



PROJET LAITIER D'EXPERIMENTATION DE L'AFFICHAGE ENVIRONNEMENTAL

RAPPORT

Version du 30 juin 2021

Table des matières

1. Présentation de l'expérimentation	4
2. Méthodologie de calcul des scores environnementaux.....	6
2.1. Calcul des indicateurs ACV	6
2.1.1. Périmètre du système	7
2.1.2. Données spécifiques et non spécifiques	7
2.1.3. Allocation des flux entrants de la transformation laitière	8
2.2. Prise en compte du stockage carbone	8
2.3. Prise en compte de la contribution au maintien de la biodiversité	9
2.4. Calcul du score agrégé.....	11
2.5. Unités fonctionnelles envisagées	11
2.6. Expression du score sur deux échelles (0 à 100 et A à E).....	12
2.7. Spécification des données : une méthode – trois options	13
3. Problématique et hypothèse de travail	15
4. Positionnement global.....	16
4.1. Informations générales	16
4.2. Thématique « Indicateurs ».....	17
4.3. Thématique « unité fonctionnelle ».....	19
4.4. Thématique « format »	21
4.5. Thématique « Comportement d'achat ».....	21
4.6. Thématique « Estimation des gains environnementaux ».....	21
4.7. Thématique « Opérationnalité »	22
5. Protocole de travail	23
5.1. Calcul des indicateurs ACV	23
5.1.1. Périmètre du système	23
5.1.2. Données spécifiques et données génériques.....	23
5.2. Stockage carbone et préservation de la biodiversité	25
5.3. Description des études consommateurs.....	25
5.3.1. Méthodologie de l'étude – partie qualitative	25
5.3.2. Méthodologie de l'étude – Partie quantitative.....	27
6. Résultats et interprétation	28
6.1. Résultats obtenus pour les 9 catégories de produits étudiées	28
6.1.1. Indicateurs ACV	28
6.1.2. Prise en compte des indicateurs complémentaires	29
6.2. Analyse de sensibilité du système proposé.....	30

6.2.1.	Description des scénarios alternatifs étudiés	30
6.2.2.	Résultats obtenus	31
6.3.	Résultats des études auprès des consommateurs	33
6.3.1.	Résultats de l'étude qualitative	33
6.3.2.	Résultats de l'étude quantitative	35
6.4.	Résultats des analyses sur les unités fonctionnelles	43
7.	Conclusion et perspectives	48
8.	Annexes 1 : Publiques	53
9.	Annexes 2 : Confidentielles	54
	Annexe 1 : données relatives à la contribution au maintien de la biodiversité	54
	Annexe 2 : trame de document pour la collecte des données	55
	Annexe 3 : valeurs par défaut du PEF utilisées	60
	Annexe 4 : jeux de données EF utilisés	61
	Annexe 5 : Matériel utilisé dans le cadre de l'étude quantitative	62
	Annexe 6.a : distribution des produits laitiers en fonction des trois échelles de notation testées..	72
	Annexe 6.b : distribution des aliments (score Agribalyse) en fonction des échelles de notation	73
	Annexe 7 : notes environnementales associées aux catégories et scénarios étudiés	74
	Annexe 8 : Analyse des contributions au score unique pour chaque catégorie de produits étudiés	84
	Annexe 9 : score unique ACV en fonction des leviers étudiés (scénarios alternatifs)	90
	Annexe 10 : liste des publications scientifiques relatives aux unités fonctionnelles	93
	Annexe 11 : résultats des analyses des unités fonctionnelles	96

1. Présentation de l'expérimentation

Le projet porté par l'Association de la Transformation Laitière Française (ATLA) a été réalisé avec le soutien et l'implication de l'interprofession laitière (CNIEL) et la participation active d'un groupe projet réunissant plusieurs entreprises.

L'ATLA

La Fédération Nationale des Coopératives Laitières (aujourd'hui la Coopération Laitière) et la Fédération Nationale des Industries Laitières (FNIL) ont mis en commun en 1993 des compétences et des moyens pour créer l'ATLA. Cette association traite des questions « aval » liées à la transformation industrielle et à la commercialisation des produits laitiers. Le service technique réglementaire et scientifique d'ATLA réalise des études, des synthèses et formule des propositions. Les équipes ont également un rôle d'information et de représentation aux niveaux national et européen. Atla représente 98% de la transformation laitière française.

La FNIL - **Chiffres clés :**

- **100** entreprises de toutes tailles
- **36 000** femmes et hommes
- Plus de **260** sites de transformation sur le territoire
- **50** AOP laitières
- **17** milliards d'euros de Chiffre d'affaires (CA)

La Coopération laitière - **Chiffres clés :**

- Plus de **240** coopératives
- **52 500** associés-coopérateurs
- **20 000** salariés
- **54 %** du lait de vache collecté
- **62 %** du lait de chèvre collecté
- **45 %** du lait de vache transformé
- **11,3** milliards d'euros de CA

Le CNIEL

Le Centre National Interprofessionnel de l'Economie Laitière (CNIEL) est une Interprofession qui réunit l'ensemble des acteurs de la filière laitière : les éleveurs laitiers, les coopératives, les entreprises privées, le commerce, la distribution et la restauration. Par son expertise pluridisciplinaire, le CNIEL permet aux acteurs de la filière de partager un diagnostic sur leurs enjeux communs comme l'économie du secteur, la qualité du lait, la sécurité des produits laitiers, les attentes sociétales, les nouveaux marchés, ... À partir de ces diagnostics, le Cniel accompagne la filière dans sa démarche de progrès, formalisée dans la démarche de responsabilité sociétale France Terre de Lait.

