d'impact dépassent également une augmentation de 10 % : toxicité humaine, effets cancérogènes (+13 %), destruction de l'ozone (+21 %) et formation d'ozone photochimique (+20 %). L'utilisation des sols est la seule catégorie d'impact qui ne varie pas.

Étant donné que les différences relatives entre la boisson d'avoine et le lait de vache biologique sont supérieures à 34 % pour toutes les catégories d'impact pertinentes (voir Figure 58) et que cette analyse de sensibilité génère moins de 24 % de variation des résultats pour l'ensemble des catégories d'impact, l'incertitude liée au rendement ne remet pas en cause les conclusions concernant la comparaison entre les deux produits.

6.1.5 Introduction du biogaz dans la production de la boisson à base d'avoine

L'énergie, principalement liée à l'utilisation de gaz naturel dans l'usine de fabrication, représente 33 % de l'impact sur le changement climatique de la boisson d'avoine sur le périmètre « du berceau au point de vente ». Afin de vérifier les bénéfices potentiels de l'écoconception, il a semblé pertinent d'aller au-delà de la simple variation de la quantité d'énergie utilisée et d'examiner l'intérêt d'introduire une énergie bas-carbone dans le procédé. Il apparaît donc intéressant d'étudier la possibilité d'intégrer l'utilisation de biogaz dans le processus de fabrication de la boisson d'avoine.

Dans cette analyse de sensibilité, la proportion de biogaz dans la consommation totale de gaz a été modifiée de 0 % à 100 %, par paliers de 20 %. La variation d'impact est présentée pour les catégories d'impact pour lesquelles elle est significative.

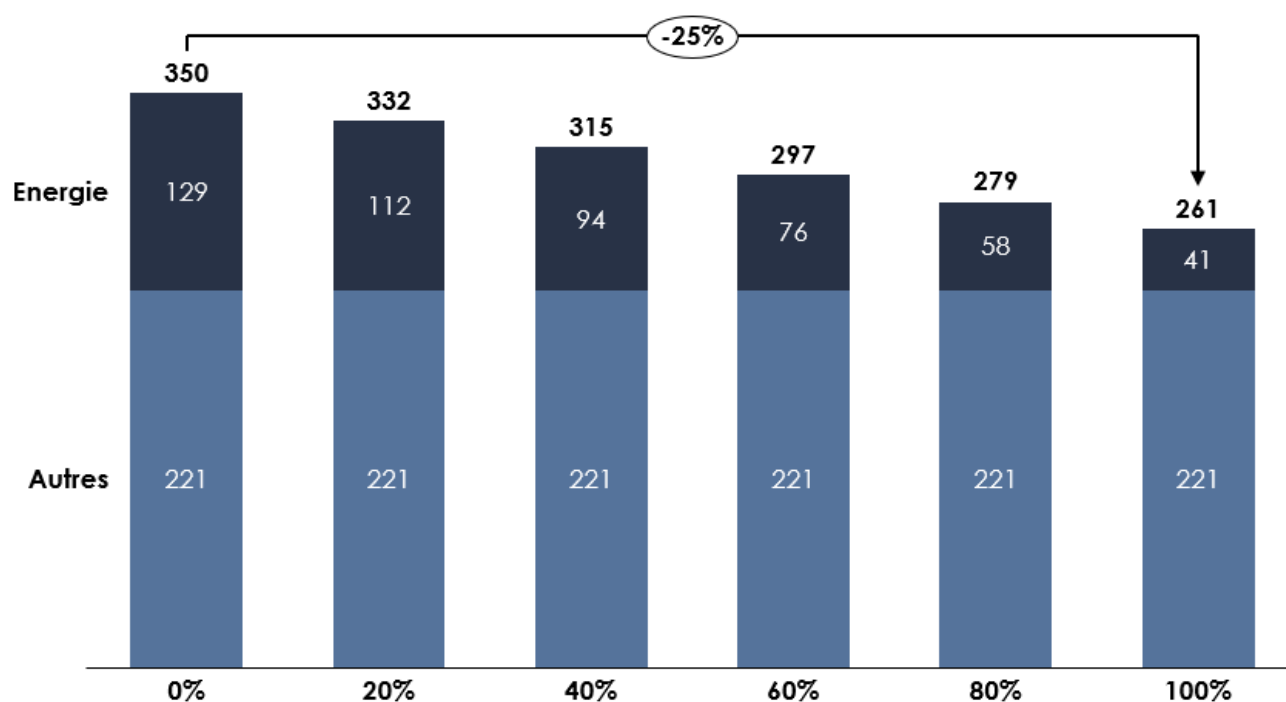


Figure 50 : Variation de l'impact de la boisson à l'avoine Bjorg sur le critère changement climatique à la suite de l'introduction de biogaz dans le mix gazier (g CO₂e par litre)

On observe une réduction significative de l'impact sur le changement climatique (-25 %) grâce à l'utilisation de biogaz dans l'usine du fournisseur d'Ecotone.

Des tendances relativement marquées peuvent également être observées pour deux autres catégories d'impact : la formation d'ozone photochimique et la destruction de l'ozone. Ces réductions sont liées au fait que le biogaz génère moins d'émissions de composés organiques volatils et de NO_x par unité d'énergie utile.

Pour le reste, on observe peu ou pas de variation de l'impact pour les autres catégories d'impact (<5 %). Il est intéressant de noter que la consommation de ressources fossiles n'est pas en diminution ; cette comptabilisation du biogaz comme ressource fossile constitue une limite de la méthode et/ou de l'inventaire « Biogas {CH} | market for biogas », utilisé dans cette analyse et proposé par la base de données Ecoinvent.

Il peut paraître surprenant qu'aucune augmentation significative ne soit observée pour certains critères tels que l'utilisation des sols. Cependant, si l'on compare l'impact des quantités affectées à une brique de boisson d'avoine, soit 0,32 kWh, le processus de biogaz utilisé dans l'inventaire Ecoinvent « Biogas {CH} | market for biogas » représente un impact de 0,0453 Pt, ce qui est négligeable par rapport à l'impact total (34,2 Pt).

Par ailleurs, il est important de noter qu'après examen de l'impact du gaz naturel utilisé dans la pasteurisation du lait de vache (0,005 % de l'impact total sur le critère du changement climatique sur le périmètre « du berceau au point de vente »), il n'a pas semblé pertinent de faire varier l'impact en fonction de l'introduction de biogaz dans l'usine de traitement du lait.

6.1.6 Augmentation de la part de B100 dans le transport des boissons à base d'avoine et du lait de vache

Le transport aval représente 22 % de l'impact de la boisson d'avoine sur le périmètre « du berceau au point de vente » pour le critère du changement climatique. De même, il représente 12 % de l'impact du lait de vache sur ce même critère et pour le même périmètre.

Il est donc pertinent d'examiner l'évolution de l'impact en fonction de la variation de la part du transport routier utilisant des moteurs alimentés au B100 dans le transport aval. Pour les boissons d'avoine, le transport depuis l'usine d'Ecotone jusqu'à l'entrepôt près de Lyon, ainsi que celui depuis l'entrepôt, a été varié.

La part du transport utilisant l'essence, le B30, le gaz et le HVO a été remplacée entre 0 % et 100 % par du transport utilisant du B100, par paliers de 20 %. Le remplacement du transport ferroviaire n'a pas été considéré comme pertinent dans cette analyse, car le rail constitue en France un levier intéressant de décarbonation.

Pour le lait de vache, dans une approche conservatrice, l'ensemble des flux de transport a été varié avec l'introduction du B100 (de 0 % à 100 %, par paliers de 20 %), sachant qu'il s'agit du flux de transport de distribution aval qui contribue le plus aux impacts pour le critère du changement climatique.

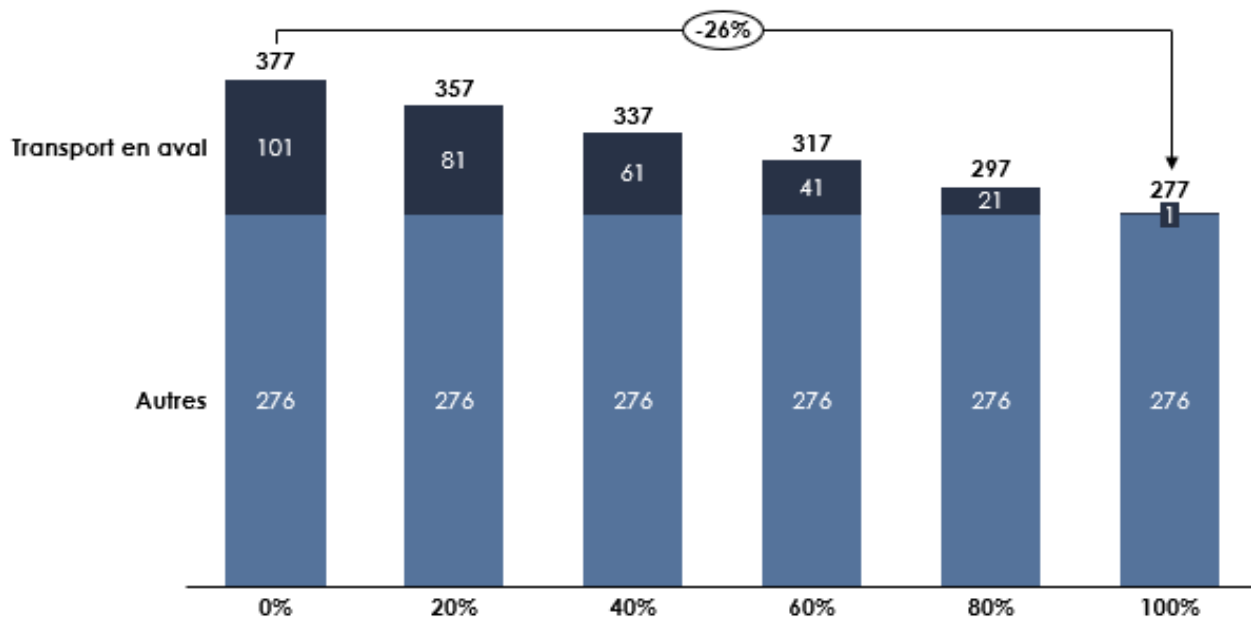


Figure 51 : Variation de l'impact de la boisson à base d'avoine Bjorg sur le critère du changement climatique suite à l'introduction d'une proportion accrue de B100 dans le transport aval (g CO₂ eq./litre)

13 B30 désigne un carburant contenant 30 % de biodiesel.

14 HVO désigne l'huile végétale hydrotraitée (Hydrotreated Vegetable Oil), un biocarburant obtenu par hydrocraquage et hydrogénation d'huile végéta

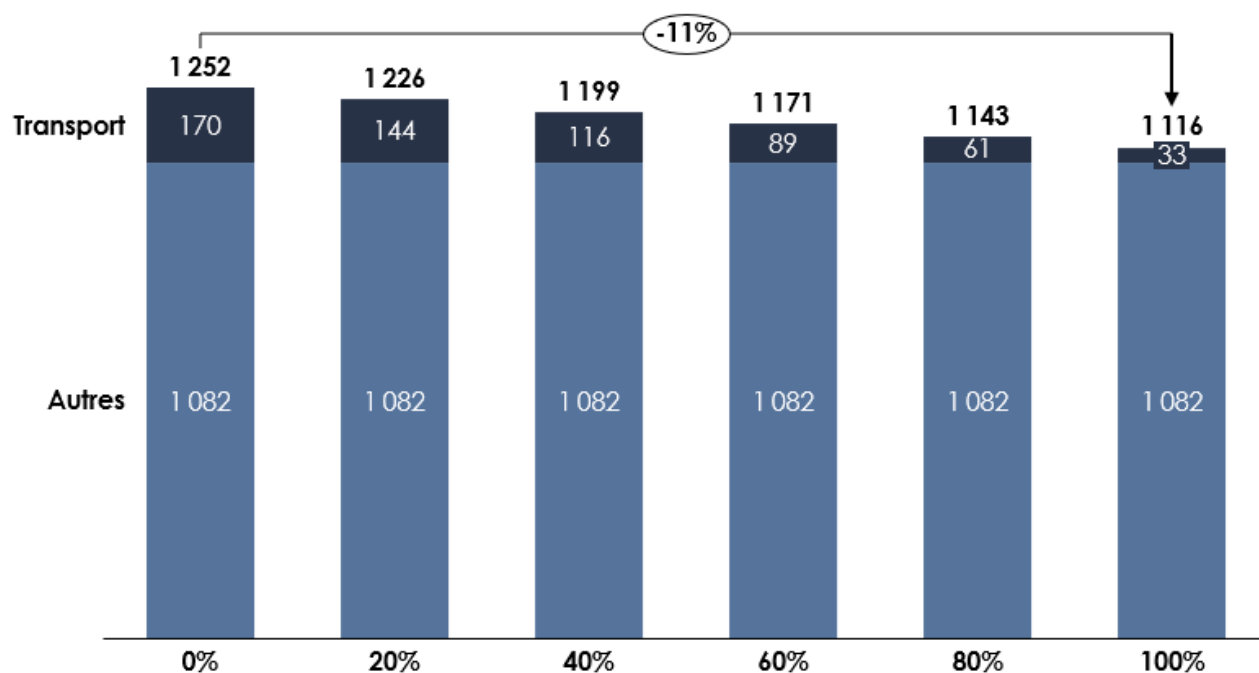


Figure 52 : Variation de l'impact du lait de vache demi-écrémé biologique sur le critère du changement climatique suite à l'introduction d'une proportion accrue de B100 dans le transport (g CO₂ eq./litre)

Il existe une variation significative de l'impact sur le critère du changement climatique suite à l'introduction d'une plus grande part de B100 dans le transport aval des deux produits. D'après la modélisation réalisée, des réductions d'impact allant jusqu'à 10 % sont observées si l'ensemble du transport aval est effectué à l'aide de biocarburant.

Pour les autres catégories d'impact, on observe très peu de réduction pour la boisson d'avoine. Une réduction est toutefois constatée pour l'ensemble des impacts, les plus importantes étant les particules fines (-38 %), la toxicité humaine hors cancer (-34 %) et l'utilisation des ressources (-30 %).

6.1.7 Modification de l'unité fonctionnelle pour prendre en compte la teneur nutritionnelle des boissons

L'objectif est de prendre en compte les qualités nutritionnelles de la boisson à base d'avoine et du lait de vache.

Pour cela, nous utilisons l'unité de densité nutritionnelle (van Dooren 2018), une unité créée pour l'analyse du cycle de vie qui permet de comparer la teneur nutritionnelle de différents aliments.

Eq. 2: Nutrient Density Unit

$$= \frac{\left(\frac{g \text{ essential fatty acids}}{12.4 g} \right) + \left(\frac{g \text{ protein}}{50 g} \right) + \left(\frac{g \text{ fibre}}{25 g} \right)}{3 \times \left(\frac{kcal \text{ energy}}{2000 kcal} \right)}$$

Figure 53 : Formule de calcul de l'unité de densité nutritionnelle (Dooren, 2018)

En tenant compte des valeurs nutritionnelles des deux boissons fournies en annexe, les valeurs d'unité de densité nutritionnelle pour la boisson à base d'avoine et le lait de vache demi-écrémé sont respectivement de 1,88 et 1,46.

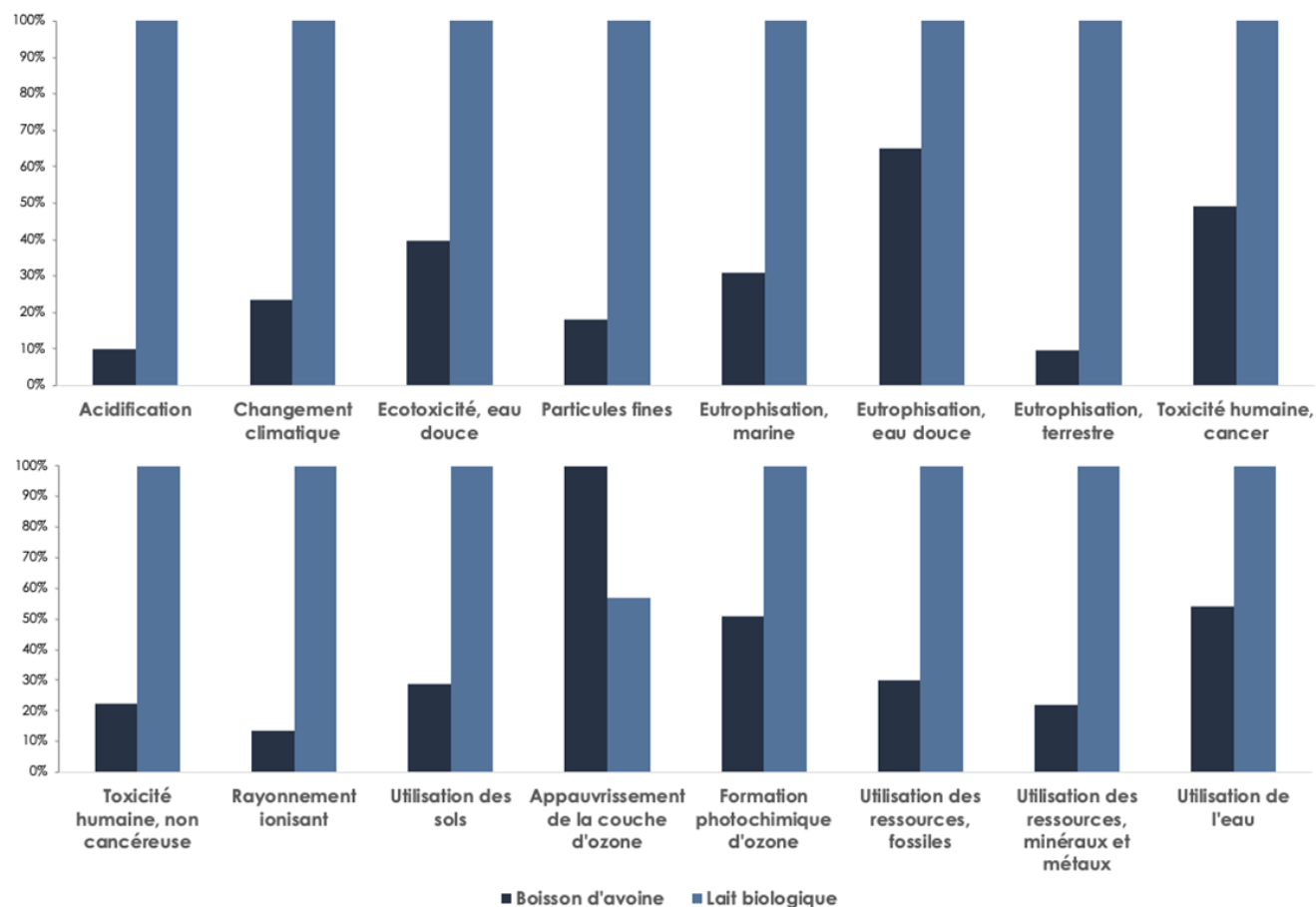


Figure 54 : Comparaison relative de tous les indicateurs d'impact entre 1 litre de boisson à l'avoine Bjorg et 1 litre de lait demi-écrémé biologique selon l'unité fonctionnelle de densité nutritionnelle, UHT, au stade de la vente au détail

Comme la boisson d'avoine Bjorg présente une densité nutritionnelle (NDU) plus élevée que le lait de vache, la pondération par la NDU révèle les mêmes tendances que les impacts absolus, et les accentue même.

Cependant, il peut être intéressant de se focaliser sur un indicateur unique tel que l'apport en protéines, qui motive parfois la consommation de produits laitiers. Dans ce cas, les résultats sont très différents. La teneur en

protéines de la boisson d’avoine est de 0,5 g/100 g, tandis qu’elle est de 3,3 g/100 g pour le lait biologique demi-écrémé.

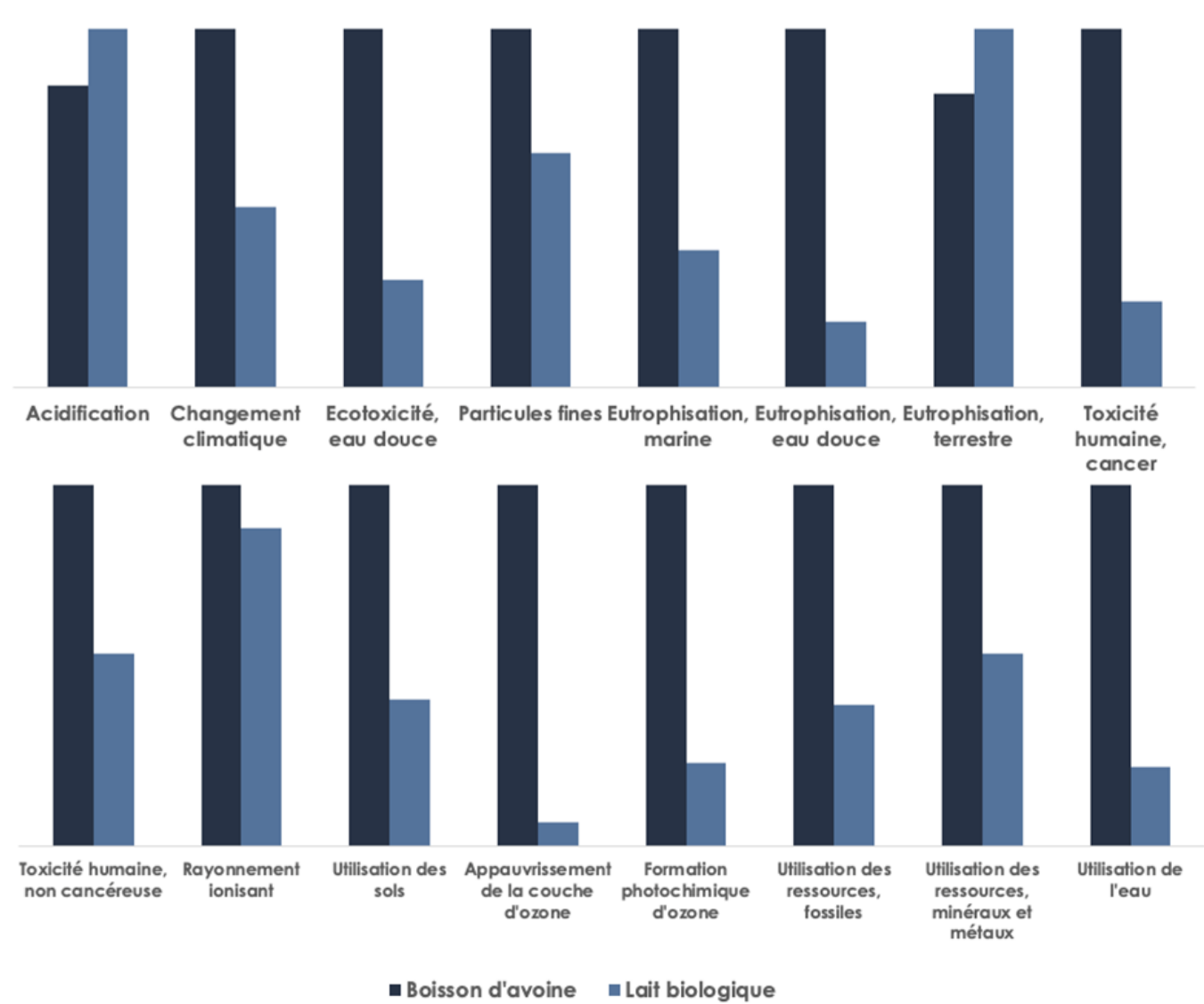


Figure 55 : Comparaison relative de tous les indicateurs d’impact entre 1 litre de boisson à l’avoine Bjorg et 1 litre de lait biologique demi-écrémé selon l’unité fonctionnelle basée sur la teneur en protéines, UHT, au stade de la vente au détail

Selon cette unité fonctionnelle, la boisson d’avoine présente un impact plus élevé pour la plupart des catégories d’impact, à l’exception de l’acidification et de l’eutrophisation terrestre.

6.2 Analyse de l'incertitude

L'incertitude des données d'inventaire a été déterminée à l'aide de la matrice Pedigree, comme décrit dans la section 3.8.1. À partir de ces données, une analyse de Monte-Carlo a été réalisée dans SimaPro afin d'évaluer la plage d'incertitude pour chaque produit. La méthode de Monte-Carlo est une méthode basée sur un échantillonnage, dans laquelle le calcul est répété de nombreuses fois (dans ce cas 1 000 itérations) afin d'estimer la distribution de probabilité du résultat à partir des plages d'incertitude des données d'entrée.

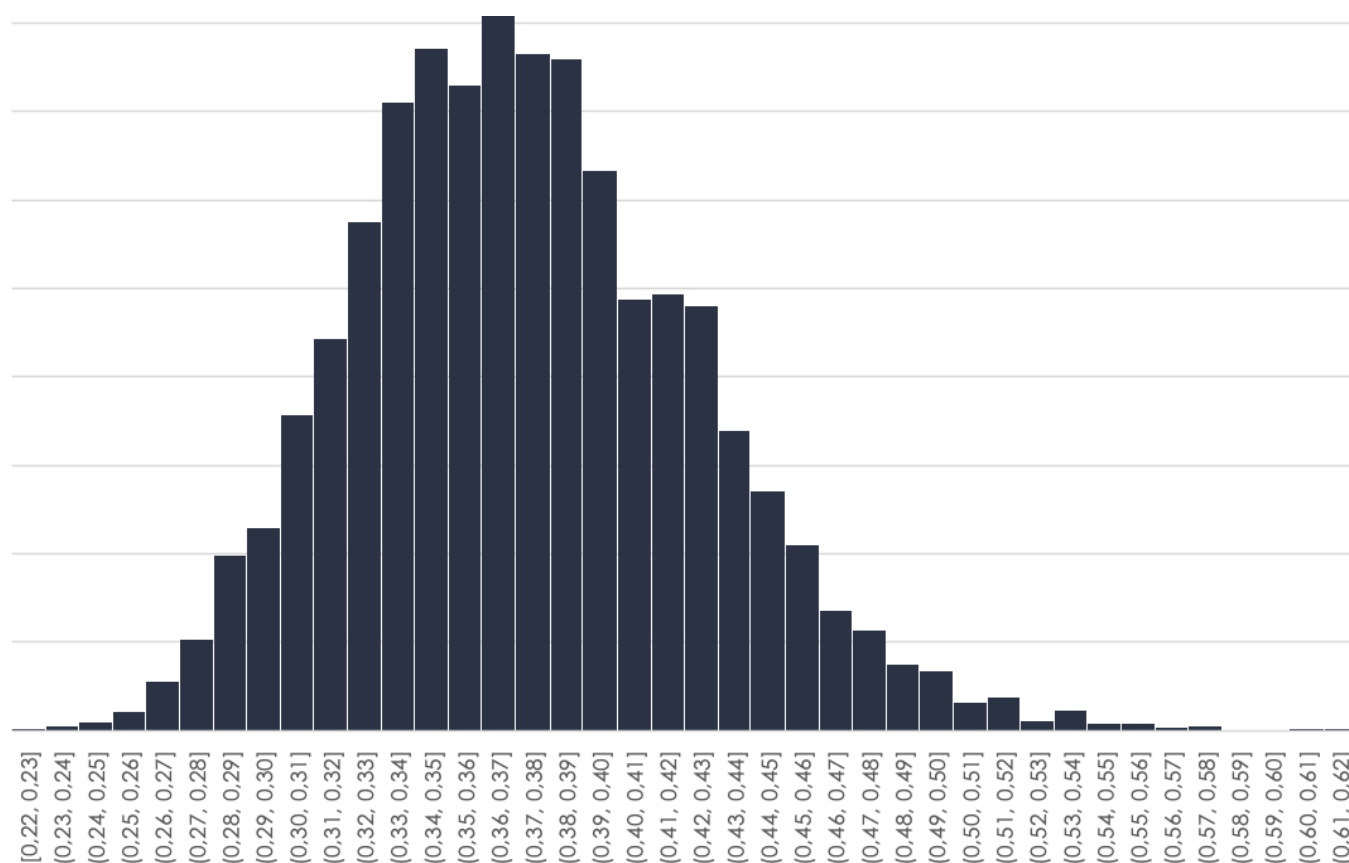


Figure 56 : Distribution des résultats de l'analyse d'incertitude sur l'impact de la boisson à l'avoine Bjorg sur le changement climatique (du berceau au point de vente, kg CO₂e)

La figure 56 présente la distribution des résultats de l'analyse d'incertitude pour le critère du changement climatique. Les résultats suivent une distribution lognormale avec une valeur moyenne de 0,377 kg CO₂éq.

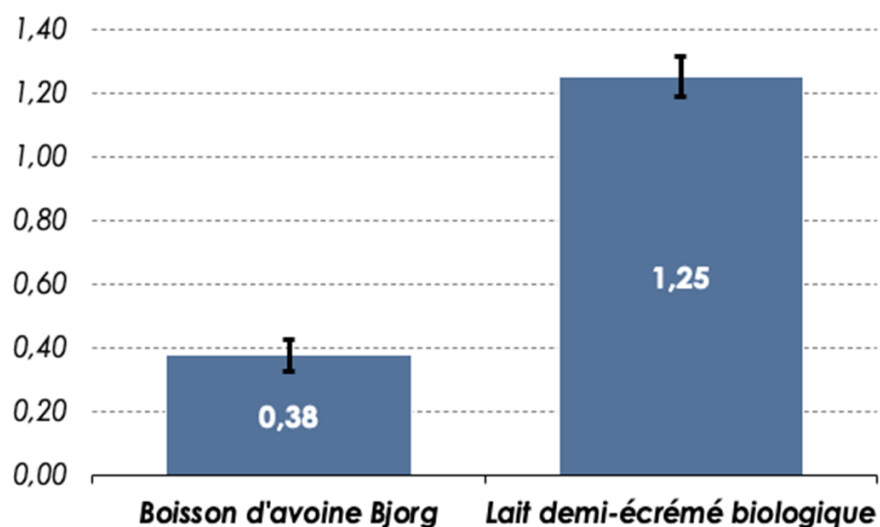


Figure 57 : Impact sur le changement climatique de 1 litre de boisson à l'avoine Bjorg et de lait biologique demi-écrémé, en tenant compte des incertitudes pour un intervalle de confiance de 95 % (du berceau au point de vente, kg CO₂e)

La figure 57 présente les résultats d'impact sur le changement climatique, incluant les intervalles d'incertitude pour l'intervalle de confiance à 95 %, ce qui signifie que 95 % des résultats se situent dans cette plage. On observe une distribution d'incertitude similaire entre les deux produits. Cela se traduit par un écart-type assez proche pour les deux produits (0,051 pour la boisson d'avoine et 0,063 pour le lait, soit une incertitude relative de $\pm 14\%$ et $\pm 5\%$ respectivement). Ces calculs d'incertitude sont directement liés à la classification Pedigree des données.

Bien que cette analyse suggère que la boisson d'avoine présente un niveau d'incertitude plus élevé par rapport à sa valeur moyenne, il est important de garder à l'esprit que les données utilisées pour l'inventaire Bjorg sont principalement des données primaires (d'avant-plan). Ce calcul d'incertitude ne prend pas en compte l'incertitude associée à l'utilisation de données d'inventaire moyennes pour le lait de vache.

Les barres d'erreur correspondant aux intervalles de confiance à 95 % des deux produits ne se chevauchent pas, ce qui signifie que la différence entre les produits est statistiquement significative. Le pourcentage d'incertitude ne dépasse pas 6 % pour le lait de vache biologique demi-écrémé et 14 % pour la boisson d'avoine pour l'ensemble des catégories d'impact. Par conséquent, les barres d'incertitude ne se chevauchent pour aucun impact, même pour l'eutrophisation de l'eau douce où les valeurs sont les plus rapprochées.

Catégorie d'impact	Différence entre la boisson à base d'avoine Bjorg et le lait de vache	Incertainde de la boisson à base d'avoine	Incertainde du lait demi-écrémé
Acidification	-87%	$\pm 4\%$	$\pm 6\%$
Changement climatique	-70%	$\pm 14\%$	$\pm 5\%$
Écotoxicité des eaux douces	-49%	$\pm 2\%$	$\pm 4\%$
Particules fines	-77%	$\pm 4\%$	$\pm 3\%$
Eutrophisation marine	-60%	$\pm 6\%$	$\pm 6\%$
Eutrophisation des eaux douces	-17%	$\pm 4\%$	$\pm 6\%$
Eutrophisation terrestre	-88%	$\pm 2\%$	$\pm 2\%$
Toxicité humaine, cancérigène	-37%	$\pm 12\%$	$\pm 5\%$
Toxicité humaine, non cancérigène	-72%	$\pm 2\%$	$\pm 2\%$
Rayonnements ionisants	-83%	$\pm 4\%$	$\pm 6\%$
Utilisation des terres	-63%	$\pm 4\%$	$\pm 2\%$
Appauvrissement de la couche d'ozone	+56%	$\pm 2\%$	$\pm 5\%$
Formation d'ozone photochimique	-34%	$\pm 5\%$	$\pm 4\%$
Utilisation des ressources fossiles	-61%	$\pm 4\%$	$\pm 2\%$
Utilisation des ressources minérales et métalliques	-72%	$\pm 1\%$	$\pm 4\%$
Consommation d'eau	-31%	$\pm 7\%$	$\pm 4\%$

Tableau 20 : Comparaison des écarts entre les résultats et les incertitudes liées à l'analyse du cycle de vie des deux produits

6.3 Conclusion, limites et recommandations

6.3.1 Conclusion générale et résultats globaux

Une Analyse du Cycle de Vie a été réalisée afin de comparer la performance environnementale de la boisson d'avoine Bjorg et du lait de vache biologique demi-écrémé. L'étude a été conduite et a fait l'objet d'une revue critique conformément aux normes ISO 14040/14044/14071 relatives aux assertions comparatives destinées à être rendues publiques, et elle est alignée avec les lignes directrices en ACV, notamment les Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCR) européennes.

Cette analyse du cycle de vie montre que, par unité de volume, la boisson d'avoine Bjorg présente un impact inférieur au stade du magasin par rapport au lait de vache biologique demi-écrémé. La différence de performance environnementale s'explique principalement par les facteurs suivants :

- Les vaches ont un faible taux de conversion alimentaire, ce qui implique qu'une plus grande quantité de cultures est nécessaire pour produire un litre de lait de vache qu'un litre de boisson d'avoine. Or, la culture de ces aliments nécessite d'importantes quantités d'engrais dont la production, l'application et le ruissellement contribuent à l'acidification, à l'eutrophisation, à l'écotoxicité et aux émissions de particules nocives. La production de lait de vache a donc un impact environnemental plus élevé que celle de la boisson d'avoine. Par ailleurs, la culture des aliments pour bétail mobilise des ressources considérables en terres et en eau, ce qui aggrave encore l'empreinte environnementale du lait de vache.
- La digestion des ruminants émet des quantités importantes de méthane, un gaz à effet de serre puissant qui contribue directement au changement climatique.
- La gestion des déjections animales liées à l'élevage constitue également un facteur majeur d'impact environnemental, car elle génère des émissions et des particules responsables du changement climatique, de l'acidification, de la formation de particules fines et de l'eutrophisation.

S'agissant du changement climatique, l'impact de la boisson Bjorg est plus de trois fois inférieur à celui du lait de vache biologique demi-écrémé sur le périmètre « du berceau jusqu'au point de vente », principalement en raison du caractère émetteur de la production de lait.

Sur les autres indicateurs d'impact pertinents, l'impact de la boisson d'avoine Bjorg est également significativement inférieur à celui du lait biologique demi-écrémé, comme illustré dans la figure ci-dessous.

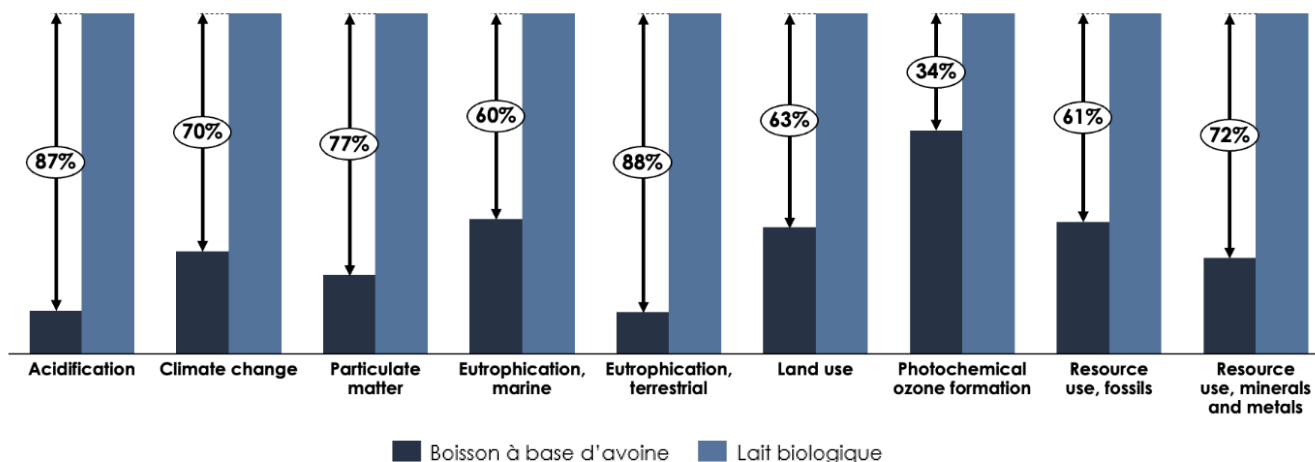


Figure 58 : Comparaison relative des 9 principaux indicateurs d'impact entre la boisson à l'avoine Bjorg et le lait biologique demi-écrémé

Ces résultats sont cohérents avec des constats plus larges montrant que les boissons végétales sont généralement moins émettrices de gaz à effet de serre que le lait d'origine animale. Selon les valeurs de la base de données Agribalyse de l'ADEME pour les boissons en sortie distribution :

- Boisson à base d'amande : 381 g CO₂e/kg de boisson
- Boisson à base de soja : 427 g CO₂e/kg de boisson
- Boisson à base de coco : 682 g CO₂e/kg de boisson

À titre de comparaison, la présente étude a obtenu les résultats suivants :

- Boisson à l'avoine Bjorg : 377 g CO₂e/L
- Lait de vache biologique demi-écrémé : 1 250 g CO₂e/L

6.3.2 Limites et robustesse des résultats

L'analyse présentée comporte plusieurs points d'incertitude. Les limites liées à l'inventaire ont déjà été listées dans la section 3.5, et celles liées à la méthode dans la section 4.

Pour pallier ces limites et incertitudes, en particulier celles relatives à la modélisation et aux données d'inventaire, plusieurs analyses de sensibilité ont été réalisées. Elles ont notamment permis d'évaluer l'impact des choix relatifs au périmètre ou au choix d'une référence pour le lait biologique et non conventionnel, ainsi que celui d'un rendement plus élevé que les niveaux moyens observés dans les bases de données d'ICV et dans la littérature scientifique. Il apparaît que l'extension du périmètre, la modification de la référence ou la variation du rendement n'affectent pas les conclusions générales de l'étude.

Les autres analyses de sensibilité réalisées permettent d'identifier des leviers d'écoconception ou de comparer la boisson d'avoine et le lait sur la base de leurs qualités nutritionnelles. L'utilisation d'une unité fonctionnelle fondée sur la densité nutritionnelle a confirmé, voire accentué, l'impact plus élevé du lait de vache par rapport

à la boisson d'avoine. En revanche, l'utilisation de l'apport en protéines comme unité fonctionnelle a entraîné un impact plus élevé de la boisson d'avoine par rapport au lait de vache pour 14 des 16 impacts, en raison de la faible teneur en protéines de la boisson d'avoine. Ces analyses et les paramètres étudiés ne modifient pas les conclusions générales de l'étude.

Une autre limite notable est que cette étude se concentre sur la comparaison des émissions induites dans les deux scénarios, sans considérer les émissions absorbées, qui pourraient être significatives dans les deux cas :

- les fournisseurs d'Ecotone développent des pratiques agroécologiques telles que le semis direct, les cultures intermédiaires, la plantation de haies et les prairies temporaires dans les rotations de cultures annuelles. L'ensemble de ces pratiques peut avoir un impact positif sur la séquestration du carbone, comme le souligne l'initiative française « 4 pour 1000 » ;
- les bovins peuvent contribuer à la séquestration du carbone grâce à des systèmes de pâturage bien gérés. Le pâturage tournant ou régénératif permet aux couverts de repousser et de capter davantage de carbone atmosphérique par photosynthèse. À long terme, ce processus augmente le carbone organique des sols et améliore leur santé. Bien que des estimations existent dans l'inventaire proposé par Agribalyse, la séquestration n'a pas été calculée dans cette étude.

Cependant, ces limites ne remettent pas en cause la fiabilité des résultats. La plupart des données collectées sont de bonne qualité et proviennent de sources primaires pour la boisson d'avoine, et d'une base de données reconnue et évaluée par les pairs pour le lait de vache. Le constat selon lequel la grande majorité des impacts sont plus faibles pour la boisson d'avoine Ecotone que pour le lait de vache est cohérent avec les résultats trouvés dans la littérature scientifique concernant la comparaison entre boissons végétales et lait de vache.

6.3.3 Recommandation

À propos de l'analyse :

Les conclusions et recommandations présentées ici sont soumises aux hypothèses et limites abordées dans ce rapport. Toute évaluation comparative destinée à être rendue publique doit se référer de manière transparente aux conclusions de l'étude et être accompagnée de la déclaration de revue critique.

Pour la boisson à base d'avoine Bjorg, les ingrédients (principalement l'avoine et le tournesol) sont les principaux contributeurs aux impacts pour 13 des 16 indicateurs environnementaux. La collecte de données directement au niveau des exploitations agricoles, de manière plus précise et sur un nombre satisfaisant de fermes — en particulier sur les rendements et les pratiques agricoles (plutôt que de s'appuyer sur des avis d'experts pour les rendements, les émissions aux champs, etc.) — pourrait aider Bjorg à identifier des opportunités de réduire davantage son empreinte environnementale. Cela pourrait notamment passer par une gestion plus efficace des fertilisants et du fumier ou par l'optimisation des pratiques d'usage des sols.

Étant donné que l'énergie — et en particulier la consommation de gaz naturel — constitue un facteur majeur d'impact, il pourrait également être utile de collecter des données plus spécifiques que des données globales usines sur ce sujet, notamment sur l'intensité énergétique du processus de production de la boisson à l'avoine.

Les ingrédients, en particulier l'avoine, ainsi que les vecteurs énergétiques, notamment le gaz et le transport, constituent les principales sources d'impact. Les analyses de sensibilité ont montré que l'utilisation de sources d'énergie bas carbone (dans ce cas le biogaz et le biocarburant) avait un impact significatif sur les résultats de l'analyse. Réduire la consommation et recourir à des énergies bas carbone peut ainsi constituer un véritable levier de réduction d'impact tout au long du cycle de vie de la boisson.

À propos de la communication :

L'un des objectifs d'Ecotone pour réaliser cette étude est de communiquer aux consommateurs finaux l'impact d'une boisson à base d'avoine par rapport au lait de vache. Cette motivation a conduit au choix d'un périmètre « du berceau à la sortie du magasin » afin de fournir aux consommateurs une information la plus représentative possible de l'impact du produit qu'ils tiennent entre leurs mains en supermarché.

Les auteurs de l'étude rappellent que la réalisation d'une ACV est indépendante de toute campagne de communication associée. Cependant, les recommandations suivantes concernant la communication sont importantes à garder à l'esprit afin d'éviter toute communication trompeuse et/ou contestable :

- Les résultats doivent être communiqués avec la transparence maximale, y compris en mentionnant toutes les hypothèses, limites et incertitudes associées.
- Les résultats ne doivent pas être présentés avec plus de chiffres significatifs que ne le permet le niveau d'incertitude. Ici, les intervalles de confiance varient de ± 1 % (utilisation de ressources minérales) à ± 14 % (changement climatique) ; il est donc recommandé de n'utiliser qu'un seul chiffre significatif lors de l'affichage des résultats ou de la comparaison des produits. Par exemple, indiquer qu'un produit est environ trois fois moins émissif plutôt que d'annoncer une réduction d'impact de 70 %.
- Si la communication porte sur la comparaison d'un produit avec un autre, il est important d'être transparent concernant les deux produits concernés.
- Le public doit pouvoir accéder à l'étude aussi facilement que possible.

References

- Agence Nationale de Sécurité Sanitaire l'alimentation, de l'environnement et du travail. s.d. *Ciqua*. *anses*. <https://ciqua.anses.fr/#/aliments/19041/lait-demi-ecreme-ugt>.
- ANSES. s.d. *Semi-skimmed milk, UHT*.
- CNIEL. 2021. «Baromètre de la consommation des produits laitiers.» Résultat d'enquête.
- Cornelus, Melissa, Julie Auberger, Audrey Rimbaud, et Mahtilde Ceccaldi. 2024. «AGRIBALYSE® version 3.2.» EDA.
2025. «PEFCR Dairy.»
- FranceAgrimer. 2024. «La consommation de produits laitiers en 2024.»
- Goedkoop, Oele, Leijting, Ponsioen, et Meijer. 2024. «Pedigree matrix for evaluation of the uncertainty in LCA.»
- INRAE. 2019. «Stocker du carbone dans les sols français. Quel potentiel au regard de l'objectif 4 pour 1000 et à quel coût ? .»
- ISO. 2006. *ISO 14040:2006 Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Principes et cadre*.
- ISO. 2020. *ISO 14044:2006/Amd 2:2020 Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines Amendment 2*.
- ISO. 2014. «ISO/TS 14071:2014.»
- Luca, Zampori, et Pant Rana. 2019. *Suggestions for updating the Product Environmental Footprint (PEF) method*. Publications Office of the European Union.
- Réussir Lait. 2024. *Coproduits : « Okara, coques de soja, betterave rouge et salade au menu de nos vaches à 12 000 kilos de lait »*.
- van Dooren, C. 2018. «Proposing the Nutrient Density Unit as the functional unit in LCAs of foods.»
- Weidema, et Wesnaes. 1996. *Data quality management for life cycle inventories—an example of using data quality indicators*. Lyngby: Technical University of Denmark.
- Yu, Yonghui, Xinping Li, Jingjie Zhang, Xiao Li, Jing Wang, et Baoguo Sun. 2023. «Oat milk analogue versus traditional milk: Comprehensive evaluation of scientific evidence for processing techniques and health effects.»
- Zampori. 2019. *PEFCR Guidance document, Guidance for the development of Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCRs)*.

Annexe I : Base de données de la boisson à l'avoine Bjorg

Base de donnée Ecotone

Data point	Value (per year)	Explanation / Source
General details		
Density of Bjorg oat-based drink	1.027 kg/l	Ecotone
Volume of Bjorg oat-based drink produced at the factory	6 700 000 l	
Volume of plant-based drinks produced at the factory	85 000 000 l	Plant-based drinks made from various ingredients (rice, soya, almonds, etc.) & plant-based cooking aids (soya cream, oats, coconut milk, etc.)
Mass of okara produced by the factory (oilseed residue from soybeans, oats, rice) used in animal feed or biodigesters	10 627 976 kg	Part of the effluent from the processes in Ecotone's wastewater system is a living material. As it ages, it becomes less active. At this point, it is dried, analysed and used as fertiliser in agriculture - but only on fields compatible with the dried sludge and after approval from the relevant authorities. When it comes to cereal drinks, after extraction, filtration separates the solids ('exhausted' cereals) from the liquid. These solids are called 'okara', which are dried in pellets and sold as animal feed.
Mass of soybean hulls produced by the factory repurposed as animal feed	686 102 kg	Plant-based drinks made from various ingredients (rice, soya, almonds, etc.) & plant-based cooking aids (soya cream, oats, coconut milk, etc.)
Oat-based drink composition		
Oat, organic	11%	From Italy
Sunflower oil, organic	1,11%	From Europe
Tap water	87,79%	Underground water
Salt	0,10%	From Italy
Packaging composition		
	Per pack	
Decor layer	12 g	PE film. Quantity used to refine Agribalyse inventory for Tetra Pak
Printing inks	/	
paperboard	267 g	Printed paper. Quantity used to refine Agribalyse inventory for Tetra Pak
Laminate layer	2 g	PE film. Quantity used to refine Agribalyse inventory for Tetra Pak
Barrier	17 g	Aluminium. Quantity used to refine Agribalyse inventory for Tetra Pak

Low adh PE and mPE layer	25 g	PE film. Quantity used to refine Agribalyse inventory for Tetra Pak
Energy consumption		
Electricity from the grid at the plant manufacturing the oat-based drink	9 241 616 kWh	Associated with the purchase of guarantees of origin from hydroelectricity production.
Autoconsumption from solar pannels at the plant manufacturing the oat-based drink	84 929 kWh	
Natural gas consumption at the plant manufacturing the oat-based drink	27 770 418 kWh	
Refrigerant gas - R410A	6 kg	
Refrigerant gas - R449A	370 g	
Other consumptions		
Freshwater used by the plant manufacturing the oat-based drink	51 379 m ³	
Groundwater at the plant manufacturing the oat-based drink	383 631 m ³	
Wastes (generated by the plant manufacturing the oat-based drink)		

Wastewater	273 442 m ³	
Paper / Cardboard	83.26 tons	
Plastic (foil, bottles, cups, pet, poly prop, silicone)	61.69 tons	
Food materials	66.05 tons	
Food materials	3349.469 tons	
Wood	81.7 tons	
Sludge from water cleaning	570.56 tons	
Electronics (no cartridges) including pc-stuff	1.0775 tons	
Glass	138.63 tons	
Chemicals/dangerous materials/paint	6.101 tons	
Oil (with or w/o cloths)	1.85 tons	
Metal	99.8 tons	

Fat (from fat separator)	0.09 tons	
Mixed wastes	184.78 tons	
Upstream freight		
Transport of oats to the plant manufacturing the oat-based drink (average)	200 km	A sample of the origins of oats according to farm was provided by Ecotone, with distances ranging from 43 km to 561 km. The average distance is approximately 200 km, which is the distance used to estimate the upstream transport of oats.
Transport of sunflower oil to the plant manufacturing the oat-based drink	230 + 280 + 360 km	The sunflower oil comes from Europe. Taking a conservative approach, PEFCR recommendations have been followed: • 130 km by truck and • 240 km by train and • 270 km by ship.
Transport of salt to the plant manufacturing the oat-based drink	300 km	An average of 300 km to estimate upstream transport has been used.
Transport of packaging materials to the plant manufacturing the oat-based drink	230 + 280 + 360 km	Taking a conservative approach, PEFCR recommendations for packaging materials have been followed: • 230 km by truck and • 280 km by train and 360 km by ship.
Downstream freight		
Transport of Bjorg oat-based drink to the platform near Lyon	622 km	
Distribution from the platform to final	350 km	3.9% of downstream distribution from the platform near Lyon to retail
customers using B100 powered road freight		
Distribution from the platform to final customers using B30 powered road freight	493 km	86% of downstream distribution from the platform near Lyon to retail
Distribution from the platform to final customers using GAZ powered road freight	695 km	0.2% of downstream distribution from the platform near Lyon to retail
Distribution from the platform to final customers using HVO powered road freight	440 km	6% of downstream distribution from the platform near Lyon to retail
Distribution from the platform to final customers using rail freight	736 km	3.9% of downstream distribution from the platform near Lyon to retail

Tableau 21 :Base de donnée Ecotone

Autres bases de donnée

L'inventaire de la culture d'avoine biologique a été élaboré à partir de deux inventaires :

- un inventaire d'avoine italienne conventionnelle issu de la base de données Agrifootprint
- un inventaire d'avoine biologique française issu de la base de données Agribalyse

L'inventaire est basé sur l'avoine conventionnelle italienne d'Agrifootprint, dans lequel les flux pertinents (pratiques culturales, pesticides, engrais de synthèse et émissions associées au champ, etc.) ont été remplacés par leurs équivalents provenant de l'avoine biologique française d'Agribalyse.