Cette démarche incarne la volonté des acteurs à intégrer les enjeux économiques, sociaux et sociétaux au cœur de la stratégie de développement durable de la filière. Parmi ces objectifs figure l'information du consommateur, en particulier sur les modes de production des produits laitiers.

Les entreprises participantes

Huit entreprises laitières se sont mobilisées activement aux côtés de l'ATLA et du CNIEL afin de contribuer au développement de l'approche proposée et de permettre au projet de s'appuyer sur des données représentatives de l'activité laitière nationale : Bel, Danone, Eural, Lactalis, Lactinov, Laïta, Savencia et Sodial.

Deux expertises externes ont été sollicitées pour la réalisation de ce projet.

Actalia

Le centre d'expertise Actalia œuvre pour l'accompagnement de l'ensemble des acteurs de la filière agroalimentaire. Cette mission est reconnue par le ministère chargé de l'Alimentation en attribuant la qualification d'Institut Technique Agro-Industriel (ITAI). Les 160 collaborateurs d'ACTALIA sont répartis en 7 domaines d'activités avec une spécialisation forte dans le domaine du secteur laitier et de la sécurité des aliments.

L'Unité Produits Laitiers d'ACTALIA se compose d'experts en technologie laitière et de spécialistes environnement. Localisés dans quatre régions (Bretagne, Nouvelle Aquitaine, Auvergne Rhône Alpes et PACA), ces personnes accompagnent les professionnels de la filière laitière aux niveaux local, national et international.

Ipsos

Noëlle Paolo, Directrice des études Marketing produit et image de la filière au CNIEL a missionné le cabinet Ipsos pour la réalisation de l'étude consommateurs.

Créé en 1975, Ipsos est le 3ème acteur mondial des études de marché et d'opinion publique. Ipsos est présent dans 90 marchés et compte plus de 16 000 collaborateurs.

Les contributeurs sollicités pour la réalisation de l'étude ont été :

Fabienne Simon, Service Line Leader, Ipsos MSU France

Julie Grolleau, Directrice d'études quantitatives, Ipsos MSU France

Lisa Mandon, Chargée d'études quantitatives, Ipsos MSU France

Sonia Benneton, Directrice d'études qualitatives, Ipsos UU

Les objectifs de l'étude étaient les suivants :

- Cerner les **attentes** des consommateurs dans le domaine de l'information environnementale
 - Que mettent-ils derrière cette notion
 - Quel intérêt de leur point de vue
 - Quelle utilité dans le parcours d'achat
- Cerner **l'image perçue de l'impact environnemental** des produits alimentaires et laitiers
 - En soi, quelle nature et quelle importance des impacts et par rapport à d'autres catégories
- Évaluer **la pertinence d'un affichage environnemental** sur les produits
 - Connaissent-ils des systèmes d'affichage ? qu'en comprennent-ils ? quelles attentes ?
- Évaluer la **préférence** des consommateurs entre les systèmes proposés
- Évaluer **l'effet sur les intentions** de consommation

2. Méthodologie de calcul des scores environnementaux

La méthodologie proposée pour le calcul des scores environnementaux est centrée sur une approche analyse de cycle de vie (ACV) complétée par deux indicateurs environnementaux, conformément à la recommandation n°3 de la première note publiée par le GT indicateurs en septembre 2020.

(Extrait) Recommandation N°3

*C'est la **méthode de l'Analyse de Cycle de Vie** qui semble, à ce jour, la plus adaptée et opérationnelle à court terme pour disposer d'indicateurs environnementaux à l'échelle des produits alimentaires. Ainsi il est proposé que cette méthode soit le « socle principal » de calcul de l'affichage environnemental.*

*Cependant, pour pallier les limites de l'ACV, il semble aujourd'hui nécessaire de combiner cette méthode avec des indicateurs issus d'autres cadres méthodologiques. **Ces indicateurs complémentaires** ne doivent pas être redondants, doivent s'appuyer sur des connaissances scientifiques avérées et doivent pouvoir être rattachés à un cadre conceptuel. Ainsi, pour tous les critères utilisés, qu'il s'agisse d'indicateurs de moyens ou de résultats, on doit pouvoir rattacher leurs impacts à un cadre scientifique défini.*

2.1. Calcul des indicateurs ACV

La méthodologie que le groupe projet préconise pour la réalisation des Analyses du Cycle de vie dans le cadre d'un affichage environnemental des produits laitiers est celle développée à l'échelle européenne dans le cadre du PEF. L'expérimentation Dairy Products Environmental Footprint (Dairy PEF) avait pour objectif de développer une méthodologie harmonisée multicritère pour le calcul de l'empreinte environnementale des produits laitiers à l'échelle européenne. Les travaux initiés en juin 2014 se sont achevés en 2018 avec la validation du référentiel laitier par la Commission européenne et les différents Etats membres.