Catégories	Donnée générale	Valeur	Unité	Commentaire	Source
Général	Grain d'avoine	4 500	kg	Données fournisseurs Ecotone	
Général	Paille d'avoine	1 200	kg	ENEA (Agence nationale pour les nouvelles technologies, l'énergie et le développement économique durable)	
Général	Affectation des grains d'avoine (économique)	90.9%	%	Matière sèche : 0.88 kg/kg, Energie brute : 17.03 MJ/kg, Valeur économique : 0.16 value/kg	Grain d'avoine, à la ferme {IT}, Agrifootprint
Général	Affectation de la paille d'avoine (économique)	9.1%	%	Dry matter: 0.85 kg/kg, Gross Energy 16.75 MJ/kg, Economic value: 0.06 value/kg	Grain d'avoine, à la ferme {IT}, Agrifootprint
Général	Rendement	4 500	kg/ha	Données fournisseurs Ecotone	Grain d'avoine, à la ferme {IT}, Agrifootprint

Tableau 22 : Données pour l'affectation des produits à base d'avoine

Catégories	Ressources	Valeur	Unité	Commentaire	Source
------------	------------	--------	-------	-------------	--------

Utilisation des terres	Occupation, culture annuelle, IT	9718	m2a	Occupation des terres basée sur le cycle cultural estimé décrit dans le rapport méthodologique Agri-Footprint 6	Grain d'avoine, à la ferme {IT}, Agrifootprint
Utilisation des terres	Transformation depuis forêt (extensive), IT	0	m2	Impacts liés aux changements d'utilisation des terres basés sur le Direct Land Use Change Assessment Tool 2021 (Blonk Consultants, Gouda)	Grain d'avoine, à la ferme {IT}, Agrifootprint
Utilisation des terres	Transformation depuis prairie/pâturage, IT	0	m2	Impacts liés aux changements d'utilisation des terres basés sur le Direct Land Use Change Assessment Tool 2021 (Blonk Consultants, Gouda)	Grain d'avoine, à la ferme {IT}, Agrifootprint
Utilisation des terres	Transformation depuis culture permanente, IT	0	m2	Impacts liés aux changements d'utilisation des terres basés sur le Direct Land Use Change Assessment Tool 2021 (Blonk Consultants, Gouda)	Grain d'avoine, à la ferme {IT}, Agrifootprint
Utilisation des terres	Transformation depuis culture annuelle, IT	0	m2	Impacts liés aux changements d'utilisation des terres basés sur le Direct Land Use Change Assessment Tool 2021 (Blonk Consultants, Gouda)	Grain d'avoine, à la ferme {IT}, Agrifootprint
Utilisation des terres	Transformation vers culture annuelle, IT	0	m2	Impacts liés aux changements d'utilisation des terres basés sur le Direct Land Use Change Assessment Tool 2021 (Blonk Consultants, Gouda)	Grain d'avoine, à la ferme {IT}, Agrifootprint
Travail du sol	Déchaumage (outil 5,5 m) {FR} U	0.43	hr	Déchaumage avec outil à dents (4 m) - travail du sol	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Travail du sol	Labour (charrue 5-6 socs) {FR} U	1.33	hr	Labour avec charrue à 5 socs - travail du sol	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Travail du sol	Hersage (cultivateur à dents vibrantes 5 m) {FR} U	0.68	hr	Hersage avec cultivateur à dents vibrantes (3 m, 0,33 h/ha) - travail du sol	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse

Travail du sol	Hersage (herse 12 m) {FR} U	0.33	hr	Hersage avec herse (12 m) - nivellement	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Croissance	Récolte (moissonneuse-batteuse) {FR} U	0.67	hr	Récolte à l'aide d'une moissonneuse-batteuse	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Stockage du carbone dans les sols	Stockage additionnel de carbone organique (allongement des rotations et insertion de cultures intermédiaires) {FR} U	10734	m2a		Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Infrastructure	Infrastructure de base à la ferme {GLO} Economique, U	0.9718	ha	Capital immobilisé lié à la culture, incluant correction pour occupation des terres	Grain d'avoine, à la ferme {IT}, Agrifootprint

Chaulage	Chaux (fertilisant) {RER} Economique, U	0	kg	Aucun apport de chaux chez les fournisseurs Ecotone	
Graines	Grain d'avoine (matériel de départ) {IT} Economique, U	265.9	kg	Quantité de semences utilisée	Grain d'avoine, à la ferme {IT}, Agrifootprint
Transport	Transport routier par camion (10-20 t, EURO 4), taux de chargement de 80 %, avec retour à vide {GLO} Economique, U	58.47	tkm	Transport de fumier (30 km)	Grain d'avoine, à la ferme {IT}, Agrifootprint
	Transport routier par camion (10-20 t, EURO 4), taux de chargement 80 %, avec retour à vide {GLO} Economique, U	51.35	tkm	Transport des autres matériaux (50 km)	Grain d'avoine, à la ferme {IT}, Agrifootprint

Tableau 23 : Utilisation des ressources pour la production de la boisson à base d'avoine Bjorg

Catégories	Electricité/chaueur	Valeur	Unité	Commentaire	Source
Energie	Énergie issue de la combustion de diesel dans les machines {RER}, économique, U	5057	MJ	Consommation totale de carburant pour les activités au champ des cultures arables (hors irrigation). Issue du « modèle énergétique pour la culture des cultures »	Grain d'avoine, à la ferme {IT}, Agrifootprint
Energie	Diesel - marché européen (hors Suisse), modèle Cut-off	18	kg	Les fournisseurs d'Ecotone utilisent en moyenne 200 L de diesel pour sécher 400 quintaux d'avoine	
Energie	Énergie issue de la combustion de diesel dans les machines {RER} Economic, U	0	MJ	Aucune irrigation chez les fournisseurs d'Ecotone	
Energie	Electricity, low voltage {IT} market for Cut-off, S - Copied from ecoinvent U	0	MJ	Aucune irrigation chez les fournisseurs d'Ecotone	

Tableau 24 : Energy use for Bjorg oat-based drink production

Catégories	Emissions dans l'air	Valeur	Unité	Commentaire	Source
Émissions atmosphériques au champ	Dioxyde de carbone dans l'air	4423.738	kg	CO ₂ biogénique - Dioxyde de carbone incorporé dans la culture (produit principal uniquement). Modèle utilisé : CO ₂ biogénique - Ecoinvent2, matrice de pedigree = (2,2,1,2,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions atmosphériques au champ	Dioxyde de carbone d'origine fossile	0	kg	Aucun apport de chaux chez les fournisseurs d'Ecotone	

Émissions atmosphériques au champ	Monoxyde de diazote (N ₂ O)	0.3399	kg	Émissions directes liées aux résidus de culture basées sur des calculs de niveau 1 décrits dans les <i>Lignes directrices pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre</i> (GIEC, 2019)	Grain d'avoine, à la ferme {IT}, Agrifootprint
Émissions atmosphériques au champ	Monoxyde de diazote (N ₂ O)	0.08973	kg	Émissions indirectes liées aux résidus de culture basées sur des calculs de niveau 1 décrits dans les Lignes directrices pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre (GIEC, 2019)	Grain d'avoine, à la ferme {IT}, Agrifootprint

Émissions atmosphériques au champ	Ammoniac (NH ₃)	7.431429	kg	NH ₃ - fumier organique : émissions d'ammoniac dues à l'épandage de fumier organique. Modèle utilisé : NH ₃ - EMEP 2019 Tier 2, matrice de pedigree = (2,3,2,2,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions atmosphériques au champ	Monoxyde de diazote (N ₂ O)	0.354062	kg	N ₂ O direct - résidus de culture : émissions directes de N ₂ O dues aux résidus de culture. Modèle utilisé : N ₂ O Direct - GIEC 2019, Tier 1, matrice de pedigree = (2,4,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions atmosphériques au champ	Monoxyde de diazote (N ₂ O)	0.452571	kg	N ₂ O direct - fumier organique : émissions directes de N ₂ O dues à l'épandage de fumier organique. Modèle utilisé : N ₂ O Direct - GIEC 2019, Tier 1, matrice de pedigree = (2,4,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions atmosphériques au champ	Monoxyde de diazote (N ₂ O)	0.147496	kg	N ₂ O indirect - fumier organique : émissions indirectes de N ₂ O dues aux dépôts de NH ₃ et de NO (fumier organique). Modèle utilisé : N ₂ O Indirect - GIEC 2019, Tier 1, matrice de pedigree = (2,4,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions atmosphériques au champ	Oxydes d'azote (NO _x)	1.92	kg	N ₂ O indirect - fumier organique : émissions indirectes de N ₂ O dues au dépôt de NH ₃ et de NO (fumier organique). Modèle utilisé : N ₂ O Indirect - GIEC 2019, Tier 1, matrice de pedigree = (2,4,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions atmosphériques au champ	Monoxyde de diazote (N ₂ O)	0.259286	kg	N ₂ O indirect - gestion des cultures : émissions indirectes de N ₂ O dues à la lixiviation des nitrates. Modèle utilisé : N ₂ O Indirect - GIEC 2019, Tier 1, matrice de pedigree = (2,4,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse

Tableau 25 : Émissions dans l'air induites par la production de la boisson à base d'avoine Bjorg

Catégories	Emissions dans l'eau	Valeur	Unité	Commentaire	Source
Émissions dans l'eau au champ	Nitrate, IT	11.41	kg	Émissions liées aux résidus de culture basées sur des calculs de niveau 1 décrits dans les Lignes directrices pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre (GIEC, 2019)	Grain d'avoine, à la ferme {IT}, Agrifootprint

Émissions dans l'eau au champ	Nitrate	66.428571	kg	Lixiviation des nitrates (NO_3^-) : émissions dues à la lixiviation des nitrates. Modèle utilisé : NO_3^- - Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation (Agribalyse), matrice de pedigree = (2,2,1,1,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions dans l'eau au champ	Phosphate	0.223332	kg	Lixiviation du phosphate (PO_4^{3-}) : lixiviation totale du phosphate soluble vers les eaux souterraines. Modèle utilisé : Lessivage du phosphore - SALCA-P, matrice de pedigree = (2,3,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions dans l'eau au champ	Ion cuivre (Cu^{2+})	3.155158	kg	Cu - lixiviation : lixiviation du cuivre au cours de la période de culture. Modèle utilisé : Lessivage des métaux lourds - SALCA-SM, matrice de pedigree = (2,2,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions dans l'eau au champ	Plomb (II)	2.449393	kg	Pb - ruissellement : émissions de plomb vers les eaux de surface dues à l'érosion. Modèle utilisé : Flux de métaux lourds - SALCA-SM, matrice de pedigree = (2,2,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions dans l'eau au champ	Phosphore	0.407545	kg	Phosphore - érosion : flux de phosphore vers les eaux de surface dû à l'érosion des particules de sol, par hectare et sur la durée de la culture. Modèle utilisé : Érosion du phosphore - SALCA-P, matrice de pedigree = (2,3,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions dans l'eau au champ	Cadmium (II)	0.029062	kg	Cd - lixiviation : lixiviation du cadmium au cours de la période de culture. Modèle utilisé : Lessivage des métaux lourds - SALCA-SM, matrice de pedigree = (2,2,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions dans l'eau au champ	Mercure (II)	0.010265	kg	Hg - ruissellement : émissions de mercure vers les eaux de surface dues à l'érosion. Modèle utilisé : Flux de métaux lourds - SALCA-SM, matrice de pedigree = (2,2,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse

Émissions dans l'eau au champ	Plomb (II)	0.12106	kg	Pb - lixiviation : lixiviation du plomb au cours de la période de culture. Modèle utilisé : Lessivage des métaux lourds - SALCA-SM, matrice de pedigree = (2,2,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions dans l'eau au champ	Zinc (II)	27.657699	kg	Zn - lixiviation : lixiviation du zinc au cours de la période de culture. Modèle utilisé : Lessivage des métaux lourds - SALCA-SM, matrice de pedigree = (2,2,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions dans l'eau au champ	Cuivre (II)	7.561993	kg	Cu - ruissellement : émissions de cuivre vers les eaux de surface dues à l'érosion. Modèle utilisé : Flux de métaux lourds - SALCA-SM, matrice de pedigree = (2,2,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions dans l'eau au champ	Ion chrome (Cr ³⁺)	20.459285	kg	Cr - ruissellement : émissions de chrome vers les eaux de surface dues à l'érosion. Modèle utilisé : Flux de métaux lourds - SALCA-SM, matrice de pedigree = (2,2,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse

Émissions dans l'eau au champ	Nickel (II)	7.541374	kg	Ni - ruissellement : émissions de nickel vers les eaux de surface dues à l'érosion. Modèle utilisé : Flux de métaux lourds - SALCA-SM, matrice de pedigree = (2,2,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions dans l'eau au champ	Ion chrome (Cr ³⁺)	19.082033	kg	Cr - lixiviation : lixiviation du chrome au cours de la période de culture. Modèle utilisé : Lessivage des métaux lourds - SALCA-SM, matrice de pedigree = (2,2,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions dans l'eau au champ	Zinc (II)	24.086675	kg	Zn - ruissellement : émissions de zinc vers les eaux de surface dues à l'érosion. Modèle utilisé : Flux de métaux lourds - SALCA-SM, matrice de pedigree = (2,2,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions dans l'eau au champ	Cadmium (II)	0.076164	kg	Cd - ruissellement : émissions de cadmium vers les eaux de surface dues à l'érosion. Modèle utilisé : Flux de métaux lourds - SALCA-SM, matrice de pedigree = (2,2,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse

Émissions dans l'eau au champ	Mercure (II)	0.00414	kg	Hg - lixiviation : lixiviation du mercure au cours de la période de culture. Modèle utilisé : Lessivage des métaux lourds - SALCA-SM, matrice de pedigree = (2,2,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
-------------------------------	--------------	---------	----	--	--

Tableau 26 : Emissions to water induced by Bjorg oat-based drink production

Catégories	Emissions dans les sols	Valeur	Unité	Commentaire	Source
Émissions dans le sol au champ	Ion cuivre (Cu ²⁺)	25,541878	kg	Cu - sol : émissions de cuivre vers le sol (bilan de flux), calculées comme la différence entre les entrées et les sorties (une valeur négative indique un retrait). Modèle utilisé : Sol - métaux lourds (SALCA-SM), matrice de pedigree = (2,2,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions dans le sol au champ	Cadmium (II)	0,089625	kg	Cd - sol : émissions de cadmium vers le sol (bilan de flux), calculées comme la différence entre les entrées et les sorties (une valeur négative indique un retrait). Modèle utilisé : Sol - métaux lourds (SALCA-SM), matrice de pedigree = (2,2,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions dans le sol au champ	Mercure (II)	0,0257	kg	Hg - sol : émissions de mercure vers le sol (bilan de flux), calculées comme la différence entre les entrées et les sorties (une valeur négative indique un retrait). Modèle utilisé : Sol - métaux lourds (SALCA-SM), matrice de pedigree = (2,2,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse

Émissions dans le sol au champ	Zinc (II)	149,434047	kg	Zn - sol : émissions de zinc vers le sol (bilan de flux), calculées comme la différence entre les entrées et les sorties (une valeur négative indique un retrait).Modèle utilisé : Sol - métaux lourds (SALCA-SM), matrice de pedigree = (2,2,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse
Émissions dans le sol au champ	Nickel (II)	0,55414	kg	Ni - sol : émissions de nickel vers le sol (bilan de flux), calculées comme la différence entre les entrées et les sorties (une valeur négative indique un retrait).Modèle utilisé : Sol - métaux lourds (SALCA-SM), matrice de pedigree = (2,2,3,4,1,na)	Avoine biologique, alimentation animale, à la sortie de l'exploitation, Agribalyse

Tableau 27 : Émissions vers les sols induites par la production de la boisson à base d'avoine Bjorg

Annexe II : Modèle de la Boisson à base d'avoine Bjorg

Ci-dessous figure une liste détaillée de tous les paramètres utilisés pour modéliser une brique d'un litre de boisson à base d'avoine Bjorg.

Catégories	Données	Process choisi	Source	Unité	Valeur
Ingrédient	Avoine dans la recette			kg	0.1130
Ingrédient	Huile de tournesol dans la recette	Extraction d'huile de tournesol bio dans une usine d'aliments pour bétail {FR} S	Agribalyse	kg	0.01140
Ingrédient	Quantité d'eau dans la recette	Eau du robinet {CH} marché de l'eau du robinet Cut-off, S - Copié de Ecoinvent S	Ecoinvent 3.11	kg	0.9016
Ingrédient	Quantité de sel dans la recette	Sel blanc, pour consommation humaine (marin, igné ou gemme), iodé, sans autre enrichissement, transformé en France ambiant (long) proxy d'emballage à la distribution {FR}, S	Agribalyse	kg	0.001027
Emballage	Masse de la couche décorative dans l'emballage	Lait de vache, liquide (non concentré), 1000 g Système d'emballage NO, tous formats, brique {FR}	Ecoinvent 3.11	kg	0.0012
Emballage	Masse de carton dans l'emballage	Lait de vache, liquide (non concentré), 1000 g Système d'emballage NO, tous formats, brique {FR}	Agribalyse	kg	0.0267

Emballage	Masse du laminé dans l’emballage	Lait de vache, liquide (non concentré), 1000 g Système d’emballage NO, tous formats, brique {FR}	Ecoinvent 3.11	kg	0.002
Emballage	Masse de la couche barrière dans l’emballage	Lait de vache, liquide (non concentré), 1000 g Système d’emballage NO, tous formats, brique {FR}	Ecoinvent 3.11	kg	0.0017

		Lait de vache, liquide (non concentré), 1000 g Système d’emballage NO, tous formats, brique {FR}			
Emballage	Masse de la couche plastique finale dans l’emballage	Lait de vache, liquide (non concentré), 1000 g Système d’emballage NO, tous formats, brique {FR}	Ecoinvent 3.11	kg	0.0025
Energie	Électricité du réseau utilisée dans le procédé	Électricité, moyenne tension {IT} marché de l’électricité, moyenne tension Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	kWh	0.1055
Energie	Électricité autoproduite utilisée dans le procédé	/		kWh	0.0009695
Energie	Gaz naturel utilisé dans le process	Gaz naturel, brûlé dans une turbine à gaz {IT} gaz naturel, brûlé dans une turbine à gaz	Ecoinvent 3.11	kWh	0,3170
Autres consommations	Eau douce utilisée dans le proces	Eau du robinet {CH} marché de l’eau du robinet Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	m3	0,0005865
Autres consommations	Eaux souterraines utilisées dans le procédé	Eau du robinet {CH} production d’eau du robinet, à partir d’eau souterraine avec désinfection Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	m3	0,004379
Pertes	Eaux usées produites par le procédé	Eaux usées, moyenne {CH} marché des eaux usées, moyenne Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	m3	0.0031
Pertes	Déchets de papier dans le procédé - Recyclés	Papier (traitement des déchets) {GLO} recyclage du papier Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	kg	0.0009504
Pertes	Déchets plastiques dans le procédé - Recyclés	Plastiques mixtes (traitement des déchets) {GLO} recyclage des plastiques mixtes Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	kg	0.0007042
Pertes	Déchets alimentaires dans le procédé -	Déchets alimentaires industriels, destinés à l’alimentation animale {FR}, S	Agribalyse	kg	0.0007540

	recyclés				
Pertes	Déchets alimentaires dans le procédé - méthanisation	Méthanisation des boues d'épuration {RER}, S	Agribalyse	kg	0.03824
Pertes	Déchets de bois dans le procédé - recyclés	Bois déchets non traité {IT} marché du bois déchet non traité Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	kg	0.0009326
Pertes	Boues de déchets dans le procédé - recyclée	Boues organo-minérales {GLO} boues organo-minérales, contenu recyclé (cut-off) Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	kg	0.006513
Pertes	Déchets électroniques dans le procédé - recyclés	Déchets électroniques issus d'unités de contrôle {RER} traitement Cut-off, S - issu de Ecoinvent	Ecoinvent 3.11	kg	1.23002E-05
Pertes	Déchets de verre dans le procédé - recyclés	Verre d'emballage, blanc (traitement des déchets) {GLO} recyclage du verre d'emballage blanc Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	kg	0.001582

Pertes	Déchets chimiques / dangereux dans le procédé - recyclés	Déchets dangereux destinés à l'incinération {CH} marché des déchets dangereux pour incinération Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	kg	6.96458E-05
Pertes	Déchets d'huile dans le procédé - recyclés	Huile minérale usagée {CH} marché des huiles usagées Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	kg	2.11186E-05
Pertes	Déchets métalliques dans le procédé - recyclés	Élimination des métaux ferreux {FR}, S	Agribalyse	kg	0.001139
Pertes	Déchets de graisses dans le procédé - recyclés	Déchets solides municipaux {IT} marché des déchets solides municipaux Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	kg	1.02739E-06
Pertes	Déchets mixtes dans le procédé - recyclés	Déchets solides municipaux {IT} marché des déchets solides municipaux Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	kg	0.002109
Transport amont	Transport amont - avoine	Transport de marchandises par camion >32 t, EURO 6 {RER} marché du transport routier >32 t Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	t.km	0.02259
Transport amont	Transport amont - huile (route)	Transport routier par camion >32 t, EURO 6 {RER} marché du transport routier Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	t.km	0.001481961

Transport amont	Transport amont - huile (mer)	Transport maritime de marchandises par porte-conteneurs {GLO} transport maritime Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	t.km	0.002735928
Transport amont	Transport amont - huile (rail)	Transport ferroviaire de marchandises {RER} groupe de marché transport ferroviaire Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	t.km	0.003077919
Transport amont	Transport amont - sel	Transport routier par camion >32 t, EURO 6 {RER} marché du transport routier Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	t.km	0.0003081
Transport amont	Transport amont emballage - route	Transport routier par camion >32 t, EURO 6 {RER} marché du transport routier Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	t.km	0.007843
Transport amont	Transport amont emballage - mer	Transport maritime de marchandises par porte-conteneurs {GLO} transport maritime de marchandises par porte-conteneurs Cut-off transport routier par camion >32 t, EURO 6 Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	t.km	0.002735928
Transport amont	Transport amont emballage - train	Transport ferroviaire de marchandises {RER} groupe de marché pour le transport ferroviaire de marchandises Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	t.km	0.003077919
Transport aval	Transport aval - de l'usine de fabrication de la boisson à base d'avoine à la plateforme	Transport de marchandises par camion >32 tonnes, EURO 6 {RER} marché du transport de marchandises par camion >32 tonnes, EURO 6 Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	t.km	0.6600042

Transport aval	Transport aval - distribution B100	B100 - adapté de : transport de marchandises par camion 28 tonnes, ester méthylique d'acides gras 100 % {CH} transport de marchandises par camion 28 tonnes, ester méthylique d'acides gras 100 % Cut-off, U	Carbone 4	t.km	0.014530464
Transport aval	Transport aval - distribution B30	B30 - adapté de : transport de marchandises par camion >32 tonnes, EURO 6 {RER} transport de marchandises par camion >32 tonnes, EURO 6 Cut-off, U	Carbone 4	t.km	0.449715168

Transport aval	Transport aval - distribution GAZ	Transport de marchandises par camion >32 tonnes, EURO 6 {RER} marché du transport de marchandises par camion >32 tonnes, EURO 6 Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	t.km	0.001628818
Transport aval	Transport aval - distribution HVO	HVO / B100 - adapté de : transport de marchandises par camion 28 tonnes, ester méthylique d'acides gras 100 % {CH} transport de marchandises par camion 28 tonnes, ester méthylique d'acides gras 100 % Cut-off, U	Carbone 4	t.km	0.028227858
Transport aval	Transport aval - distribution RAIL	Transport ferroviaire de marchandises {FR} transport ferroviaire de marchandises Cut-off, S	Ecoinvent 3.11	t.km	0.030091649

Tableau 28 : Paramètres utilisés pour modéliser une brique d'un litre de boisson à base d'avoine Bjorg

Annexe III : Données lait de vache bio

Inventaire utilisé

Lait demi-écrémé biologique, au supermarché

Catégories	Nom	Valeur	Unité	Commentaire
Inventaire	Lait demi-écrémé biologique, à la distribution	1,00502513	kg	Inclut les pertes, pour le groupe de produits « Produits laitiers », basé sur le PEF
Energie	Électricité, basse tension {FR} marché de l'électricité, basse tension Cut-off, S - adapté de Ecoinvent U	0,12726154	kWh	Consommation d'énergie au supermarché, dérivée des valeurs par défaut du commerce de détail pour les produits « ambiants (longue durée) » et une densité produit de 1,034 kg/L
Inventaire	Eau du robinet {FR} marché de l'eau du robinet Cut-off, U - adapté de Ecoinvent U	0,58063077	kg	Consommation d'eau au supermarché, dérivée des valeurs par défaut du commerce de détail pour les produits « ambiants (longue durée) »

				products and product density of 1.034 kg/l
Transport	Transport de marchandises par camion 7,5-16 tonnes, EURO 6 {RER} marché du transport de marchandises par camion 7,5-16 tonnes, EURO 6 Cut-off, S	156	kgkm	Transport jusqu'au supermarché

Lait demi-écrémé biologique, à la distribution

Catégories	Nom	Valeur	Unité	Commentaire
Inventaire	Lait demi-écrémé biologique, à la distribution	1	kg	Inclut les pertes, pour le groupe de produits « Produits laitiers », basé sur le PEF
Energie	Électricité, basse tension {FR} marché de l'électricité, basse tension Cut-off, S - issu de Ecoinvent U	0,00446	kWh	Consommation d'énergie au stade de la distribution
Inventaire	Chaleur, centralisée ou décentralisée, gaz naturel {Europe sans Suisse} marché de la chaleur, centralisée ou décentralisée, gaz naturel Cut-off, S - issu de Ecoinvent U	0,05356346	MJ	Consommation d'énergie au stade de la distribution
Inventaire	Eau du robinet {FR} marché de l'eau du robinet Cut-off, U - adapté de Ecoinvent U	0,00181	kg	Consommation d'eau au stade de la distribution
Inventaire	Transport de marchandises par camion 7,5-16 tonnes, EURO 6 {RER} marché du transport de marchandises par camion 7,5-16 tonnes, EURO 6 Cut-off, S	469	kgkm	Transport vers la distribution

Semi-skimmed milk, organic, at packaging

Catégories	Nom	Valeur	Unité	Commentaire
Inventaire	Lait demi-écrémé biologique, à l'usine	1	kg	Aucune perte supposée au stade du conditionnement
Inventaire	Lait de vache, liquide (non concentré), 1000 g Système d'emballage NO, tous formats, brique {FR}	1	kg	Système d'emballage développé dans le cadre du projet PACK_AGB (2024), cofinancé par l'ADEME. Cet inventaire d'emballage a été ajusté afin d'exclure la fin de vie de l'emballage.

Lait demi-écrémé biologique, en sortie d'usine

Categories	Nom	Valeur	Unité	Commentaire
Inventaire	Lait de vache biologique, mix de consommation	0,84	kg	Le rendement inclut l'allocation entre le lait et la crème.
Energy	Gaz naturel, brûlé dans une turbine à gaz {FR} gaz naturel, brûlé dans une turbine à gaz Cut-off, S	0.000703	MJ	46 MJ / kg propane, densité: 515 kg/m3
Energie	Électricité, moyenne tension {FR} marché pour Cut-off, S - Copié d'Ecoinvent U	0.0311	kWh	

Energie	Chaleur, réseau de chaleur ou industrielle, gaz naturel {Europe hors Suisse} production de chaleur, gaz naturel, chaudière industrielle faible NOx >100 kW Cut-off, S - Copié d'Ecoinvent U	0.0612	MJ	
Energie	Chaleur, réseau de chaleur ou industrielle, autre que gaz naturel {RoW} production de chaleur, plaquettes de bois issues de l'industrie, chaudière 300 kW Cut-off, S - Copié d'Ecoinvent U	0.00708	MJ	
Energie	Chaleur, réseau de chaleur ou industrielle, autre que gaz naturel {CH} production de chaleur, fioul lourd, chaudière industrielle 1 MW Cut-off, S - Copié d'Ecoinvent U	0.0426	MJ	

Lait de vache biologique, mix de consommation

Categories	Nom	Value	Unités	Commentaire
Inventaire	Lait de vache biologique, moyenne nationale	1	kg	
Transport	Transport de marchandises, camion de 7,5 à 16 tonnes, EURO 6 {RER} marché pour le transport de marchandises, camion de 7,5 à 16 tonnes, EURO 6 Cut-off, S	75	kgkm	Spécification de la distance de transport (IDELE basée sur les données du CNIEL) : 75 km

Lait de vache biologique, moyenne nationale

Categories	Nom	Valeur	Unités	Commentaire
Inventaire	Lait de vache biologique, système de plaine, maïs ensilé 5 à 10 %, à la sortie de la ferme {FR} U	0,2	kg	
Inventaire	Lait de vache biologique, système n°1, à la sortie de la ferme {FR} U	0,2	kg	
Inventaire	Lait de vache biologique, système n°2, à la sortie de la ferme {FR} U	0,2	kg	
Inventaire	Lait de vache biologique, système n°3, à la sortie de la ferme {FR} U	0,2	kg	

Inventaire	Lait de vache biologique, système n° 4, à la sortie de la ferme {FR} U	0,2	kg	
-------------------	--	-----	----	--

Tableau 29 : Inventaire utilisé pour le lait de vache biologique demi-écrémé

Annexe IV : Déclaration et rapport de revue critique

Analyse comparative du cycle de vie d'une boisson végétale biologique à base d'avoine et du lait de vache biologique

Déclaration de revue critique

Déclaration de revue critique

L'étude d'analyse du cycle de vie (ACV) intitulée « Analyse comparative du cycle de vie d'une boisson végétale biologique à base d'avoine et du lait de vache biologique » a été commandée par Ecotone et réalisée par Carbone 4. Ecotone a mandaté un panel d'experts externes pour examiner l'étude. Le panel était composé de :

- Hayo van der Werf (président) : expert indépendant en agroalimentaire
- Armelle Gac (membre du comité de revue) : EVEA, experte ACV en agriculture et alimentation
- Fanny Guyomarc'h (membre du comité de revue) : experte ACV en technologies laitières et alternatives végétales

Tous les membres du panel de revue étaient indépendants de toute partie ayant un intérêt commercial dans l'étude. Le texte ci-dessous constitue la déclaration finale du panel de revue externe, fondée sur le projet de version finale du document soumis le 16 décembre 2025.

Processus de revue critique

La revue critique a été réalisée sur la base de la norme ISO 14044:2006, par un panel de parties intéressées (ISO 14044, 2006). Le panel de revue critique a suivi les lignes directrices du processus de revue critique définies par la norme ISO 14071 (2024). La revue critique a été menée en parallèle de l'étude ACV. Le panel a formulé des recommandations sur une version préliminaire du document définissant les objectifs et le champ de l'étude. Trois cycles supplémentaires de commentaires ont ensuite été réalisés après la transmission par les praticiens ACV d'une version complète du projet de rapport ACV au panel de revue critique. La revue a exclu l'évaluation des modèles d'inventaire du cycle de vie (ICV) développés par Carbone 4 pour ce projet ; ainsi, toutes les conclusions de la revue critique reposent uniquement sur le rapport ACV mis à disposition du panel au cours de la revue critique. Le panel de revue critique a conclu que l'étude ACV était conforme aux normes ISO 14040 et ISO 14044 (ISO 14040, 2006 ; ISO 14044, 2006), notamment sur les points suivants :

- les méthodes utilisées pour réaliser l'ACV étaient conformes aux normes internationales applicables
- les méthodes utilisées pour réaliser l'ACV étaient scientifiquement et techniquement valides
- les données utilisées étaient appropriées et raisonnables au regard de l'objectif de l'étude
- les interprétations reflétaient les limites identifiées ainsi que l'objectif de l'étude
- le rapport d'étude était transparent et cohérent

Conformément aux recommandations de la norme ISO 14071 (2024), la revue critique ne peut ni vérifier ni valider les modalités d'utilisation des résultats de l'ACV. Enfin, conformément à cette même norme (ISO 14071, 2024), cette revue critique n'implique en aucun cas une approbation de toute allégation comparative fondée sur l'étude ACV.

Le panel atteste de la conformité aux normes ISO suivies (ISO 14040, 2006 ; ISO 14044, 2006 ; ISO 14071, 2024) ainsi que de la validité scientifique et technique de l'approche méthodologique et de l'interprétation des résultats.

Le processus de revue critique a comporté les étapes suivantes :

- une revue de la version préliminaire des objectifs et du champ de l'étude, des méthodes de calcul et du rapport d'ICV (10 octobre 2025)
- une réunion virtuelle avec Carbone 4 et Ecotone le 14 octobre 2025, à la suite des commentaires des réviseurs sur la version préliminaire du rapport
- une revue d'un projet de rapport complet (20 novembre 2025)
- une réunion virtuelle avec Carbone 4 et Ecotone le 24 novembre 2025, à la suite des commentaires des réviseurs sur le rapport complet
- une revue d'une deuxième version du rapport complet (9 décembre 2025)
- une réunion virtuelle avec Carbone 4 et Ecotone le 11 décembre 2025, à la suite des commentaires des réviseurs sur le rapport complet
- une revue de la version finale du rapport (19 décembre 2025)

Après chaque revue, le praticien ACV a répondu et/ou documenté les modifications adoptées ainsi que leur mise en œuvre dans la version suivante du projet de rapport. Le rapport de revue critique (Annexe IV) comprend les commentaires et recommandations du panel, ainsi que les réponses correspondantes fournies par le praticien de l'étude ACV.

Sur la base des objectifs fixés pour la revue de cette étude, le panel de revue conclut que celle-ci est globalement conforme aux normes ISO applicables en tant qu'étude complète pouvant être rendue publique.

Les réviseurs reconnaissent l'ampleur du travail réalisé par les praticiens ACV et le commanditaire pour mener à bien cette étude.

Décembre 19, 2025

Hayo van der Werf



Panel Chair

Armelle Gac



Panel Member

Fanny Guyomarc'h



Panel Member

References

ISO 14071, 2024. Environmental management -- Life cycle assessment -- Critical review processes and reviewer competencies.

ISO 14040, 2006. Environmental management - life cycle assessment - principles and framework.

ISO 14044, 2006. Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines.

*Analyse comparative du cycle de vie d'une boisson végétale biologique à base
d'avoine et du lait de vache biologique*

Version du rapport soumise le 16 décembre 2025

Déclaration de revue critique

Hayo van der Werf (président de revue ISO)
Expert indépendant en ACV dans l'agroalimentaire

Armelle Gac (membre du comité de revue ISO), EVEA,
Experte ACV en agriculture et alimentation

Fanny Guyomarc'h (membre du comité de revue ISO), INRAE,
Experte ACV en technologie laitière et alternatives végétales

1. Introduction

Le rapport de revue critique est le document de synthèse qui décrit le processus de revue critique conformément à la norme ISO 14071:2024 – Management environnemental — Analyse du cycle de vie — Processus de revue critique et compétences des vérificateurs.

Le rapport de revue critique fournit des détails sur l'ensemble du processus de revue (ISO 14071, 2024) et inclut toutes les itérations de commentaires concernant l'étude « Analyse du cycle de vie comparative d'une boisson végétale biologique à base d'avoine et du lait de vache biologique ».

Cette étude a été commandée par Ecotone et l'analyse du cycle de vie (ACV) a été réalisée par Carbone 4. La revue critique a également été commandée par Ecotone, commanditaire de l'étude ACV. Elle a été menée par un panel de trois réviseurs, conformément à la norme ISO 14044:2006 (ISO 14044, 2006).

Le rapport de revue critique a été élaboré par le panel de revue critique et s'applique au projet de version finale de l'étude « Analyse du cycle de vie comparative d'une boisson végétale biologique à base d'avoine et du lait de vache biologique », soumis le 16 décembre 2025.

2. Processus d'examen critique

Étant donné que cette étude ACV comprend des résultats destinés à étayer une assertion comparative destinée à être rendue publique, conformément aux lignes directrices du processus de revue critique (ISO 14071, 2024), la revue a été effectuée par un panel d'experts externes indépendants de l'étude.

La revue critique a été menée en parallèle de l'étude ACV. Ainsi, un premier ensemble de commentaires du panel de revue critique a été partagé avec les praticiens de l'ACV après la remise d'un premier rapport comprenant les sections objectifs et champ d'étude, méthodes de calcul et inventaire du cycle de vie (ICV).

Par ailleurs, trois cycles supplémentaires de commentaires ont été fournis après que les praticiens de l'ACV ont transmis le projet complet du rapport ACV au panel de revue critique.

Le rapport de revue critique inclut les commentaires et recommandations du panel ainsi que les réponses correspondantes apportées par les praticiens de l'ACV.

Conformément aux lignes directrices du processus de revue critique (ISO 14071, 2024), l'objectif de cette revue critique était de vérifier que :

- les méthodes utilisées pour réaliser l'étude d'ACV sont conformes aux normes internationales 14040/14044 (ISO 14040, 2006 ; ISO 14044, 2006) ,
- les méthodes utilisées pour réaliser l'ACV sont scientifiquement et techniquement valables,
- les données utilisées sont appropriées et raisonnables par rapport à l'objectif de l'étude,
- les interprétations reflètent les limites identifiées et l'objectif de l'étude, et
- le rapport d'étude est transparent et cohérent.

Conformément aux recommandations de l'ISO 14071 (2024), la revue critique ne peut ni vérifier ni valider les usages qui sont faits des résultats de l'ACV. Enfin, conformément à la norme ISO 14040, cette revue critique n'implique en aucun cas une approbation de toute assertion comparative fondée sur une étude d'ACV (ISO 14040, 2006).

La revue a été réalisée par un panel indépendant d'experts composé de trois membres. Le processus de revue critique a compris les étapes suivantes :

- une revue du projet de rapport comprenant l'objectif et le champ de l'étude, les méthodes de calcul et l'ICV (10 octobre 2025)
- une réunion virtuelle avec Carbone 4 et Ecotone le 14 octobre 2025, à la suite des commentaires des réviseurs sur le projet de rapport
- une revue d'un projet de rapport complet (20 novembre 2025)
- une réunion virtuelle avec Carbone 4 et Ecotone le 24 novembre 2025, à la suite des commentaires des réviseurs sur le rapport complet
- une revue d'une deuxième version du rapport complet (9 décembre 2025)
- une réunion virtuelle avec Carbone 4 et Ecotone le 11 décembre 2025, à la suite des commentaires des réviseurs sur le rapport complet
- une revue de la version finale du rapport (19 décembre 2025)

3. Résultats de la revue critique

Cette section présente un résumé de la revue critique. Une liste complète des commentaires portant sur des éléments spécifiques du projet de rapport d'ACV, fournis par les membres du panel de revue critique ainsi que les révisions apportées par la suite, est disponible dans la section 4 de ce rapport.

Les réviseurs reconnaissent l'effort remarquable réalisé par les praticiens de l'ACV (Carbone 4) dans la conduite de l'étude d'ACV comparative, ainsi que par le commanditaire (Ecotone), qui a fourni des données primaires et des commentaires essentiels. Le panel de revue critique a mis en évidence à la fois les points forts et les principaux axes d'amélioration nécessaires pour se conformer aux normes internationales 14040/14044 (ISO 14040, 2006 ; ISO 14044, 2006).

3.1 Conformité aux normes internationales ISO 14040/14044

Le rapport final d'ACV est conforme aux normes internationales 14040 et 14044 (ISO 14040, 2006 ; ISO 14044, 2006) ainsi qu'aux règles européennes PEFCR (Zampori & Pant, 2019). Les auteurs ont défini de manière appropriée l'objectif de l'étude ainsi que l'unité fonctionnelle utilisée pour comparer un litre de boisson d'avoine biologique Bjorg et de lait de vache biologique demi-écrémé. L'étude présente un périmètre complet et contient une quantité importante d'informations et de données relatives à la chaîne d'approvisionnement de la boisson d'avoine biologique Bjorg. Les auteurs ont également expliqué pourquoi la revue critique est menée, ce que la collecte de données couvre et à quel niveau de détail, ainsi que la manière dont la comparaison avec le lait de vache demi-écrémé a été réalisée, en plus des analyses de sensibilité et de l'analyse d'incertitudes.

3.2 Approche d'analyse du cycle de vie et méthode d'évaluation des impacts du cycle de vie

Les auteurs ont calculé les résultats selon l'approche d'ACV attributionnelle. Dans un scénario de référence, la boisson d'avoine biologique Bjorg a été comparée au lait de vache demi-écrémé au stade de la distribution. L'évaluation des impacts du cycle de vie a été réalisée à l'aide de 16 catégories d'impact intermédiaires de la méthode d'évaluation Environmental Footprint 3.1 (Bassi et al., 2023).

Des analyses de sensibilité ont été effectuées pour : (1) le rendement de la culture d'avoine, (2) le périmètre du système, c'est-à-dire l'inclusion de l'étape allant du magasin jusqu'à la fin de vie, (3) la comparaison avec du lait de vache demi-écrémé conventionnel, (4) la consommation de gaz naturel de l'usine de boisson d'avoine, (5) l'utilisation de biogaz dans la production de la boisson d'avoine, (6) l'augmentation de la part de B100 dans le transport des boissons d'avoine et du lait de vache, et (7) la modification de l'unité fonctionnelle afin de prendre en compte la teneur nutritionnelle. Pour le scénario de référence, une analyse d'incertitudes a été réalisée afin de déterminer l'étendue des résultats en tenant compte des incertitudes liées aux données d'entrée.

De manière générale, la méthodologie ainsi que le choix des analyses de sensibilité et d'incertitudes pour évaluer les résultats et appuyer les conclusions sont jugés appropriés pour les objectifs et le périmètre de l'étude.

3.3 Données utilisées pour l'inventaire du cycle de vie au regard de l'objectif de l'étude

De manière générale, les données utilisées sont jugées appropriées et raisonnables au regard des objectifs et du périmètre de l'étude. En complément des données d'inventaire du cycle de vie (ICV) propriétaires nécessaires pour réaliser l'ACV de la boisson d'avoine biologique Bjorg, l'étude a intégré des données de contexte ainsi que des ICV de la chaîne d'approvisionnement du lait de vache issues de bases de données récentes. Le rapport final décrit clairement les ICV et les sources de données. Les auteurs ont fourni des conclusions ainsi que des informations sur la robustesse et les limites des résultats de l'étude, de même que des recommandations pour une réduction supplémentaire des impacts de la boisson d'avoine Bjorg.

3.4 Interprétation et limites au regard de l'objectif de l'étude

Les auteurs présentent une grande variété de résultats couvrant différents aspects de l'étude. Les résultats sélectionnés permettent de comprendre les conclusions de l'étude et soutiennent de manière adéquate l'interprétation qui en est tirée. Les analyses de sensibilité et d'incertitude apportent également un éclairage sur les choix méthodologiques et les choix de données, ainsi que sur leur influence sur les résultats, la robustesse des conclusions et les limites associées.

Dans l'ensemble, l'interprétation des résultats et la discussion des limites de l'étude présentées dans le rapport sont jugées appropriées au regard des objectifs de l'étude.

3.5 Transparence et cohérence du rapport final

Les auteurs fournissent un rapport exhaustif conforme aux normes internationales ISO 14040/14044 (ISO 14040, 2006 ; ISO 14044, 2006), incluant des annexes contenant des informations relatives aux données et à la méthodologie utilisées.

Le rapport décrit le cadre de l'ACV, incluant l'objectif et le champ de l'étude, l'ICV, l'EICV, les résultats et leur interprétation, les analyses de sensibilité, l'analyse d'incertitude ainsi que la conclusion.

Les aspects clés des données utilisées sont décrits dans la section ICV et accompagnés d'informations supplémentaires en annexes, qui fournissent davantage de détails sur les sources de données.

Dans l'ensemble, les informations fournies dans la documentation sont jugées adéquates pour comprendre la méthodologie et la base de données pour la majorité des sujets traités.

References

- Bassi, A., Biganzoli, S., Ferrara, F., Amadei, N., Valente, A., Sala, A., & Ardente, S., 2023. Updated characterisation and normalisation factors for the Environmental Footprint 3.1 method. Publications Office of the European Union, Luxembourg, JRC130796.
- ISO 14071, 2024. Environmental management -- Life cycle assessment -- Critical review processes and reviewer competencies.
- ISO 14040, 2006. Environmental management - life cycle assessment - principles and framework..
- ISO 14044, 2006. Environmental management - Life cycle assessment – Requirements and guidelines.
- Zampori, L., Pant, R., 2019. Suggestions for updating the Product Environmental Footprint (PEF) method. EUR 29682 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-00654-1, doi:10.2760/424613, JRC115959.

4. Liste des commentaires et recommandations spécifiques des réviseurs, ainsi que les réponses correspondantes

Le comité de revue critique a formulé des commentaires sur une première version du rapport, incluant les sections Objectif & Champ, méthodes de calcul et ICV, ainsi que sur trois itérations du rapport complet.

Ces commentaires ont été pris en compte et/ou intégrés dans la version finale du rapport par les praticiens ACV.

La déclaration de revue ainsi que le rapport du panel de revue, incluant l'ensemble des commentaires des experts et les réponses ou actions entreprises suite aux recommandations du panel ou des réviseurs, ont été intégrés dans le rapport ACV final.

L'annexe technique ci-dessous a été volontairement conservée dans sa langue originale (anglais) afin de garantir l'exactitude des termes techniques de la revue critique.

*Comparative life cycle assessment of an organic
oat-based plant drink and organic cow's milk*

Critical Review Report

Round	Com . No.	Reviewer initials	Import ance	Line number	Paragraph / Figure / Table	Type of comment	Reviewer comment	Reviewer recommendation	C4 response
1	1	HW		17		Editorial	Change "Panel of experts" to "Critical review panel".	Can you adjust?	We have adjusted
1	2	HW		17		Editorial	Change "Van-Der-Werf" to "van der Werf".	Can you adjust?	We have adjusted
1	3	AG		17		Editorial	Change "Evea" to "EVEA"	Can you adjust?	We have adjusted
1	4	AG		20		Editorial	It should be "from" and not "form"	Can you adjust?	We have adjusted
1	5	AG		54		Editorial	Could you tell more about those data collected: at farmers level? How many? On which areas? Since when? Etc. (not necessary to be long). Could you also explain how they are used? (this will help to understand why they have been collected for and their potential for other uses)	Please give some extra information	As this paragraph was not directly relevant to the study, it has been deleted.
1	6	HW		58		Editorial	Change "technical itineraries" to "farming practices".	Can you adjust?	We have adjusted
1	7	AG		58		Editorial	After "technical itineraries" (or "farming practices" you could use a "/" instead of a "," because all the followings are part of practices	Can you adjust?	We have adjusted
1	8	FG		64	section 1.1	Editorial	Confusion between "environmental impacts" as defined by LCA and a focus on climate change (or even CO2) and biodiversity.	Please clarify	We have precised
1	9	AG		64	Section 1.1	Editorial	In this section, nothing is said about the potential interest of plant-based products alternatively to animal products. It should be introduced before the sentence in bold.	Can you adjust?	We have adjusted
1	10	AG		70	Section 1.2	Editorial	ISO 14071 concerns specifically the critical review process of an LCA. It could be referenced later in the text as this procedure hasn't been presented yet. It could be done just after, L85, by saying some words about the external review (purpose, why it has to be done, etc.).	Can you adjust?	We have adjusted
1	11	AG		General	General	Editorial	a list of bibliographic references has to be added in the final report	Can you add it?	it has been added
1	12	FG		75	section 1.2	Editorial	Confusion between EOL and the rest (aren't they the same thing?)	Please clarify	We have adjusted
1	13	HW		76		Editorial	Change "the" to "to".	Can you adjust?	We have adjusted
1	14	AG		101	Section 1.2	Editorial	In this title and paragraph, "analysis" could be delete.	Can you adjust?	We have adjusted
1	15	AG		109	Section 1.2	Editorial	Prefer "and" instead of "/" which can be understood as "divided by"	Can you adjust?	We have adjusted
1	16	AG		116	Section 1.2	Editorial	replace "assess" by "assessing"	Can you adjust?	We have adjusted
1	17	AG		126	section 2.1	Editorial	In this section, the sentence L145-147 could be written earlier, to justify the comparison with cow milk. The reason of this comparison is insufficiently emphasised. You mentionned other plant-based milks, but what about other animal milks?	Can you adjust? By saying that cow milk is the more consumed of animal milks	We have adjusted
1	18	AG		126	section 2.1	Editorial	The perimeter of the two products should be given, linked to the intended use of results.	Can you adjust?	We have adjusted
1	19	AG		141	section 2.2	Technical	Concerning the different intended audiences, the objectives are not given. e.g. BtoB: precise if it's for referencing your products by retailers; what are their needs and demands? Knowing the impact of oat drink or the comparison with animal milk? Same for other targets. This would help understand for which purpose the comparison is usefull. And also to argue on the definition of common functions and the choice of UF, as it should be used to be relevant for the intended use of results		We have precised

1	20	FG		129	section 2.1	Editorial	"Cow milk in the French market" may refer to raw milk from farms. Furthermore, the concept of France should probably be common to both products in this section.	Please clarify	We have precised
1	21	AG		152	section 2.2.1	Editorial	please precise here the perimeter (drinks at retail or at consumers?)	Can you adjust?	We have adjusted
1	22	AG		156	section 2.2.1	Editorial	Can you give the share (in %) for the French market?	Can you adjust?	We have adjusted
1	23	FG		160	section 2.2.1	Editorial	Same comment on the concept of "average French milk."	Please clarify	We have precised
1	24	HW		164 - 172		Technical	"Ecotone has chosen to compare these two products because they serve a similar function in the daily diet: both are liquid, nutritious and versatile beverages, consumed as alternatives to water and used in many similar culinary applications, whether in coffee, cereal or sweet and savoury preparations. Although they differ nutritionally – cow's milk provides more animal protein and natural calcium, while oat-based drink provides carbohydrates from grains and sometimes nutrients added through fortification – they serve the same symbolic and practical function: providing a nourishing drink, socially identified as 'milk', and capable of playing the same role in dietary balance and consumption habits."	The scope of an LCA shall clearly specify the functions of the system being studied (ISO 14044). The functional unit is the quantified performance of a product system for use as a reference unit, it reflects the function of the system. Oat drink is used a plant-based alternative to cow's milk. As indicated in the report, oat drink and cow's milk can be considered to serve a similar role in the daily diet, this can be considered as a function, with as functional unit "provision of 1 litre". However, another major function of food is supplying nutrients. Cow's milk and Bjorg oat drink have different nutritional characteristics, regarding content and quality of protein but also for other nutrients. To show these differences, the report should present the nutritional composition of both products for proteins, fats, carbohydrates, and key vitamins and minerals. The effect of nutrition-based functional units should be explored via sensitivity analyses. Two nutritional functional units seem appropriate: 100 g of protein, because the primary nutritional benefit of milk is its high quality protein (Poore and Nemecek, 2018), and 100 g of milk dry matter (EDA et al., 2025). EDA, ACE, ATLA), Blonk, DDB, DMK, FEVE, Fonterra, Lactalis, MIV, NZO, GZS, 2025. Product Environmental Footprint Category Rules for Dairy Products, EDA, Brussels, Belgium. Poore J, Nemecek T, 2025. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Science 360, 987-992.	A sensitivity analysis of the impacts based on nutritional intake was carried out.
1	25	FG		164-172	section 2.2.1	Technical	I am a little disappointed by this presentation of the functions. Saying that "both are nutritious" and that both play "the same role in dietary balance," in particular, is debatable without giving a more precise composition of the two products. The nuance on calcium and protein seems insufficient to me otherwise.	Present a comparative tableau of nutritional compositions. Provide more nuance on protein and calcium; highlight the source of fiber and AGI. In conclusion, I think it is unwise to talk about similar nutritional functions.	A tableau showing the nutritional content of milk has been added in the annexe.
1	26	FG		166	section 2.2.1	Editorial	Milk as an "alternative to water"? I would like a reference to confirm that this is common practice in France. In any case, the PNNS (National Nutrition and Health Program) only recommends water.	Suggestion to refer to the recommendations of the High Council for Public Health for the development of the PNNS 5; and to the recommendations of the current PNNS (eat-move).	This mention has been removed.
1	27	AG		166	section 2.2.1	Editorial	"alternatives to water": not for the uses mentionned (culinary applications, nutritious...)	please revise the argument . If a LCA of cow milk is done, is its function would be defined as a beverage alternative to water?	This mention has been removed.

1	28	AG	164-172	section 2.2.1	Technical	In the text the description of the function of the products is more a description of their uses. ISO 14040 & 14044 indicates that the description of function has to state performance characteristics. In other terms it could be said that it should express the service delivered to consumer. Concerning food and beverages the main function is to provide nutriments, vitamins, etc.	It would be interesting to include a discussion on the main functions of cow milk. The main function of milk is more to provide protein and calcium. Is it the case of oat drink? Perhaps an highlight of the function behind each use could bring arguments. i.e. is oat drink an alternative to cow milk for kid's food when used with cereals? Has oat drink the same functions when it is used with cereals, in coffee or as refreshing drink Being more precise on goal definition would also help identifying and argument the relevant UF. Indeed, defining UF for food products is a tricky point, especially for comparison or when assessing a range of product categories, as it recovers a wide range of characteristics. As the Bjorg product is dedicated to the French market, an option to resolve this point could be to refer to the works concerning "Affichage Environnemental" -> cf. opinion of the scientific committee of the environmental labelling trail in France concerning UF (a mass unit is recommended). If communication to consumers (or information at retail) is part of the objectives of the study, it could be an option to refer to this.	We have adjusted
1	29	FG	166	section 2.2.1	Editorial	Regarding other uses, it would be interesting to support the context with references and examples of "many similar culinary applications." Do you have any customer feedback? Market studies?	Please specify, for example: - the main uses (mainly as an accompaniment to cereals, right?) - the temperatures of use (cold/hot?) - target audience? Adults, children? This is interesting for the comparison and the definition of the UF. Perhaps the text from lines 190-194 could be placed here?	Usage data has been added.
1	30	FG	175	section 2.2.1	Technical	The functional unit does not specify the location or type of marketing (supermarkets, specialty stores?). However, you wrote above that the Ecotone product was imported from Italy. This therefore seems to be an important point, even if it requires making assumptions about the dairy version (on the other hand, statistics show that the milk distributed in France is produced and processed in France).	Please clarify	The FU has been changed to "the life cycle of 1 liter of Bjorg organic oat drink, including packaging, transport to retail or food service in France (ambient storage)."
1	31	FG	175	section 2.2.1	Technical	The functional unit also does not specify the "organic farming" quality, which has consequences for the production and distribution data for both products.	Please clarify	We have precised
1	32	FG	175	section 2.2.1	Technical	And, to tie in with the above comments, markets/uses may not be without effect on the LCA. It may be different to collect packaging from a consumer of organic plant products (CSP+??) than from a consumer of conventional UHT milk.	Please clarify	The FU has been changed to "the life cycle of 1 liter of Bjorg organic oat drink, including packaging, transport to retail or food service in France (ambient storage)."

1	33	FG		175	section 2.2.1	Technical	Finally, the functional unit refers to the end of life of the packaging, but not to the retail-to-home transport phase or the product use phase. So it's a bit strange, as if there were a missing link in the chain. In particular, once opened, the product must be stored refrigerated, right? So it's not neutral.	Please clarify	cf ligne 14
1	34	AG		192	section 2.2.1	Technical	this is more a question of use than a question of function	Can you adjust?	We have precised
1	35	AG		197	section 2.2.1	Technical	the sentence in yellow is a good point, but I don't understand at this point what it brings in the study. This statement should influence the choice of the UF	Can you precise?	We have precised
1	36	AG		201	section 2.2.1	Technical	Not enough detailed	Please developp the arguments to state this	We have precised
1	37	FG		201-203	section 2.2.1	Editorial	The sentence "Bjorg oat-based drink can replace both (semi-)skimmed and whole cow's milk" is strange, as it comes right after a nutritional argument, but that can't be the case here.	Please clarify. From a composition and market perspective, it seems pointless to me to consider anything other than UHT semi-skimmed cow's milk (1.5% fat is the closest to oat drinks according to CIQUAL and Open Food Facts).	The FU has been changed to "the life cycle of 1 liter of Bjorg organic oat drink, including packaging, transport to retail or food service in France (ambient storage)."
1	38	HW		204		Technical	"using national data on milk production"	It would be better to use data on milk consumption in France, because some of the milk produced in France may be exported, and some of the milk consumed in France is imported. Also it would be good to give the source for these data.	It was a mistake, consumption data have been used
1	39	AG		204	2.2.1	Technical	milk production and consumption are two different things.	Please revise	It was a mistake, consumption data have been used
1	40	FG		205-210	section 2.2.1	Technical	How can you make the following statements? "Only cows raised in conventional production systems (thus not organic or other) are taken into consideration, as this is the dominant production system in France (FranceAgrimer, 2024). Indeed, as Bjorg plant-based drinks are among the best-selling in France outside of organic shops, consumption of Bjorg plant-based drinks is mainly motivated by a desire to consume a plant-based alternative rather than an organic one." This last sentence seems inaccurate to me, and in any case unfounded in the document.	The milk must also be organic for a comparison with the same function. As stated above, this will have an impact on the agricultural inventories to be mobilized.	Organic milk was chosen as a reference.
1	41	AG		206	section 2.2.1	Technical	Is this a sufficient argument to exclude organic milk from the consumption mix? You should not look only at the production but also the consumption (as a part of conventionnal milk is exported, in dairy products). For example, Agribalyse includes it. It should be considered that a part of consumers of organic products, who buy Bjork oat drink, would also have prefer buying organic milk if they chose the animal product.	Please revise the argument or change the mix for milk	Organic milk was chosen as a reference.
1	42	HW		225		Editorial	Delete "arbitrarily".	Can you adjust?	We have adjusted
1	43	FG		219-227	section 2.2.2	Technical	In this section, you justify the exclusions that I also noted in line 17. But this poses a problem because purchasing and use are obviously not neutral in terms of transport and cold storage (just as packaging recycling will be the same for both products and will credit both). Even if the impacts of these items are identical for both products, they will increase the "background noise" of the comparison and the relative difference will be reduced.	If you confirm "cradle-to-grave" boundaries, these impacts must be included. Otherwise, "cradle-to-gate" must be used.	The FU has been changed to "the life cycle of 1 liter of Bjorg organic oat drink, including packaging, transport to retail or food service in France (ambient storage)."

Comparative life cycle assessment of an organic oat-based plant drink and organic cow's milk

Critical Review Report

1	44	FG		228-229	section 2.2.2	Technical	The sentence "The modeling of these phases would be based on uncertain and theoretical data" is accurate, but in my opinion, it is not sufficient to exclude the retail, home transport, and usage phases. You will also have assumptions about the cow's milk product since the data will not be yours.	You should consider mobilizing your supply chain and marketing teams, who will certainly have information on sales and usage. You can also use the work of Barbier et al. 2019 on the retail and consumption part (ref 04177325 in HAL).	The FU has been changed to the life cycle of 1 liter of Bjorg organic oat drink, including packaging, transport to retail or food service in France (ambient storage)."
1	45	HW		245		Editorial	Change "3" to "three".	Can you adjust?	We have adjusted
1	46	HW		248		Technical	Change "LCA and dairy production" to "LCA, dairy production, food technology".	Can you adjust?	We have adjusted
1	47	HW		250		Editorial	Change "LCA expert (based in France)" to "expert in LCA and agriculture".	Can you adjust?	We have adjusted
1	48	HW		251		Editorial	I think you can delete: "(based in France)"	Can you adjust?	We have adjusted
1	49	HW		253		Editorial	Change "research engineer" to expert in LCA and food technology"	Can you adjust?	We have adjusted
1	50	FG		253	section 2.2.3	Editorial	panel presentation	You can specify my expertise in dairy technology and plant-based alternatives technology.	We have adjusted
1	51	AG		251		Editorial	replace "alimentation" by "food" add "based in France" also for Fanny	Can you adjust?	We have adjusted
1	52	HW		273		Editorial	"Net Zero Initiative developed by Carbone 4."	Can you give a reference / website, so that the reader can find what this exactly is?	We have precised
1	53	HW		283		Editorial	Change "life cycle analysis" to "life cycle assessment".	Can you adjust?	We have adjusted
1	54	HW		288		Editorial	"4 per 1000"	Can you give the full reference for this study and put it in a list of references at the end of the report, rather than here in a footnote?	We have adjusted
1	55	FG		283-289	section 3.1	Technical	The consideration of agroecological practices and carbon storage in soils is envisaged.	This comparison must take into account that cow's milk is also organic. You can find information at IDELE, for example: https://idele.fr/detail-dossier/fiches-references-cap2er-bovins-lait-edition-2023 https://idele.fr/observatoire-inosys (on organic milk) https://idele.fr/inosys-reseaux-elevage/?elD=cmis_download&olD=workspace%3A%2F%2FspacesStore%2F7027bdd2-59e9-4d1e-85fa-2a16a1ddf247&cHash=f1b6527867a1181040ebb88a4df0b5d68	This study is a supplementary study provided by Carbone 4 to Ecotone. Following discussions with Ecotone, it was agreed that this study did not fit into this comparative analysis, so the reference to sequestration was removed.
1	56	HW		301		Editorial	Change "3" to "three".	Can you adjust?	We have adjusted
1	57	HW			Tableau 2	Editorial	In description for Climate change, delete "that warm the atmosphere"	Can you adjust?	We have adjusted
1	58	HW		316		Editorial	Change "inflows and outflows" to "inputs and outputs".	Can you adjust?	We have adjusted
1	59	HW		317		Editorial	Change "the substances absorbed and emitted by that" to "the product, material or energy flows that enter or leave the"	Can you adjust?	We have adjusted
1	60	HW		334		Editorial	Change "emissions" to "impacts"	Can you adjust?	We have adjusted
1	61	HW		335		Editorial	"see Error! Reference source not found."	Can you correct?	We have adjusted
1	62	HW			Tableau 3	Editorial	Weighting factors for Ecotoxicity freshwater and Land use have been inverted.	Can you correct?	We have adjusted
1	63	AG		367	3.3	Technical	It is not mentionned how this information will be used on the LCA assessment. If it is not used in LCA, this section has to be presented at the end or outside the Section 3.	Can you precise?	This section have been completed
1	64	AG		370	3.3	Technical	What do thoses 11 farms represent in the total production of oat for oat drink? Does it can be considered as representative? How do you deal with that?	Can you precise?	We have added information about the farms studied.
1	65	AG		384	3.3	Editorial	please precise if you refer to the GHG Protocol Corporate Standard and also to the supplement on Land Sector and Removals Guidance. You	Can you precise?	We have adjusted

						could add that it is needed to have those measurements at different level of time			
1	66	FG		395-396	section 3.3	Technical	I am struck by the sentence "The crop regions will then be modeled with relevant French regions (southeastern quarter of France)." But oats are produced in Italy, aren't they? So how was this approximation decided? Is southeastern France really the best proxy? Based on what soil and climate arguments?	Please comment.	We have adjusted, using whole France for modelling
1	67	HW		410-420		Technical	Here you present allocations for Bjorg oat drink, but it is not very clear. Relevant information on this is presented in Tableau 4, but you do not refer to Tableau 4 in the text. Then you present the allocation approach for milk (lines 422-428) and then you present again the allocation approach for Bjorg oat drink, in a much clearer way (lines 432-450).	Can you improve this?	We have redesigned this section at the same time as changing the reference in order to clarify these points.
1	68	AG		413	section 3,4	Technical	You refer to Agrifootprint but you didn't talk about it before. What about choices of other databases? Why choosing this one? In which extend this is relevant with standards you refer to? In fact, the detail is provided in the foot of page, linked to the table.	Can you include those explanation directly in the text?	We have adjusted
1	69	AG		415	section 3,4	Technical	the text says it is a volum allocation (you mean based on the liters?) , can you also report that in the tableau for clarification?	Can you adjust? By saying that cow milk is the more consumed of animal milks	We have adjusted
1	70	FG		422-428	section 3.4	Technical	The reference data used to construct the semi-skimmed milk inventory must also include the processing stage. However, it includes skimming and the reincorporation of half of the cream, with an allocation based on dry matter (FIL-IDF recommendations revised in 2022).	Please include this information. Data exists in the literature. I can suggest two publicly available inventories that I co-authored: https://dx.doi.org/10.1016/j.dib.2024.110676 https://dx.doi.org/10.1016/j.dib.2025.111892	An allocation between milk and cream has already been made in Agribalyse.
1	71	FG		422-428	section 3.4	Technical	The oat-based product also contains sunflower oil, which is also derived from fractionation.	Please specify the allocation used for cold pressing, even if it is not primary data (i.e., it is the same as for cow's milk). In principle, to be consistent with your other allocations, it should be economic (and databases often offer a choice).	We have adjusted
1	72	HW		425		Editorial	"Koch and Salou 2014 is a very old version of the Agribalyse methodological report.	Can you refer to the latest version of the Agribalyse report for agricultural products?	We have adjusted
1	73	FG		430	tableau 4	Technical	The by-product of oat cultivation is straw, not okara.	Please correct.	We have adjusted
1	74	FG		430 433 434 587	tableau 4	Technical	Why is there mention of soybean hulls? This is also the case further on in the text. If it is a matter of winnowing, why not use a cereal proxy such as wheat?	Please review	We have adjusted
1	75	FG			figure 4	Technical	The figure does not mention hulling. There seems to be some confusion about "other agricultural products," which in this case would be sunflower oil, for example.	Please review	We have adjusted
1	76	AG		430	Tableau 4	Technical	Why is there soybean shells here? Adding a figure could help to understand (in Figure 4 or draw a specific one)	Can you precise?	We have adjusted
1	77	AG		433	section 3,4	Editorial	"0,7% of total production" Do you mean in mass? Volume?	Can you precise?	We have adjusted
1	78	AG		436	section 3.4	Technical	"its (physical and economic) weight is significant enough that an economic allocation is made between okara and the plant-based drinks produced" -> Does it mean that there are other co-products neglected because of their not sufficient enough weight ?	Can you precise? Or change the sentence to avoid any misunderstanding	We have adjusted
1	79	AG		447	section 3,4	Editorial	hange "amands" to "almonds"	Can you adjust?	We have adjusted
1	80	AG		469	3.5	Editorial	Can you also give the information for oat cultivation?	Can you adjust?	We have adjusted

1	81	AG		488	3.5.1	Editorial	Rate 4 and 5 don't have the right description (two times Very Good and Excellent)	Can you adjust?	We have adjusted
1	82	HW		490-494		Editorial	I propose to delete these lines, 4 is not "very good" and 5 is not "excellent". What is said in lines 488-489 is sufficient.		We have adjusted
1	83	HW			Tableau 6	Technical	Something seems wrong with tableau 6. First in the heading of the first column, can you add that the values between brackets are standard deviations. According to lines 488-489 the value of 1 corresponds to the best possible data quality and 5 to the worst. But the descriptions suggest the opposite, e.g. Recent data (<6 years), primary company data based on measurements, reviewed score 5, while default data score 1 or 2.	Can you check?	We have adjusted
1	84	AG			3,5,2,1 Table	Editorial	The title of the tableau is missing	Can you adjust?	We have adjusted
1	85	AG			3,5,2,1 Table	Editorial	in the cell concerning Geographical repres. For cow milk, why do you talk about the housing systel of calves? I don't see any mention later in the text	Can you precise?	We have adjusted
1	86	FG		550	tableau 12	Technical	The flows considered do not mention sunflower cultivation and processing. They are in the background, but in the same way as feed cultivation for milk.	Please review	The inventory used for sunflower oil has been added in the annexe.
1	87	FG		570-573	limite	Technical	The report indicates that different plant-based drinks do not have the same energy intensity and waste production.	Could you elaborate, because: - earlier, you seem to have used a "soy" proxy for okara. If the intensity of waste production differs, then I think you need to adjust your proxy so that the allocation is correct. - Did you also consider cleaning? This needs to be done in order to allocate part of the cleaning (NEP or CIP) in place to the volumes of oat drink produced.	We have adjusted
1	88	AG		618	4. LCI	Technical	All this section is not detailed enough. It's quite hard to follow the description and understand by the presentation given, in tables. For each part of the inventory, quantitative data concerning inputs and outputs and the name of the foreground lci used have to be given. They are given later in annexe. But figures for each process would help to understand how the modeling is done.	Can you adjust?	We have adjusted
1	89	HW		624		Editorial	"A detailed life cycle inventory can be found in", the end of this sentence is missing.	Can you adjust?	We have adjusted
1	90	HW		635		Editorial	The tableau here does not have a caption nor a number. It is good practice to give all tables numbers and captions.	Can you adjust?	We have adjusted
1	91	HW		635		Technical	The description of oat cultivation needs a bit more detail. How did you determine the yield level of the oats in the inventory you constructed? How did you translate the amount of synthetic nitrogen fertiliser in oragnic fertiliser, in particular N fertilizer, did you take into account the lower yield level of the organic oats?	The inventory you constructed for organic Italian oats will have an important effect on the result, so I think it would be good to include the inventories of the conventional Italian oat from Agrifootprint, the organic French oat from Agribalyse and the inventory you constructed based on this in an annexe of the report.	This section was reviewed with an Ecotone supplier expert and detailed in the report.
1	92	HW		635		Technical	Can you indicate what LCI you used for the organic sunflower?		The inventory used for sunflower oil has been added in the annexe.
1	93	FG		635	section 4.1.2	Technical	In the "other ingredient production" section, it says "This includes organic sunflower oil and salts." At no point in the report is there any mention of enzymes or amylase. However, these are very common processing aids in the production of cereal-based beverages, especially	Depending on the situation, the report must either explicitly state in the inventory that no enzymes or other processing aids are used in the manufacture of the oat drink, or mention this input and carry	Ecotone has confirmed that no enzymes or amylase are used in this process.

2	233	FG	1	861	section 5.2.1 Figure 6	Editorial	Yes, I can hardly read the labels.	Could you cut the figure in 2 halves, one up, one down, so that there are 8 impact categories on a row?	We have adjusted the format
2	234	HW	1	861	section 5.2.1	Editorial	Change "Repartition of the impact by step of the value chain" to "Contribution analysis of the value chain"	Can you adjust?	We have adjusted
2	235	HW	1	865	section 5.2.1	Editorial	Change "Repartition of categories impact by components" to "Contribution analysis"	Can you adjust?	We have adjusted
2	236	HW	1	869	section 5.2.1	Editorial	Change "energy use" to "energy in operations"	Can you adjust?	We have adjusted
2	237	HW	1	870	section 5.2.1	Editorial	Change "Energy use" to "Energy in operations"	Can you adjust?	We have adjusted
2	238	AG	2	874	section 5.2.1	Technical	ISO standards recommend not using single score in comparative LCA (for the comparison). I'm not sure the paragraph and Figure 7 provide essential information. I would delete it (same L1022 and Fig 14)	Can you adjust? To be discussed	That's an interesting point. Following these instructions, we deleted figure 7 and 14. We suggest adding this note in bold before the figure 6 "However, it is important to remember that the single score should not be used to compare the two products and that the following figure is simply used to select the categories on which it is relevant to focus. For this reason, the absolute value of the single score is not provided here."
2	239	AG	1	878	section 5.2.1 Figure 7	Editorial	The functional unit is missing	Can you adjust?	We've adjusted
2	240	FG	2	879	section 5.2.1	Technical	For the sake of discussion and public information, could you please compare your results with those of Agribalyse proxies for plant-based drinks? The Cical code is 18905 in AGB.	Could you please compare your results with those of Agribalyse proxies for plant-based drinks?	In our opinion, such a comparison of results should be carried out with the same rigour as the comparison between cow's milk and oat drink, highlighting various points that differ between plant-based products and animal products. However, a complementary study goes beyond the scope of the mandate defined with Ecotone and should be the subject of a separate comparative LCA.
2	241	HW	1	881	section 5.2.2	Editorial	Change "5" to "five"	Can you adjust?	We have adjusted
2	242	HW	1	890	section 5.2.2.1	Editorial	Change "The impact is distributed between three categories" to "three components of the production chain contribute most of the impact"	Can you adjust?	We have adjusted
2	243	HW	1	893	section 5.2.2.1	Editorial	Change "energy use" to "energy in operations"	Can you adjust?	We have adjusted
2	244	AG	3	899	section 5.2.2.1	Technical	would have been important to have access to the detail at the agricultural stage (see previous comment)	Can you adjust?	We have added it in part 5.2.1 and 5.2.3.1
2	245	AG	2	906	section 5.2.2.2	Editorial	the paragraph from L 906 to 923 concerns the methodology of this impact category and should not be described in the results section. Please change for the section concerning description of EF impact categories or for annexe	Can you adjust?	We have removed this paragraph, the indicator is now described in the methodology paragraph
2	246	HW	1	908	section 5.2.2.2	Editorial	Change "5" to "five"	Can you adjust?	We have adjusted
2	247	AG	1	931	section 5.2.2.2	Editorial	change "oat-based land use drink" -> "oat-based land use impact" or revise the meaning	Can you adjust?	We have adjusted
2	248	HW	3	934	section 5.2.2.2	Technical	"4,5 t/ha vs ≈0,25 t/ha for sunflower seeds" As mentioned before, 4.5 t/ha seems very high for organic oat grain. 0.25 t/ha is extremely low for organic sunflower.	Can you check?	0,25 t/ha for sunflower seeds is a mistake, it is 2,5 t/ha, we have adjusted
2	249	AG	2	938	section 5.2.2.3	Editorial	the paragraph from L 938 to 946 concerns the methodology of this impact category and should not be described in the results	Can you adjust?	We have adjusted

							section. Please change for the section concerning description of EF impact categories or for annexe		
2	250	HW	1	939	section 5.2.2.3	Editorial	Change "lugs" to "lungs"	Can you adjust?	We have adjusted
2	251	AG	1	947	section 5.2.2.3	Editorial	Change "pack" to "liter"	Can you adjust?	We have adjusted
2	252	HW	1	953	section 5.2.2.3	Editorial	Change "The main source of impact is" to "Forty three % of impact is contributed by"	Can you adjust?	We have adjusted
2	253	HW	1	957	section 5.2.2.3	Editorial	"Downstream transportation is responsible for almost one third of the impact as fossil-fuel-powered vehicles release fine particulate matter (PM2.5 and PM10) directly into the air."	This can be deleted, it repeats the first sentence of the paragraph.	We have adjusted
2	254	AG	2	962	section 5.2.2.4	Editorial	the paragraph from L 962 to 971 concerns the methodology of this impact category and should not be described in the results section. Please change for the section		We have adjusted
2	255	HW	1	962	section 5.2.2.4	Editorial	Change "rutrophication" to "eutrophication"	Can you adjust?	We have adjusted
2	256	HW	1	972	section 5.2.2.4	Editorial	Change "litter" to "liter"	Can you adjust?	We have adjusted
2	257	HW	1	979	section 5.2.2.4	Technical	Change "run off into rivers" to "leaching into ground water" (not the same phenomenon)	Can you adjust?	We have adjusted
2	258	AG	2	985	section 5.2.2.5	Editorial	the paragraph from L 985 to 990 concerns the methodology of this impact category and should not be described in the results section. Please change for the section	Can you adjust?	We have adjusted
2	259	AG	1	991	section 5.2.2.5	Editorial	It is the first time "brick" is used -> perhaps explain earlier, when describing the product what is a brick (same as 1 liter carton), or harmonize, or delete	Can you adjust?	We have adjusted
2	260	HW	1	1005	section 5.3	Editorial	Change "7" to "seven"	Can you adjust?	We have adjusted
2	261	HW	1	1006	section 5.3	Editorial	Change "name" to "named"	Can you adjust?	We have adjusted
2	262	HW	3		section 5.3.1 Figure 13	Editorial	This figure is hard to read, in particular the names of the impact categories. Also, it does not help that the impact categories are not in the "usual order" (as in Tableau 2).	Can you reformat?	We have adjusted the format
2	263	HW	1	1011	section 5.3.1	Editorial	Change "Repartition of the impact by step of the value chain" to "Contribution analysis of the value chain"	Can you adjust?	We have adjusted
2	264	HW	1	1015	section 5.3.1	Editorial	Change "impacts from" to "contributions to"	Can you adjust?	We have adjusted
2	265	HW	1	1016	section 5.3.1	Editorial	Change "from" to "to"	Can you adjust?	Introuvable
2	266	HW	1	1017	section 5.3.1	Editorial	Change "are mainly driven by" to "mainly contribute to"	Can you adjust?	Introuvable
2	267	HW	1	1018	section 5.3.1	Editorial	Change "is influenced by" to "contributes to"	Can you adjust?	We have adjusted
2	268	HW	1	1020	section 5.3.1	Editorial	Change "have very limited impact across" to "contribute very little to"	Can you adjust?	We have adjusted
2	269	AG	2	1022	section 5.3.1	Technical	ISO standards recommend not using single score in comparative LCA (for the comparison). I'm not sure the paragraph and Figure 7 provide essential information. I would delete it	Can you adjust?	same as comment 238
2	270	HW	1	1025	section 5.3.1	Editorial	Change "have virtually no impact on" to "contribute very little to"	Can you adjust?	We have adjusted
2	271	HW	1	1033	section 5.3.2	Editorial	Change "5" to "five"	Can you adjust?	We have adjusted

2	272	HW	1	1034	section 5.3.2	Editorial	Change "Bjorg oat-based drink" to "semi-skimmed organic cow milk"	Can you adjust?	We have adjusted
2	273	HW	1	1044	section 5.3.2.1	Editorial	Change "Transportation" to "Downstream transportation"	Can you adjust?	We have adjusted
2	274	AG	3	1044	section 5.3.2.1	Technical	would have been important to have access to the detail at the agricultural stage (see previous comment)	Can you adjust?	We have added it in part 5.2.1 and 5.2.3.1
2	275	HW	1	1059	section 5.3.2.2	Editorial	Change "field" to "feed"	Can you adjust?	We have adjusted
2	276	HW	1	1069	section 5.3.2.3	Editorial	Change "field" to "feed"	Can you adjust?	We have adjusted
2	277	AG	2	1074	section 5.3.2.4	Editorial	the paragraph from L 1074 to 1079 concerns the methodology of this impact category and should not be described in the results section. Please change for the section	Can you adjust?	We have adjusted
2	278	AG	2	1093	section 5.3.2.5	Editorial	the paragraph from L 1074 to 1098 concerns the methodology of this impact category and should not be described in the results section. Please change for the section	Can you adjust?	We have adjusted
2	279	HW	3		Figure 20	Editorial	This figure is hard to read, in particular the names of the impact categories. Also, it does not help that the impact categories are not in the "usual order" (as in Tableau 2).	Can you reformat?	We have adjusted on 2 lines to make it readable
2	280	AG	2	1113	section 5.4	Technical	How is the selection for the most relevant impact categories done? For example, a focus is made for water use here in the comparison section, but not appear in the sections by product (5.2 and 5.3)	Can you adjust?	we have adjusted
2	281	HW	1	1134	section 5.4.1	Technical	Change "animal feed." to "animal feed. Furthermore, animal manure and urine emit ammonia."	Can you adjust?	We have adjusted
2	282	AG	3	1117	section 5.4.1	Technical	We suggest you use the selection of a reasonable number of impact categories to make the comparison. You should use the selection procedure by the single score and have the same selection for both categories. (see previous comment). This section gives an interesting overview but is quite long. If you chose to conserve it, please note when a detailed analysis is given later. The following analyses (focus) are much more interesting with a wider analysis	Can you adjust?	we have adjusted
2	283	AG	1	1140	section 5.4.1	Technical	Be careful. It could be understood that oat avoids N ₂ O emissions associated to fertilizers, but there is also fertilization for oat cultivation. Can you revise the sentence.	Can you adjust?	we have adjusted
2	284	AG	2	1147	section 5.4.1	Technical	"oat cultivation requires fewer fertilizers than the production of animal feed" -> it should be more a question of plant protection than a question of fertilization for this impact category. Do you have access to values in kgN/ha for example to illustrate that? (implication also for other impact categories)	can you check?	It is a mistake, we have adjusted
2	285	HW	1	1155	section 5.4.1	Editorial	Change "alimentation" to "feed"	Can you adjust?	We have adjusted
2	286	AG	3	1157	section 5.4.1	Technical	It seems that you analyse that cultivation of animal feed have more impact than cultivation of oat for this impact category but also for others). But both are organic and oat can be used for animal feeding also. Can you give more explanation to emphasize this analysis? Is it linked to specific animal feeding ingredients? Do you have some agronomic indicators to propose (fertilizing, yield, etc.)	Can you adjust?	It is a mistake, we have adjusted
2	287	HW	1	1162	section 5.4.1	Editorial	Change "alimentation" to "feed"	Can you adjust?	We have adjusted

2	288	AG	1	1162	section 5.4.1	Technical	"...fertilizer runoff from feed crops release nutrients..." -> it's also the case for oat cultivation that use fertilizers, no? Can you revise or go further in analyse	Can you adjust?	It is a mistake, we have adjusted
2	289	HW	1	1180	section 5.4.1	Technical	"because it is lighter and less resource-intensive to transport" Not clear that a liter of oat drink is lighter than a liter of milk....	Can you correct?	We have removed this paragraph
2	290	FG	2	1192	section 5.4.1	Technical	In my view, emissions of ionizing radiations are related to the use of nuclear power. For French industrial LCI, they are really correlated with electricity consumption. In your comparison, is there not also an explanation related to the different electricity mixes of the 2 products? Oat = hydro and milk = 2/3 nuclear ?	Can you comment?	Thank you for pointing that out, we have clarified it.
2	291	HW	3	1206	section 5.4.1	Technical	"The Bjorg oat-based drink has twice the impact on the Ozone depletion category, due to the higher fossil energy consumption of the manufacturing processes and upstream agriculture involved in oat production." This is not a very convincing explanation, since e.g. lines 1227-1229 we read: "Bjorg oat-based drink contributes less to fossil resource use than organic cow milk because it requires less energy and fewer fossil-fuel-based inputs throughout its life cycle."	Can you check this out and better explain this apparent contradiction?	We have precised, it is linked to nuclear energy which is modeled as fossil by the PEF method.
2	292	FG	2	1206	section 5.4.1	Technical	Yes, I agree with Hayo. What about refrigerant gas that would be differently accounted for in the two LCIs? Or is there more refrigeration for the oat drink, during processing (e.g. intermediate storage)?		No distinction was made on this point; we are adding it within the limits.
2	293	HW	1	1251	section 5.4.2 Figure 21	Editorial	Change "footprint" to "climate change impact"		We have adjusted
2	294	HW	2	1249	section 5.4.2 Figure 21	Technical	Figure 21 shows that downstream transportation contributes 0.10 kg CO2-e for oat drink and 0.15 kg CO2-e for cow milk. This is surprising, because neither drink needs refrigeration, and I would assume that downstream transportation distances would be shorter for cow milk than for oat drink.	Can you look into this?	This difference can mainly be explained by the fact that the transport vehicles used in Ecotone's downstream value chain are more decarbonised. Although the distances are greater for oat drinks, the majority use of B30 and other low-carbon fuels, as well as rail transport, reduces the impact of downstream transport for oat drinks, whereas Agribalyse models a French average with less biodiesel use.
2	295	HW	2	1249	section 5.4.2 Figure 21	Technical	Figure 21 shows that packaging contributes 0.04 kg CO2-e for oat drink and 0.10 kg CO2-e for cow milk. This is surprising, because both drinks are packaged in a 1 litre carton.	Can you look into this?	This point was added in 5.4.2.
2	296	FG	2	1249	section 5.4.2 Figure 21	Technical	Figure 21 shows that energy in operations is more for oat than for milk. This is surprising, unless there are significantly more operations for oat drink than for milk (see also my previous comments on the report not really describing the processing line...)	Can you please comment?	Milk consumes relatively little natural gas, whereas the Abafoods factory uses more natural gas for heating, sterilisation and other processes.
2	297	FG	2	1249	section 5.4.3 Figure 22	Technical	Similarly, there is more water consumption for energy in processing oat than milk (Figure 22): is it related to the electricity mix of the Abafood factory?	Can you please comment?	It is a mistake between energy and water in operation, we have adjusted
2	298	FG	2	1249	section 5.4.3 Figure 22	Technical	I have a hard time understanding this Figure 22. - Why are transports showing that high contributions in water use? - why is packaging showing different absolute values for each product ? - What is "water in operations" if it is not the "ingredient" water that used in the recipe? Then, why is there a "water in operation" for milk?	Can you please comment?	We have adjusted

							- What is the point of exhibiting "water in operations" when all cleaning operations have been excluded?		
2	299	AG	1	1261	section 5.4.2	Technical	as already mentionned, those phenomenon and sources of emissions also exist for oat cultivation; so please detail what is the difference when it is for cow's feed	can you adjust?	we have adjusted
2	300	AG	2	1275	section 5.4.3	Technical	please explain why there is a negative value for Waste in operation.	can you adjust?	Landfilling waste allows water to be stored in the soil and is therefore often seen as having a negative impact.
2	301	HW	1	1279	section 5.4.3	Editorial	Delete "for"		We have adjusted
2	302	AG	1	1284	section 5.4.3	Technical	"Oats, by contrast, are grown directly for human consumption and generally need less irrigation..." Be careful: the fact that it is for human consumption doesn't explain why it uses less irrigation. Please revise.	Can you adjust?	we have adjusted
2	303	AG	2	1291	section 5.4.3	Technical	"Cows convert feed and water into milk with relatively low biological efficiency, meaning more inputs " -> This is a good point and an explanation that you can probably use for analysing other impact categories (instead of supposing that crops for feed have higher impacts than crops for food, which is probably not correct when looking at impacts per t or ha)	Can you adjust?	we have adjusted
2	304	HW	3	1294	section 5.4.3	Technical	"Data used to compute cow milk packaging were retrieved on Agribalyse, which conducted a more extensive screening of packaging production that this report did for the oat-based drink packaging, resulting in an important water use difference between both packaging." This is problematic. For a fair comparison you should use the same LCI data for a 1 litre carton for oat drink and cow milk. If the Agribalyse data seem more complete, than you should use these. This may also explain the difference between the two products found for the climate change impact of packaging.	Can you adjust?	we have adjusted
2	305	AG	2	1325	section 6.1	Technical	Can you explain why you didn't analyse the same number of impact categories and the same one, form a sensitivity analysis to another? It would be better to harmonize.	Can you adjust?	we have adjusted
2	306	HW	1	1326	section 6.1.1	Editorial	Change "cradle-to-gate" to cradle-to-retail gate"		We have adjusted
2	307	HW	1	1331	section 6.1.1	Editorial	Change "cradle-to-gate" to cradle-to-retail gate"		We have adjusted
2	308	HW	1	1360	section 6.1.1	Editorial	Change "cradle-to-gate" to cradle-to-retail gate"		We have adjusted
2	309	HW	1	1369	section 6.1.1	Editorial	Change "cardboard" to "1 litre carton"		We have adjusted
2	310	HW	1	1385	section 6.1.1	Editorial	Change "cradle-to-gate" to cradle-to-retail gate"		We have adjusted
2	311	HW	1	1393	section 6.1.1	Editorial	Change "cradle-to-gate" to cradle-to-retail gate"		We have adjusted
2	312	HW	2		Figure 29	Editorial	This figure is hard to read, in particular the names of the impact categories. Also, it does not help that the impact categories are not in the "usual order" (as in Tableau 2).	Can you reformat?	We have adjusted the format
2	313	HW	2	1411	section 6.1.2	Technical	"Organic milk also has a significantly higher impact than conventional in terms of particulate matter, terrestrial eutrophication, human toxicity, ionising radiation, land use and fossil resource use." Using the term significantly is not a good idea, because it suggests that some statistical test was used. I would suggest to reformulate this as: "Organic milk has a more	Can you rephrase?	We have adjusted

							than x% higher impact than conventional..... " Up to you to choose the value of x, for example 15 or 20.		
2	314	HW	1	1454	section 6.1.3	Editorial	Change "cradle-to-gate" to cradle-to-retail gate"	Can you adjust?	We have adjusted
2	315	HW	1	1481	section 6.1.3	Editorial	Change "cradle-to-gate" to cradle-to-retail gate"	Can you adjust?	We have adjusted
2	316	HW	1	1487	section 6.1.4	Editorial	Change "cradle-to-gate" to cradle-to-retail gate"	Can you adjust?	We have adjusted
2	317	HW	1	1492	section 6.1.4	Editorial	"B100"	Can you define B100?	Defined in 3.7.2
2	318	HW	1	1496	section 6.1.4	Editorial	"B30"	Can you define B30?	Defined in 3.7.2
2	319	HW	1	1492	section 6.1.4	Editorial	"HVO"	Can you define HVO?	Defined in 3.7.2
2	320	HW	2	1521	section 6.1.4	Technical	"There are even increases for certain impact categories" It would be of interest to also mention here the impact on land use, since we are looking at the effect of using biofuel.	Can you adjust?	
2	321	HW	3	1532	section 6.1.5	Technical	Using Nutrient Density Unit as a functional unit is interesting. It would be good to also assess the effect of the nutritional functional unit proposed in the review comments of the Goal and scope report: 100 g of protein, because the primary nutritional benefit of milk is its high quality protein.	Can you adjust?	we added comparaisn over protein content
2	322	HW	1	1532	section 6.1.5	Editorial	Change "life cycle analysis" to "life cycle assessment".	Can you adjust?	We have adjusted
2	323	HW	2		Figure 39	Technical	Climate change impact of organic semi-skimmed milk is given here as 1.27 kg CO ₂ -e, this should be 1.31 kg CO ₂ -e.	Can you adjust?	we adjusted LCI of cow milk without end of life of packaging thus the results changed to 1.25
2	324	HW	3	1576	Section 6.2	Technical	I suggest you add a sentenca here: "The error bars of the 95% confidence intervals of the two products do not overlap, which means that the difference between these products is statistically significant."	Can you adjust?	We have adjusted
2	325	HW	2	1577	Section 6.2	Technical	"For other impacts, the distribution of uncertainties does not create a situation where the comparison trend between the two products is reversed (i.e. one product becomes more impactful than the other, whereas the opposite is true for average values)."	You can delete this, because it is obvious. Instead it would be good to say here whether for the other impacts the error bars of 95% confidence intervals overlap or not.	We have adjusted
2	326	AG	3	1577	Section 6.2	Technical	this should have been proved. The uncertainty analysis and discernability between the 2 situations could have been more detailed	to be discussed	We added the range of % of uncertainty to prove that there is no overlap
2	327	HW		1592	section 6.3.1		Change "that Bjorg's oat-based drink has a lower impact" to "that, per unit volume, Bjorg's oat-based drink has a lower impact at retail"		We have adjusted
2	328	HW		1593	section 6.3.1	Editorial	Change "compared to" to "than"		We have adjusted
2	329	AG	2	1595	section 6.3.1	Technical	Please revise the explanation (see previous comments on the comparison of crops for food vs feed purpose; it's much a question of conversion of inputs through an animal system)	can you adjust?	We have adjusted
2	330	HW	1	1602	section 6.3.1	Editorial	Change "through" to "associated with"		We have adjusted
2	331	HW		1606	section 6.3.1		Change "drink emits approximately four times less CO ₂ e than" to "drink's impact is approximately four times lower than that of"		We have adjusted
2	332	HW		1607	section 6.3.1	Editorial	Change "cradle-to-gate" to cradle-to-retail"		We have adjusted
2	333	HW		1610	section 6.3.1	Technical	Change "carbon-intensive" to "greenhouse gas-intensive"		We have adjusted

2	334	AG	1	1611	section 6.3.1	Editorial	change "Ademe database" to 'ADEME Agribalyse database"	can you adjust?	We have adjusted
2	335	FG	1	1621	section 6.3.2	Editorial	ref not found	please correct	we have adjusted
2	336	HW		1629	section 6.3.2	Editorial	Change "does not necessarily have a structural impact on" to "do not affect"		We have adjusted
2	337	AG	1	1629	section 6.3.2	Editorial	a comma is missing (a structural)		We have adjusted
2	338	HW		1641	section 6.3.2	Editorial	Change "ad" to "as"		We have adjusted
2	339	AG	2	1636	section 6.3.2	Technical	In fact, Agribalyse takes into account C absorption for permanent grasslands	can you adjust?	Although estimates exist in the inventory proposed by Agribalyse, sequestration has not been calculated in this study.
2	340	HW		1653	section 6.3.3	Editorial	Change "oat-based drinks" to "Bjorg's oat-based drink"		We have adjusted
2	341	HW		1654	section 6.3.3	Technical	"Collecting data directly at the farm level (in particular, yields, field emissions, etc.)" This suggests that for this study yield data were not collected at farm level.	Can you clarify how yield data were collected?	we have adjusted
2	342	HW		1664	section 6.3.3	Technical	"Reducing consumption and using low-carbon energy can be a real lever for reducing impact throughout the beverage's life cycle." I think it would be helpful for Ecotone to be more specific on low-carbon energy. Using biogas in the factory seems a good idea, but what about using biofuel for transport? You have shown that its use results in a decrease of the climate change impact but also in a strong increase in acidification (+82%), terrestrial and marine eutrophication (+90%) and probably also land use. Given those findings, do you recommend switching to biofuels?	Can you clarify?	No, it could also be carbon-free electricity; we have added that.
2	343	AG	2	1667	Bibliography	Editorial	All the references used have to be listed here. This should include ISO standards for ex. Some wordings are still in French (En ligne, Accès le...)	Can you adjust?	We have adjusted
2	344	AG	1	1672	Annexes	Editorial	the tables and figures should appear in the order of their citation in the text	Can you adjust?	Given the time available to amend the report and provided that it does not significantly affect the readability of the report, we propose not to address this comment.
2	345	HW	2	1675	Tableau 19	Technical	The tableau indicated 10 627 976 kg of Okara produced. In the explanation / source two outputs are mentioned: organic sludge and Okara. Not clear why organic sludge is mentioned here.	Can you clarify?	We have adjusted
2	346	HW	2	1696	Tableau 22	Technical	The LCI does not show an operation for sowing, nor for the application of fertiliser. Not clear to me why "Additional storage of soil organic carbon..." is expressed in m2a.	Can you clarify?	We have chosen the Agrifootprint inventory of Italian oat, which does not consider it contrary to the Agribalyse inventory for French oat. However, the associated impact is negligible
2	347	HW	2	1697	Tableau 23	Technical	Tableau 23 indicates: "No irrigation among Ecotone providers" However, Tableau 22 indicates: 103.6 m3 of irrigation water.	Can you clarify?	This is a remnant from a previous version; there is no irrigation.
2	348	AG	1	1714	Tableau 29	Technical	Can you add a row with the title of columns and the explanation concerning the unit in it (or in the title)? Why the sum is not equal to 100% by group of rows? Does it concern all the uses of liquid milk (or only semi-skimmed) by consumers (or all users, including industry)? Please precise. Why the use in cooking is not present? Can you add the year of those values?	Can you complete and clarify?	Not 100% because this is the number of respondents who drink milk in this way, not the distribution among consumers. Use in cooking not included because not significant. Concerns all forms of milk by consumers only.
2	349	HW	2	1718	Annexe 1	Technical	Here we have a tableau "Semi-skimmed milk, organic, at supermarket", which shows 156 kgkm for "Transport to supermarket". Below it we have a tableau "Semi-skimmed milk,	Can you clarify?	It's a legend error, it's transport to distribution.

							organic, at distribution", which shows 469 kgkm for "Transport to supermarket". Not clear why both tables show Transport to supermarket and why distances are different.		
3									
3	350	HW	2	7	Report title	Editorial	Change "an Oat-Based Plant Drink and Cow's Milk" to "an organic Oat-Based Plant Drink and organic Cow's Milk"	Can you adjust?	We have adjusted
3	351	HW	2	14		Editorial	Change "September" to "December"	Can you adjust?	We have adjusted
3	352	HW	2	18		Editorial	Change "Client" to "Commissioner"	Can you adjust?	We have adjusted
3	353	HW	2	18		Editorial	Change "Editors" to "Authors"	Can you adjust?	We have adjusted
	354	HW	3	275	Executive summary	Technical	Executive summary to be inserted	Can you adjust?	Executive summary has been inserted
3	355	HW	1	300	Section 1.1	Editorial	Change "ones" to "indicators"	Can you adjust?	We have adjusted
3	356	HW	1	305	Section 1.2	Editorial	Not clear why ISO 14040 is referenced here as "ISO, 2006-07", and in line 393 as "ISO, 2006". For me the correct reference is "ISO, 2006".	Can you adjust?	We have adjusted
3	357	AG	1	322	Section 1.2	Editorial	delete the extra brackets = (Zampori, 2019, (Luca & Rana, 2019)) -> (Zampori, 2019, Luca & Rana, 2019)	can you adjust?	We have adjusted
3	358	AG	1	326	Section 1.2	Editorial	delete the extra brackets (behind Zampori)	can you adjust?	We have adjusted
3	359	HW	1	399	Section 2.2.1	Technical	Not clear to me why enzymes are mentioned here.	Can you delete or explain?	We have deleted it
3	360	FG	3	399	Section 2.2.1	Technical	In comment 363 you answer that, eventually, there is an enzymatic treatment to make the oat drink. However, the sentence "an oat-based drink without any added nutrients or additives, such as enzymes" can be understood as the opposite.	Can you delete? Or explain that enzymes were used as an technological auxiliary ?	We have deleted it
3	361	FG	2	417	Section 2.2.1	Editorial	In figure 2 and tableau 1, you provide information on the uses of both milk and oat drink. But what are the %? Volume? Occurrences?	Can you please precise?	In this table, the percentages indicate the number of respondents who say they drink milk in this way, we adjusted in the report.
3	362	AG	1	421	Tableau 1	Editorial	it seems something is missing in the source	can you check?	We have adjusted
3	363	AG	1	457	Section 2.2.1	Editorial	Check the police when writing "Tableau 2" (size 12 instead of 11)	can you adjust?	We have adjusted
3	364	AG	2	462	Tableau 2	Technical	Does it mean those figures are for an average oat-based drink and not the Bjorg specific one? Is it possible to consider the specific figures instead?	can you check and adjust?	it is for the Bjorg specific one, we added it in the column's title
3	365	HW	2	430	Section 2.2.1	Editorial	Bjorg oat drink is UHT, like cow's milk, so it would be good to change "organic oat drink" to organic UHT oat drink"	Can you adjust?	We have adjusted
3	366	FG	2	430	Section 2.2.1	Editorial	Same comment, I agree with Hayo.		We have adjusted
3	367	HW	1	461	Section 2.2.1, Tableau 2	Editorial	Change ""Nutritional" to "Nutritional"	Can you adjust?	We have adjusted
3	368	FG	2	495	Section 2.2.2	Technical	Skimming and standardization are missing in Figure 4	Can you mention it?	We have adjusted
3	369	FG	2	488 + 495	Section 2.2.2	Technical	I am very sorry if I sound lost again, but I understood in round 2 that you included cleaning in your life cycle inventories. However, cleaning is not mentioned in either of the two figures 3 and 4,	Can you adjust ?	This has been added to Figure 3 for oats and included in the limits in section 4.1.3 for cow's milk.
3	370	FG	3	800 808 2239	section 3.4.2.2 (tables 14 + 15)	Technical	Linked to the previous comment, there is cleaning in the oat's LCI (as a share of the plant's water consumption) but I still do not see water for cleaning in the Agribalyse reference proxy for cow milk. This is what I previously meant about equalizing the	Can you comment?	This has been added to Figure 3 for oats and included in the limits in section 4.1.3 for cow's milk.

					Appendices		two LCIs in round 2, both should have/have not the cleaning and not only one.		
3	371	HW	1	461	Section 2.2.1, Tableau 2	Editorial	Not clear what "(UF)" means.	Can you clarify?	We have replaced it by "per brick"
3	372	HW	1	461	Section 2.2.1, Tableau 2	Editorial	I suggest you delete " (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire l'alimentation, s.d.)" here, and give this information in the caption of the table.	Can you adjust?	We have adjusted
3	373	FG	1	461	Tableau 2	Editorial	If the ANSES reference is in fact the CIQUAL database, please mention it.	Can you adjust?	We have adjusted
3	374	HW	1	461	Section 2.2.1, Tableau 2	Editorial	In the tableau some values have decimal comma instead of decimal point.	Can you correct?	We have adjusted
3	375	HW	1	461	Section 2.2.1, caption Tableau 2	Editorial	Change "Comparative nutritional intake of semi-skimmed organic milk and oat-based drink, copied from ANSES" to "Nutritional values of semi-skimmed organic milk and oat-based drink, according to ANSES, the French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety."	Can you adjust?	We have adjusted
3	376	HW	1	582	Section 3.2	Editorial	Change "CH4" to "CH ₄ "	Can you adjust?	We have adjusted
3	377	HW	2	644	Section 3.3	Technical	Can you add here a sentence on the allocation between sunflower oil and meal, which is shown in Figure 5?	Can you adjust?	We have adjusted
3	378	HW	2	649	Section 3.3	Technical	You mention two co-products, okara and soybean shells, however, Figure 5 shows that 0% was allocated to soybean shells. The reader wonders whether this means that the value of soybean shells is zero. If it is zero, it means that soybean shells are not a product. Further on in the report (line 812) you explain that soybean shells account for only 0.02% of revenue and that you therefore exclude them from the analysis. To facilitate understanding for the reader, I suggest that you explain straightaway here that for practical purposes you consider that soybean shells have zero value, so are not considered to be a product and are excluded.	Can you adjust?	We have restructured our approach to plant co-products to avoid confusion. Since we had no details on all the different co-products and the respective incomes, we have considered all plant co-products in one single block. We added it to the limits in 4.1.3., specifying that it would have been more accurate to list the co-products by type of beverage (soy, oats, etc.).
3	379	FG	3	665	section 3.3 Tableau 5	Technical	You mention in the tableau that allocation of the milk between cream and semi-skimmed milk was "volume". However, the EDA 2025 (your ref) and the IDF 2022 both recommend dry matter allocation.	I believe this is a typo, but can you please check? If not, I'm afraid the allocation rule should be changed in the LCA.	It was a mistake, we have adjusted
3	380	AG	3	666	Tableau 5	Editorial	the source "Réussir Lait" is missing in the bibliography	can you add it?	We have adjusted
3	381	AG	3	666	Tableau 5	Technical	Concerning the definition of okara, it could have been directly written in the text (not in footnote); it should be given the 1st time Okara appears in the text (line 649, p 29; while it's given p30, linked to the table) It's still not clear, as it is said that okara is for residues for soy-based drink; Does it mean that there is no residues for other plant-based drink? and same for soy shells? It doesn't seem right, and not in accordance with what is written L 649	Can you clarify and adjust the definition given?	We have clarified that okara is considered here as co-products from all plant based products.
3	382	FG	3	690	section 3.3 very end of the section	Technical	At the end of section 3.3 you explain your choice for the allocation at the farm stage for the milk system. No comment is made for the processing stage.	Please add a short sentence to account for the chosen rule for processing.	We have adjusted
3	383	HW	1		Footnote 4	Editorial	Change "modelise" to "model"	Can you adjust?	We have adjusted
3	384	HW	1		Footnote 4	Editorial	Change "culture stage" to "crop stage"	Can you adjust?	We have adjusted

*Comparative life cycle assessment of an organic
oat-based plant drink and organic cow's milk*

Critical Review Report

3	385	HW	1		Tableau 5	Editorial	Change "Agriblayse" to "Agribalyse"	Can you adjust?	We have adjusted
3	386	HW	1		Footnote 5	Editorial	Change "life cycle analysis database" to "life cycle inventory database".	Can you adjust?	We have adjusted
3	387	HW	3		Footnote 5	Technical	"4500kg (information about yield chosen are provided in section 3.4) of oat grain which accounts for ~three-quarters of the revenue per kilogram of oats produced against 1040kg of oat straw which generates ~1/4 of the revenue" This is not clear, and seems to be in contradiction with Figure 5, which shows that 90.5 % is allocated to oat grain and 9.5% is allocated to oat straw.	Can you clarify?	We clarified the footnote
3	388	HW	1	694	Section 3.3	Editorial	Reference "(Cornelus, M., Auberger, J., Rimbaud, A., & Ceccaldi, M. (2024). AGRIBALYSE® – Version 3.2)" is not in reference list. You should cite it here as "Cornelus et al., 2024", and give the full citation in the reference list.	Can you adjust?	We have adjusted
3	389	HW	2		Footnote 10	Technical	Footnote 10, change "to enable rigorous measurement of" to "to enable an estimation of"	Can you adjust?	We have adjusted
3	390	AG	1	728	Section 3.4	Technical	Editorial: a dot (.) is missing Technical: It could seem strange that a specific supplier has an overview of other suppliers. How it is possible? Is he an intermediate? Or do you mean he has a good overview of other farmers / agricultural practices? The same type of information is given in Tableau 13; If you make adjustments, please think also to modify it.	Can you adjust?	We have adjusted concerning the supplier but we do not see the missing dot
3	391	AG	1	733	Section 3.4.1	Technical	see footnote 10 : the Pedigree matrix is more a method than a tool	Can you adjust?	We have adjusted
3	392	HW	1	771	Section 3.4.1	Editorial	Reference "(Goedkoop, Oele, Leijting, Ponsioen, & Meijer, 2013)" is not in reference list. You should cite it here as "Goedkoop et al., 2024", and give the full citation in the reference list.	Can you adjust?	We have adjusted
3	393	FG	2	803	Section 3.4.2.2	Technical	I believe that tableau 14 is missing the other ingredients : oil, salts, and the enzyme. You state "materials" in the table, but this term clearly does not cover the same meaning for oat and for milk (the latter being a plain good, not a recipe).	Can you precise what is meant by "materials" in each tableau ?	We have adjusted, as enzymes impact is not considered in the analysis and add in the limits, we did not add it in this list.
3	394	HW	2	829	Section 3.5	Editorial	Change "milk" to "drink"	Can you adjust?	We have adjusted
3	395	FG	2	823	Section 3.5	Technical	You write that you've used "mass allocation" but section 3.3 says otherwise : "volume".	Can you please check and adjust?	We have adjusted
3	396	AG	1	836	Section 3.6	Editorial	is there one or several factories? If necessary, correct (factories -> factory)	Can you please check and adjust?	We have adjusted
3	397	AG	1	891	Section 4.1.1	Editorial	for clarification, you could precise that this factory is call Abafoods (will help ti understand informations in the report)	Can you adjust?	We have adjusted
4	398	AG	1	891	Section 4.1.3	Editorial	Downstream transportation: "the" should't be deleted	Can you adjust?	We have adjusted
3	399	HW	1	937	Section 4.1.3	Editorial	Not clear what is meant by "leading data".	Can you clarify?	We have adjusted
3	400	HW	2	949	Section 4.2.2, Tableau 17	Technical	Change "Cow milk from four different types of farms" to "Cow milk from five different types of farms"	Can you adjust?	We have adjusted
3	401	FG	3		section 4 Annexe	Technical	You mention that enzymatic treatment is used but the enzyme is not listed in the LCI neither in section 4 nor in the annexe.	In my guess, an enzyme is not a "burden-light" input. Just think of how it is produced: fermentation, extraction, drying... as a comparison, starter bacteria do have a significant share of impact in fermented dairies, more than their share in dry matter! However, it is a bit late	We have added a paragraph 3.7 Exclusions to explain the exclusion of enzymes from the analysis and the impact on the results, which according to the sources found is very limited.

								to correct this. I recommend that you explicitly state the enzyme as an exclusion (but not a cut-off) and as a possible limite.	
3	402	AG	3	965	Section 5	Editorial	please replace "All the 16 impact categories of the method have been analyzed" by "All the 16 impact categories of the method have been calculated adn the most relevant have been analyzed"	can you adjust?	We have adjusted
3	403	FG	1	966	Section 5.1	Editorial	You write "1 liter of Bjorg organic oat drink"	In coherence with the corrected UF (as requested above) please precise "UHT" as for the cow milk.	We have adjusted
3	404	HW	3	973	Section 5.1	Technical	Change "representing about 70%" to "representing at least 80%"	Can you adjust?	We have adjusted
3	405	AG	3	976	Section 5.1	Technical	the sentence "the choice of indicators will differ according to the beverage" is not correct anymore (cf 5.1.3)	Can you adjust?	We have deleted it
3	406	HW	3	980	Section 5.1, Tableau 18	Technical	Can you present the impacts in the "Usual order", starting with Climate change, then Ozone depletion etc, as in tables 3 and 4?	Can you adjust?	We have adjusted
3	407	HW	3	980	Section 5.1, Tableau 18	Technical	In the tableau some values have decimal comma instead of decimal point.	Can you correct?	We have adjusted
3	408	HW	3	997	Section 5.1.1	Technical	Change "The first 7 categories cover around 80% of the global single score" to "The first eight categories contribute to at least 80% of the global single score". This is because the PEF requirement states that "The most relevant impact categories shall be identified as all impact categories that cumulatively contribute to at least 80% of the total environmental impact. Here the first seven reach 78%, not 80%.	Can you adjust?	We have adjusted
3	409	HW	2	1006	Section 5.1.1	Technical	List to be adapted, given preceding comments: add Photochemical ozone formation	Can you adjust?	We added Photochemical ozone formation in the list and in the analysis
3	410	HW	2	1010	Section 5.1.2	Technical	"However, it is important to remember that the single score should not be used to compare the two products and that the following figure is simply used to select the categories on which it is relevant to focus. For this reason, the absolute value of the single score is not provided here."	It would seem more logical to place this text in section 5.1, because it is also the case for Bjorg oat drink.	We have adjusted
3	411	HW	3	1022	Section 5.1.2	Technical	Change "The first five categories contribute to around 80%" to "The first seven categories contribute to at least 80% of the global single score". This is because the PEF requirement states that "The most relevant impact categories shall be identified as all impact categories that cumulatively contribute to at least 80% of the total environmental impact. Here the first five reach 72%, not 80%.	Can you adjust?	We have adjusted
3	412	FG	2		Section 5.1.2 Section 5.3.2	Editorial	So there are in fact 7 significant impact categories for each product (and even 8 by the conclusion in section 5.1.3) and the introductions of the 2 sections 5.2.3 (for oat) and 5.3.2 (for milk) should be modified accordingly (text).	Can you adjust?	We have adjusted
3	413	HW	1	1033	Section 5.1.3	Editorial	Change "the impact focused " to "the impacts to be focused on"	Can you adjust?	We have adjusted
3	414	HW	1	1034	Section 5.1.3	Editorial	Change "of impact focus" to "of impacts to be focused on"	Can you adjust?	We have adjusted
3	415	HW	1	1035	Section 5.1.3	Editorial	Change "in" to "is"	Can you adjust?	We have adjusted
3	416	HW	2	1044	Section 5.1.3	Technical	Photochemical ozone formation is contributor no. 8 for Oat drink, can you add it as the ninth contributor in this list?	Can you adjust?	We have adjusted

3	417	HW	2	1100	Section 5.2.1	Editorial	Change "upstream ingredient production" to "oat production and other ingredient production"	Can you adjust?	We have adjusted
3	418	HW	2	1101	Section 5.2.1	Editorial	Change "have a significant impact" to "provide an important contribution to several impacts"	Can you adjust?	We have adjusted
3	419	FG	2		Section 5.2.1	Editorial	The activity items that you show on figure 8 are not exactly those that you stated just before in Section 5.2. It makes it a bit confusing.	Can you modify one or another? (easiest is section 5.2 of course) NB: I later understand that the activities stated in section 5.2 are eventually those of the figure 9. I suggest that you amended section 5.2 as to precise what sub-activities you include in each agregate. For instance : << ingredients: production of [...], possibly splitted in "oat production" and "other ingredient production". >>	We have adjusted
3	420	AG	1	1095	Section 5.2.1 Figure 8	Editorial	As you explained only 8 impact category indicators will be used for the analyze, you could have selected only those ones to facilitate the reading and understanding of this figure; nevertheless, it's interesting to have this complete overview, but it could be confusing for the readers	We suggest you adjust, depending on the time left	The categories analysed have been underlined in the figure.
3	421	HW	1	1105	Section 5.2.2	Editorial	Change "flows" to "flow"	Can you adjust?	We have adjusted
3	422	FG	1	1110	Section 5.2.2	Editorial	Change "breakdown" by "grouping" or "agregation"	Can you adjust?	We have adjusted
3	423	FG	2	1110	Section 5.2.2 Figures 8 and 9	Technical	I note that in Figure 9, water use does show a credit, while in Figure 8 it does not. I guess the 2 figures are not scaled exactly the same way.	Can you adjust?	In Figure 9, waste treatment during operation, particularly landfill, results in negative water use. In Figure 8, this stage is combined with energy and water during operation, so for this 'processing' stage, no credit is observed, even though it is still included in the calculation. We mentionned it in a footnote
3	424	AG	1	1114	Section 5.2.2 Figure 9	Editorial	As you explained only 8 impact category indicators will be used for the analyze, you could have selected only those ones to facilitate the reading and understanding of this figure; nevertheless, it's interesting to have this complete overview, but it could be confusing for the readers	We suggest you adjust, depending on the time left	The categories analysed have been underlined in the figure.
3	425	HW	3	1115	Section 5.2.2	Technical	Change "For most impact indicators, the main contributor is the production of ingredients, except for climate change, ionizing radiation, and water use, where energy in operations represents the dominant source of impact. Energy in operations, downstream transportation, and packaging also contribute noticeably to several other indicators, while" to "For most impacts the production of ingredients or packaging contribute most, for particulate matter, human toxicity cancer and photochemical ozone formation downstream tranportation contributes most and for climate change energy in operations contributes most."	Can you adjust?	We have adjusted
3	426	HW	2	1119	Section 5.2.2	Editorial	Change "water use in operation and upstream transportation have only minor influence across all categories" to "Water use in operation and upstream transportation contribute little across all impacts."	Can you adjust?	We have adjusted
3	427	HW	1	1128	Section 5.2.3	Editorial	Change "five" to "eight"	Can you adjust?	We have adjusted
3	428	HW	1	1148	Section 5.2.3.1	Editorial	"The second major contributor " It would be more logical to give Downstream information as the second major contributor, since it contributes more than ingrdient production.	Can you adjust?	We have adjusted

3	429	HW	2	1153	Section 5.2.3.1, Figure 11	Editorial	This figure is of interest, but if you include it you should comment it in the text.	Can you adjust?	We have adjusted
3	430	AG	3	1096	Section 5.2.1 Figure 8	Technical	Why we don't see negative value for Water Use anymore here? But we have in Figure 9. You have then to explain why (see your response to comment 300 in round 2)	Can you adjust?	In Figure 9, waste treatment during operation, particularly landfill, results in negative water use. In Figure 8, this stage is combined with energy and water during operation, so for this 'processing' stage, no credit is observed, even though it is still included in the calculation. We mentioned it in a footnote
3	431	AG	3	1162	section 5.2.3.1	Technical	The conversion of 1m ² of area occupied to 48,2 pts in soil quality index is not an absolute true: it varies from a data / product to another (depending on area occupied in m ² but also location, type of occupation, etc.)	Can you clarify to avoid misunderstanding and misusing of this conversion factor ? (especially confusion with the flux land occupied in m ²)	We have precise it in a footnote
3	432	HW	2	1162	Section 5.2.3.2	Editorial	"48,2 pts": use decimal point instead of decimal comma.	Can you adjust?	We have adjusted
3	433	HW	2	1121	Section 5.2.3.3	Editorial	Change "Forty-three percent of impact" to "Thirty-nine percent of impact"	Can you adjust?	We have adjusted
3	434	HW	1	1232	Section 5.2.3.4	Editorial	This is a different letter type from the rest of the report.	Can you adjust?	We have adjusted
3	435	HW	1	1241	Section 5.2.3.4	Technical	Change "manure" to "nitrogen fertiliser and manure"	Can you adjust?	We have adjusted
3	436	HW	2	1259	Section 5.2.3.5	Editorial	Change "for nearly two-thirds" to "for nearly half"	Can you adjust?	We have adjusted
3	437	HW	2	1291	Section 5.2.3.7	Editorial	You should mention downstream transport here, it presents the largest contribution.	Can you adjust?	We have adjusted
3	438	HW	1	1303	Section 5.2.3.8	Editorial	Change "areas" to "components"	Can you adjust?	We have adjusted
3	439	HW	2	1305	Section 5.2.3.8	Technical	A sub-section on Photochemical ozone formation should be added here.	Can you adjust?	We added the section
3	440	HW	2	1308	Section 5.3	Editorial	Change "As for Bjorg oat-based drink, the" to "The"	Can you adjust?	We have adjusted
3	441	FG	2	1308	Section 5.3 Figures	Technical	This section does not show an equivalent of the Oat's figure 8 (impacts represented by steps)	It is an interesting figure and for the sake of comparison, I believe it should be added here as well.	Can you clarify ? As there is only one ingredient, contrary to oat-based drink, we do not really understand the additional details that would be provided and the this figure would probably be redundant with the following. The only step that could be split is "energy in operations", but Agribalyse does not give further data distributed among processes
3	442	FG	2	1308	Section 5.3 text	Technical	This section does not show an equivalent of the Oat's listing of the activities - that is useful though.	Can you adjust?	Can you clarify ? As there is only one ingredient, contrary to oat-based drink, we do not really understand the additional details that would be provided and the this figure would probably be redundant with the following. The only step that could be split is "energy in operations", but Agribalyse does not give further data distributed among processes
3	443	AG	1	1318	Section 5.3.1 Figure 19	Editorial	As you explained only 8 impact category indicators will be used for the analysis, you could have selected only those ones to facilitate the reading and understanding of this figure; nevertheless, it's interesting to have this complete overview, but it could be confusing for the readers	We suggest you adjust, depending on the time left	The categories analysed have been underlined in the figure and it has been precised.

3	444	HW	1	1322	Section 5.3.1	Editorial	Change "Only three indicators show greater contribution to other sources than from ingredient production" to "For only three impacts ingredient production is not the most important contributor"	Can you adjust?	We have adjusted
3	445	HW	1	1324	Section 5.3.1	Editorial	Change "The first two are mainly contribute to downstream transportation, while the latter is influenced by energy use" to "For The first two downstream transportation contributes most, while for the third energy use contributes most"	Can you adjust?	We have adjusted
3	446	HW	2	1326	Section 5.3.1	Technical	"Overall, downstream transportation and energy use affect seven and three indicators, respectively" This is not true, they contribute to (almost) all indicators, sometimes for a small percentage. Probably you want to say that downstream transportation and energy use contribute more than x% to seven and three indicators, respectively.	Can you reformulate?	We have adjusted
3	447	FG	2	1326	Section 5.3.1	Editorial	"The first two are mainly contribute to downstream transportation, while the later is influenced by energy use."	"The first two are mainly contribute to influenced by downstream transportation, while the later is influenced by energy use, as the French electricity mix is 2/3 of nuclear origin."	We have adjusted
3	448	HW	1	1341	Section 5.3.2	Editorial	Change "five" to "seven"	Can you adjust?	We have adjusted
3	449	HW	2	1346	Section 5.3.2	Technical	"emits 1.3 kg of CO ₂ e", according to tableau 18 it is 1.25 kg of CO ₂ e".	Can you check?	We have adjusted
3	450	AG	3	1361	Section 5.3.2.2	Technical	The conversion of 1m ² of area occupied to 48,2 pts in soil quality index is not an absolut true: it varies from a data / product to another (depending on area occupied in m ² but also location, type of occupation, etc.)	Can you clarify to avoid misunderstanding and misusing of this conversion factor ? (especially confusion with the flux land occupied in m ²)	The flow in question was mentioned in a footnote.
3	451	HW	1	1361	Section 5.3.2.2	Editorial	Change decimal comma to decimal point	Can you adjust?	We have adjusted
3	452	HW	1	1365	Section 5.3.2.2	Editorial	Change decimal comma to decimal point	Can you adjust?	We have adjusted
3	453	HW	2	1384	Section 5.3.2.3	Technical	"because of emissions of particles from fertilizers" No, this is probably due to emission of ammonia, which gives rise to the formation of particles in the air.	Can you adjust?	We have adjusted
3	454	HW	2	1410	Section 5.3.2.5	Technical	Change "from fertilizers " to "from livestock effluent and fertilizers"	Can you adjust?	We have adjusted
3	455	HW	2	1461	Section 5.3.2.8	Editorial	Change "The impact is divided between three main areas" to "Three main components contribute to this impact"	Can you adjust?	We have adjusted
3	456	AG	3	1468	Section 5.4	Editorial	In the intruducing paragraph, it is said that there will be a focus on the most relevant impact categories; you present only 3 categories (CC, WU, LU) and not the 8 selected ones thanks to the single score analyze. Can you explain why or precise how you selected those 3 ones?	Can you adjust?	We have rewored
3	457	FG	1		Section 5.4	Editorial	title	add an "s"	We have adjusted
3	458	HW	2	1478	Figure 27	Editorial	Names of the impact categories are hard to read.	Can you increase the font size?	We have adjusted
3	459	HW	1	1490	Section 5.4.1	Technical	Change "Fertilizers" to "Nitrogen fertilizers"	Can you adjust?	We have adjusted
3	460	HW	2	1492	Section 5.4.1	Editorial	Change "freshwater ecotoxicity" to "acidification"	Can you adjust?	We have adjusted
3	461	AG	2	1496	Section 5.4	Editorial	The sentence "Cows convert feed and water into milk with relatively low biological efficiency, meaning more inputs are needed for each liter produced" is repeated 9 times in Section 5.4. It makes this very descriptive section quite hard to read beacause of repetitions (other sentences concerned). The text	Can you adjust ?	We have adjusted and restructured the paragraph

							could probably be lightened, by giving this part of analyze at the beginning of the section		
3	462	HW	1	1560	Section 5.4.1	Editorial	Change "further reducing the overall" to "resulting in a smaller"	Can you adjust?	We have adjusted
3	463	HW	1	1574	Section 5.4.1	Editorial	Change "cultivation because" to "cultivation, furthermore"	Can you adjust?	We have adjusted
3	464	AG	3	1579	Section 5.4.1	Editorial	change "land use" to "land use impact category" (to avoid confusion with land occupation in m²)	Can you adjust?	We have adjusted
3	465	AG	3	1638	Section 5.4.2	Technical	I don't catch the point behind the sentence "Further than allowing a real comparison between both scenarios..." Does it mean that is not possible to compare them and to give comparison information on their respective environmental impact? (which was the aim of this comparative LCA, isn't it?) Why? How does it influence your conclusions?	Can you adjust or go further?	Further than allowing comparison = "au-delà de permettre la comparaison", so we are not sure to understand why this sentence would question the comparison. We have however removed this sentence, to avoid any doubt on the robustness of the study.
3	466	HW	2	1662	Section 5.4.2	Editorial	Change "a French average" to "a French average for cow milk transportation"	Can you adjust?	We have adjusted
3	467	HW	1	1673	Section 5.4.2	Editorial	Change "difference between" to "between"	Can you adjust?	We have adjusted
3	468	HW	2	1685	Section 5.4.2	Technical	"- Lower overall water efficiency: " For me this parameter is redundant with the two previous parameters, which are the reasons why the water efficiency of cow milk is lower than that of oat drink. I suggest you delete this parameter.	Can you adjust?	This section have been deleted
3	469	HW	2	1689	Section 5.4.2	Technical	"Packaging" in this new version the two scenarios differ very little for packaging, so this issue can be deleted.	Can you adjust?	This section have been deleted
3	470	FG	2		Section 5.4.3	Technical	"Packaging" differ very little indeed, but they still do, where as I seem to remember that we have advised to use the same packaging proxy for either product. In the following text, it seems that each product have a different packaging inventory.	Either modify or explain what is different (other than stating that the Agribalyse proxy for the milk pack was more detailed: that is an irrelevant discrepancy).	A sentence has been added : it is linked to the mass of Bjorg packaging components, that are lighter than the mass of agribalyse component. We have considered this parameter in the proxy.
3	471	HW	1	1733	Section 6.1.1	Editorial	Change "carbon footprint" to "climate change impact"	Can you adjust?	We have adjusted
3	472	HW	1	1735	Section 6.1.1	Editorial	Change "remaining" to "other"	Can you adjust?	We have adjusted
3	473	HW	1	1737	Section 6.1.1	Editorial	Change "increases" to "decreases"	Can you adjust?	We have adjusted
3	474	FG	2	1724	Section 6.1.1 Figure 31	Technical	Sensitivity analysis on the oat's yield - I must admit that I am extremely surprised by this result. I expected much larger variations. You mention in the text that the other impact categories vary just as little. I have a hard time accounting how, for instance, that can be possible for the land use impact category.	Please discuss this part more.	It was a mistake, we have adjusted.
3	475	HW	1	1738	Section 6.1.2	Editorial	Change "carbon footprint" to "climate change impact"	Can you adjust?	We have adjusted
3	476	HW	1	1769	Section 6.1.2	Editorial	Change "carbon footprint" to "climate change impact"	Can you adjust?	We have adjusted
3	477	HW	1		Section 6.1.2	Editorial	Change "carbon footprint" to "climate change impact"	Can you adjust?	We have adjusted
3	478	HW	1		Section 6.1.2	Editorial	Change "carbon footprint" to "climate change impact"	Can you adjust?	We have adjusted
3	479	HW	1		Section 6.1.2	Editorial	Change "carbon footprint" to "climate change impact"	Can you adjust?	We have adjusted
3	480	HW	1		Section 6.1.2	Editorial	Change "carbon footprint" to "climate change impact"	Can you adjust?	We have adjusted
3	481	HW	1		Section 6.1.2	Editorial	Change "carbon footprint" to "climate change impact"	Can you adjust?	We have adjusted

3	482	FG	2	1753	Figure 34 Figure 35	Editorial	Beware that the label "cradle-to-grave only" is in fact "retail-to-grave only"	Can you correct both figures?	We have adjusted
3	483	HW	2	1822	Section 6.1.3, Figure 37	Editorial	Names of the impact categories are hard to read.	Can you increase the font size?	We have adjusted
3	484	HW	2	1888	Section 6.1.4	Editorial	"for 33% of the impact", not clear what impact.	Can you specify the impact?	We have adjusted
3	485	HW	1	1894	Section 6.1.4, Figure 41	Editorial	Change "functional unit" to "liter"	Can you adjust?	We have adjusted
3	486	HW	1	1896	Section 6.1.4	Editorial	Change "has an impact on the increase in" to "affects"	Can you adjust?	We have adjusted
3	487	HW	2	1908	Section 6.1.5	Technical	"carbon-free energy" I do not think that "carbon-free" energy exists. Maybe better to use the term "low-carbon energy" or "low-fossil energy".	Can you adjust?	We have adjusted
3	488	HW	1	1918	Section 6.1.5, Figure 42	Editorial	Change "functional unit" to "liter"	Can you adjust?	We have adjusted
3	489	FG	2	1902	Section 6.1.5	Technical	I am also quite surprised by the result of this sensitivity analysis on the use of biogas. I would have expected some transfer of impact towards, typically, land use and other agriculture-related impact categories.	Can you please discuss this part more? Maybe investigate the allocation factor and/or credit to biogas production? For you information, this recent paper may help: https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2025.108693	We have added justifications : If we compare the impact of the quantities allocated to a carton of oat-based drink, i.e. 0.32 kWh, the biogas process used, based on the ecoinvent database "Biogas {CH ₄ } market for biogas", has an impact of 0.0453 Pt, which is negligible in relation to the total impact (34.2 Pt). The previous results were due to a unit error.
3	490	HW	1	1966	Section 6.1.6, Figure 43	Editorial	Change "(g CO ₂ e)" to "(g CO ₂ e)/liter"	Can you adjust?	We have adjusted
3	491	HW	1	1972	Section 6.1.6, Figure 44	Editorial	Change "(g CO ₂ e)" to "(g CO ₂ e)/liter"	Can you adjust?	We have adjusted
3	492	HW	2	1983	Section 6.1.6	Technical	"A reduction is observed for all impacts, the most significant being particulate matter (-38%), human toxicity, non-cancer (-34%) and resource use (-30%)." In the previous version of the report, increases of the impacts acidification (+82%) and terrestrial and marine eutrophication (+90%) were mentioned. Is that no longer the case?	Can you clarify?	The previous results were due to a unit error.
3	493	HW	1	1998	Section 6.1.7	Editorial	Change "nutrial density" to "nutrient density"	Can you adjust?	We have adjusted
3	494	HW	2	2004	Figure 46, Section 6.1.7	Editorial	In this format figure is illegible.	Can you reformat?	We have adjusted
3	495	HW	2	2006	Figure 46, Section 6.1.7	Editorial	Change "weighted by the nutrient density unit" to "according to the nutrient density functional unit"	Can you adjust?	We have adjusted
3	496	HW	2	2015	Figure 47, Section 6.1.7	Editorial	In this format figure is illegible.	Can you reformat?	We have adjusted
3	497	HW	2	2017	Figure 47,	Editorial	Change "weighted by the protein content" to "according to the protein content functional unit"	Can you adjust?	We have adjusted

					Section 6.1.7				
3	498	HW	1	2018	Section 6.1.7	Editorial	Change "In this case" to "according to this functional unit"	Can you adjust?	We have adjusted
3	499	HW	2	2057	Section 6.2	Technical	As you have stated, for the climate change impact, the error bars of the 95% confidence intervals of the two products do not overlap, meaning that the difference between these products is statistically significant. The reader would like to know whether this is also the case for the other 15 impacts.	Can you add a sentence here to say whether for the other impacts the error bars overlap or not, and so if the difference between the two products is significant?	We added a sentence
3	500	AG	2	2057	Section 6.2	Technical	I agree	to complete Hayo's remark, I suggest to add a sentence, but also to provide figures to give proofs.	We only added a sentence to make the report more readable and concise as uncertainties and figures are quite similar
3	501	HW	1	2080	Section 6.3.1	Editorial	Change "have" to "has"	Can you adjust?	We have adjusted
3	502	HW	3	2091	Section 6.3.1	Technical	Climate change impact per liter is 1.25 and 0.38 for milk and oat drink, respectively; $1.25/0.38 = 3.3$. so, change "is approximately four times lower" to "is more than three times lower"	Can you adjust?	We have adjusted
3	503	AG	3	2091	Section 6.3.1	Technical	I suggest giving figures in this section, with impact results / liter for oat drink and % of difference with milk. It's good if this general conclusion remain the main results (so that the values given for other plant-based drinks are more meaningful)	Can you adjust?	We have adjusted
3	504	HW	2	2096	Section 6.3.1	Technical	Change "database values" to "database values for drinks at retail gate"	Can you adjust?	We have adjusted
3	505	HW	3	2116	Section 6.3.2	Technical	It would be good to add a sentence on the outcome of the sensitivity analysis concerning the functional unit. After "nutritional qualities" you could add: "The use of the nutritional density unit as a functional unit confirmed and even accercebated the higher impact of cow's milk relative to oat drink. On the other hand, using protein supply as a functional unit resulted in a higher impact of oat drink relative to cow's milk for 14 out of 16 impacts."	Can you adjust?	We have adjusted
3	506	AG	2	2134	Section 6.3.2	Technical	Finally, how confident can we be concerning those results? What can be done to improve them?		A setence has been added
3	507	AG	3	2135	Section 6.3.3	Technical	In this section, recommendations concerning the external communication of this comparison is missing. It's neccessary to answer the goal of the study given in section 2.1 ("[...] the results of the comparative assertion with organic cow's milk may be communicated externally"). That's why it's important to suggest to Ecotone some environmental claims that can be derived from this LCA report (at least examples on how to use results and refer to this ISO LCA study). This will ensure a proper use of results, in line with ISO standards.	Can you adjust?	A section as been added in the recommendations
3	508	HW	2	2830	Section 6.3.3	Editorial	Change "the farm level more precisely and ensure monitoring of a satisfactory number of farms (outside of an expert opinion, in particular yields, field emissions, etc)" to "the farm level more precisely on a satisfactory number of farms in particular on yields and farming practices"	Can you adjust?	We have adjusted
3	509	HW	1	2149	Section 6.3.3	Editorial	Change "process specifically" to "process"	Can you adjust?	We have adjusted
3	510	HW	1	2150	Section 6.3.3	Editorial	Change "energy, particularly gas and transport" to "energy carriers, particularly gas and fuel for transport"	Can you adjust?	We have adjusted

3	511	HW	1	2151	Section 6.3.3	Editorial	Change "decarbonized" to "low-carbon"	Can you adjust?	We have adjusted
3	512	HW	1	2152	Section 6.3.3	Editorial	Change "decarbonized" to "low-carbon"	Can you adjust?	We have adjusted
3	513	HW	1	2157	Bibliography	Editorial	Change "Bibliography" to "References"	Can you adjust?	We have adjusted
3	514	AG	1	2161	Bibliography	Editorial	it seems that there is a mistake in this ref: "ANSES. (s.d.). Semi-skimmed milk, UHT."	Can you adjust?	We have adjusted
3	515	HW	2	2175		Editorial	Refrence Luca & Rama (2019) is presnt twice.	Can you delete one?	We have adjusted
3	516	HW	2	2200	Figure 50	Editorial	This figure can be deleted here, it is now in the report (Figure 2).	Can you adjust?	We have adjusted
3	517	HW	2	2233	Tableau 27	Editorial	This tableau can be deleted here, it is now in the report (Tableau 1).	Can you adjust?	We have adjusted
3	518	HW	1	2247	Table	Editorial	Change "have been" to "has been"	Can you adjust?	We have adjusted
4									
4	519	HW	1	207	Ex. Summary	Editorial	change "than organic cow milk" to "than that of organic cow milk"	Can you adjust?	We have adjusted
4	520	AG	1	210	Ex. Summary	Editorial	The police for "Figure 1" is 12 while the rest is 11. Please harmonize (in all text)	Can you adjust?	We have adjusted
4	521	AG	1	210	Ex. Summary	Editorial	put an S to inputS	Can you adjust?	We have adjusted
4	522	AG	1	213	Ex. Summary Figure 1	Editorial	I suggest giving the FU in title, to provide information on the perimeter: "...indicators between 1 liter of Bjorg oat-based drink and semi-skimmed organic milkg at retail"	Can you adjust?	We have adjusted
4	523	AG	1	216	Ex. Summary	Editorial	"which is the main impact for both beverages" -> I suggest to delete this part of the sentence in the summary; otherwise it implies to explain how "main impact" is qualified (through the Single Score). So, to simplify, I think you can delete it.	Can you adjust?	We have adjusted
4	524	HW	1	217	Ex. Summary	Editorial	Change "drink emits more than 3 time less than organic" to "drink's impact is more than three times lower than that of organic"	Can you adjust?	We have adjusted
4	525	AG	1	221	Ex. Summary	Editorial	I suggest repeting the whole FU inside brackets and harmonize (L or liter) from one figure to another (see Fig 3) -> (in kgCO2e/L of UHT Bjorg oat-based drink at retail)	Can you adjust?	We have adjusted
4	526	HW	1	233	Ex. Summary	Editorial	Caption of Figure 3 is not on same page as Figure 3	Can you adjust?	We have adjusted
4	527	AG	1	233	Ex. Summary	Editorial	I suggest repeting the whole FU inside brackets and harmonize (L or liter) from one figure to another (see Fig 2) -> (in gCO2e/L of UHT Bjorg oat-based drink at retail)	Can you adjust?	We have adjusted
4	528	AG	2	243	Ex. Summary	Technical	As we are now aware there are several recipes for the Bjorg oat-based drink, it's important to give information about this and to delete the "S" where it's not neccessary. Please check in all the document if you are talking about all the recipes or the secific modeled one.	Can you adjust?	We have adjusted
4	529	HW	1	252	Ex. Summary	Editorial	Figure 4 is not commented. I think it is not essential for the executive summary and can be deleted here.	Can you adjust?	We have adjusted
4	530	HW	1	257	Ex. Summary	Editorial	Change "climate change that weight for one third of the global single score" to "climate change that, taken together, contribute 70% to the global single score"	Can you adjust?	We have adjusted
4	531	HW	1	259	Ex. Summary	Editorial	Change "land degradation" to "land use"	Can you adjust?	We have adjusted
4	532	AG	1	262	Ex. Summary	Editorial	delete this part: "that has an impact on marine biodiversity". It's not explained elsewhere in the report, so no need to talk about it in the summary	Can you adjust?	We have adjusted

4	533	HW	1	271	Ex. Summary	Editorial	Check "Error! Reference source not found.,"	Can you adjust?	We have adjusted
4	534	AG	1	262	Ex. Summary	Editorial	refers to Figure 4, not Figure 5 + name the steps involved + no need to refer to 5,2,3	Can you adjust?	We have adjusted
4	535	AG	2	300	Ex. Summary	Technical	please delete this part of text under brackets: "but maybe electricity from low-carbon energy sources" because it hasn't been assessed, so you can't suppose that	Can you adjust?	We have adjusted
4	536	AG	3	313	Ex. Summary	Technical	I'm not sure it's relevant to cite the expert panel here; because to my opinion, we're not supposed to intervene directly to what is written in the text. I would have prefer discuss about that with the rest of the panel. Can you delete it?	Can you adjust?	We have adjusted
4	537	HW	3	321	Section 6.3.3	Technical	"here, the results have a confidence interval of 14%, so only one significant figure is recommended" This is not clear. Maybe it is better to delete this. If not, it should be clarified that confidence intervals vary from $\pm 1\%$ (resource use minerals) to $\pm 14\%$ (climate change). Also, it is not clear to me what you mean by "only one significant figure is recommended". You should use a clearer formulation, and maybe an example.	Can you adjust?	We proposed this sentence: "Results should not be communicated with more significant figures than the uncertainty allows. Here, confidence intervals range from $\pm 1\%$ (mineral resource use) to $\pm 14\%$ (climate change); therefore, it is recommended to use only one significant digit when displaying results or comparing products. For example, state that a product is approximately three times less emissive rather than reporting a 70% reduction in impact."
	538	AG/FG/HW	3	321	Section 6.3.3	Technical	We recommend that Carbone 4 formulates one or several propositions suggesting in what way Ecotone can communicate the results of the study. It would be good to supply some examples of formulations. For instance: "The environmental impact of one carton of Bjorg oat-based drink is lower than that of one carton of organic cow milk for 15 out of 16 impacts" Statement only to be presented for the products compared in the study.		We gave guidelines of communication and it is not the purpose of the study to formulate propositions.
4	539	AG	1	467	Figure 8	Editorial	With the add of the executive summarize, all figures numbers have changed, but not in the text (here Fig 8 but fig2 in text, ligne 461)	Can you adjust?	We have adjusted
4	540	HW	1	469	Tableau 1	Editorial	Tableau 1 has two titles and two tableau numbers	Can you adjust?	We have adjusted
4	541	HW	1	670		Editorial	Change "three" to "four"	Can you adjust?	We have adjusted
4	542	AG	1	691	Footnote 3	Technical	Can you just add at the end that this haven't any consequence on modelling or interpretation?	Can you adjust?	We added it
4	543	HW	1	697	Section 3.3	Editorial	Change "production the" to "production of the"	Can you adjust?	We have adjusted
4	544	AG	1	699	Section 3.3	Editorial	Vs should be written in italic (correct also elsewhere in the text)	Can you adjust?	We have adjusted
4	545	HW	1	952	Tableau 17	Editorial	Change "mentioned in part 0" to "mentioned in part "correct number""	Can you adjust?	We have adjusted
4	546	AG	1	978	4,1,3	Editorial	change "plat-based" to "plant-based"	Can you adjust?	We have adjusted
4	547	HW	1	1053	Section 5.1	Editorial	Change "drink" to "drinks"	Can you adjust?	We have adjusted
4	548	AG	1	1124	Figure 14	Editorial	underlined and not undelined + add this information on other Figures concerned when it's missing (Fig 26)	Can you adjust?	We have adjusted
4	549	HW	1	1183	Footnote 12	Editorial	Change "Figure 9" to "Figure 15"	Can you adjust?	We have adjusted
4	550	HW	1	1183	Footnote 12	Editorial	Change "Figure 8" to "Figure 14"	Can you adjust?	We have adjusted
4	551	AG/FG/HW	3	1203	5,2,3,2	Technical	I can see the footnote you 've added, but I'm still thinking it should correspond to 'Occupation, agriculture' without	Can you adjust?	As you recommended to delete the reference to estimated surfaces in m2, we deleted this.

4	533	HW	1	271	Ex. Summary	Editorial	Check "Error! Reference source not found.,"	Can you adjust?	We have adjusted
4	534	AG	1	262	Ex. Summary	Editorial	refers to Figure 4, not Figure 5 + name the steps involved + no need to refer to 5,2,3	Can you adjust?	We have adjusted
4	535	AG	2	300	Ex. Summary	Technical	please delete this part of text under brackets: "but maybe electricity from low-carbon energy sources" because it hasn't been assessed, so you can't suppose that	Can you adjust?	We have adjusted
4	536	AG	3	313	Ex. Summary	Technical	I'm not sure it's relevant to cite the expert panel here; because to my opinion, we're not supposed to intervene directly to what is written in the text. I would have prefer discuss about that with the rest of the panel. Can you delete it?	Can you adjust?	We have adjusted
4	537	HW	3	321	Section 6.3.3	Technical	"here, the results have a confidence interval of 14%, so only one significant figure is recommended" This is not clear. Maybe it is better to delete this. If not, it should be clarified that confidence intervals vary from $\pm 1\%$ (resource use minerals) to $\pm 14\%$ (climate change). Also, it is not clear to me what you mean by "only one significant figure is recommended". You should use a clearer formulation, and maybe an example.	Can you adjust?	We proposed this sentence: " <i>Results should not be communicated with more significant figures than the uncertainty allows. Here, confidence intervals range from $\pm 1\%$ (mineral resource use) to $\pm 14\%$ (climate change); therefore, it is recommended to use only one significant digit when displaying results or comparing products. For example, state that a product is approximately three times less emissive rather than reporting a 70% reduction in impact.</i> "
	538	AG/FG/HW	3	321	Section 6.3.3	Technical	We recommend that Carbone 4 formulates one or several propositions suggesting in what way Ecotone can communicate the results of the study. It would be good to supply some examples of formulations. For instance: "The environmental impact of one carton of Bjorg oat-based drink is lower than that of one carton of organic cow milk for 15 out of 16 impacts" Statement only to be presented for the products compared in the study.		We gave guidelines of communication and it is not the purpose of the study to formulate propositions.
4	539	AG	1	467	Figure 8	Editorial	With the add of the executive summarize, all figures numbers have changed, but not in the text (here Fig 8 but fig2 in text, ligne 461)	Can you adjust?	We have adjusted
4	540	HW	1	469	Tableau 1	Editorial	Tableau 1 has two titles and two tableau numbers	Can you adjust?	We have adjusted
4	541	HW	1	670		Editorial	Change "three" to "four"	Can you adjust?	We have adjusted
4	542	AG	1	691	Footnote 3	Technical	Can you just add at the end that this haven't any consequence on modelling or interpretation?	Can you adjust?	We added it
4	543	HW	1	697	Section 3.3	Editorial	Change "production the" to "production of the"	Can you adjust?	We have adjusted
4	544	AG	1	699	Section 3.3	Editorial	Vs should be written in italic (correct also elsewhere in the text)	Can you adjust?	We have adjusted
4	545	HW	1	952	Tableau 17	Editorial	Change "mentioned in part 0" to "mentioned in part <i>correct number</i> "	Can you adjust?	We have adjusted
4	546	AG	1	978	4,1,3	Editorial	change "plat-based" to "plant-based"	Can you adjust?	We have adjusted
4	547	HW	1	1053	Section 5.1	Editorial	Change "drink" to "drinks"	Can you adjust?	We have adjusted
4	548	AG	1	1124	Figure 14	Editorial	underlined and not undelined + add this information on other Figures concerned when it's missing (Fig 26)	Can you adjust?	We have adjusted
4	549	HW	1	1183	Footnote 12	Editorial	Change "Figure 9" to "Figure 15"	Can you adjust?	We have adjusted
4	550	HW	1	1183	Footnote 12	Editorial	Change "Figure 8" to "Figure 14"	Can you adjust?	We have adjusted
4	551	AG/FG/HW	3	1203	5,2,3,2	Technical	I can see the footnote you 've added, but I'm still thinking it should correspond to 'Occupation, agriculture' without	Can you adjust?	As you recommended to delete the reference to estimated surfaces in m2, we deleted this.

5. Déclaration d'indépendance auto-déclarée

Je, soussigné(e), déclare ce qui suit :

Je ne suis ni employé(e) à temps plein, ni employé(e) à temps partiel par le commanditaire ou le prestataire de l'étude ACV.

Je n'ai pas participé à la définition du périmètre ni à la réalisation des travaux liés à l'étude ACV en question ; c'est-à-dire que je n'ai fait partie d'aucune des équipes projet du commanditaire ou du prestataire.

Je n'ai aucun intérêt financier, politique ou autre dans les résultats de l'étude.

Je certifie que les déclarations ci-dessus sont véridiques et complètes.

19 décembre 2025

Havo van der Werf



Panel Chair

Armelle Gac



Membre du Panel

Fanny Guyomarc'h



Membre du Panel