Ce travail a été réalisé par un partenariat laitier animé par l'Association laitière européenne (EDA) et composé de la Fil (Fédération internationale de laiterie), du Cniel, de centres techniques (Idele et Actalia), du Ministère français de l'environnement, de l'Ademe ainsi que de trois associations européennes d'emballages, un distributeur et six entreprises laitières.

Le document est disponible sur internet à l'adresse suivante :

https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/pdf/PEFCR-DairyProducts_2018-04-25_V1.pdf

Dans le cadre du projet d'expérimentation de l'affichage environnemental, les 9 catégories de produits suivantes ont été étudiées :

- Fromage à pâte pressée
- Fromage à pâte molle
- Fromage à pâte fraîche
- Fromage fondu
- Yaourt nature
- Yaourt aux fruits
- Lait de consommation
- Beurre
- Crème

Les principales hypothèses et règles de calcul retenues dans le cadre du projet sont résumées ci-dessous.

2.1.1. Périmètre du système

Les étapes du cycle de vie des produits laitiers qui doivent être étudiées pour qu'une étude ACV soit considérée conforme au Dairy PEFCR sont les suivantes :

- Production du lait
- Transformation du lait
- Production et approvisionnement des ingrédients non-laitiers
- Emballages
- Distribution (transport jusqu'au point de vente)
- Stockage et réfrigération dans un centre de distribution intermédiaire
- Stockage et réfrigération au point de vente
- Transport vers l'utilisateur final
- Utilisation : Opérations de réfrigération chez l'utilisateur final et lavage de la vaisselle
- Fin de vie des déchets ménagers : transport et traitement des déchets d'emballage (et alimentaires)

2.1.2. Données spécifiques et non spécifiques

Le tableau 1 ci-dessous liste les flux pour lesquelles des données spécifiques au site étudié doivent être collectées pour qu'une étude ACV soit considérée conforme au Dairy PEFCR.

Flux	Informations complémentaires	Unité
Flux entrants		
Lait cru	Quantité, teneur en matière sèche et mix d'origine de la production (pays et type de système d'élevage si disponible)	kg/an
Autres ingrédients laitiers	Quantité et teneur en matière sèche	kg/an
Ingrédients non-laitiers	Quantités	kg/an
Produits de nettoyage	Quantités et types de produits	kg/an
Réfrigérants	Quantités	kg/an
Energie	Quantités par source d'énergie (électricité, gaz, fioul, etc.)	kWh/an ou MJ/an
Eau	Volumes d'eau du réseau et d'eau de forage consommés	m ³ /an
Emballages	Quantité pour chaque matériau utilisé	kg/an
Flux sortants		
Produit	Quantité ou volume de produit par unité de vente	g ou L
Co-produits	Quantité et teneur en matière sèche pour chaque co-produit	kg/an
Eaux usées	Volume et teneur en DCO des eaux usées rejetées avant traitement	m ³ /an
Emissions directes	Quantité de diverses émissions directes dans l'air non liées à la consommation d'énergie (par exemple, les réfrigérants) et dans l'eau (par exemple, PO ₄ ³⁻).	kg/an

Tableau 1 : flux pour lesquels des données spécifiques doivent être collectées.

2.1.3. Allocation des flux entrants de la transformation laitière

La quantité de lait entrant sur les sites étudiés est allouée aux produits et co-produits sortants selon la matière sèche totale contenue dans les produits sortants (Equation 1, issue du Dairy PEFCR).

$$AF_i = \frac{DM_i \times Q_i}{\sum_{i=1}^n (DM_i \times Q_i)}$$

Equation 1 : Formule pour le facteur d'allocation basé sur le contenu en matière sèche (MS).

Avec : AF_i : Facteur d'allocation pour le produit i

DM_i : Taux de matière sèche du produit i (exprimé en % de MS ou comme ration de la masse de MS sur la masse de produit i). Ces valeurs sont des données semi-spécifiques, des données par défaut sont disponible dans le PEF (Annexe 5 du Dairy PEFCR).

Q_i : Quantité de produit i sortant du site de production (en kg de produit i).

De même, l'allocation des consommations d'eau, d'énergie et de produits de nettoyage de chaque site étudié est calculée à l'aide de l'équation 1.

2.2. Prise en compte du stockage carbone

La première note publiée par le GT indicateurs en septembre 2020 précisait qu'une des limites de l'ACV était la non prise en compte du stockage du carbone (tableau en page 5).

Ce sujet a été abordé plus en détails dans la note 5 publiée en avril 2021.

*(Extrait - page 2 :) Le **stockage du carbone** consiste au fait de retirer le CO_2 de l'atmosphère pour une durée longue, et ainsi réduire l'effet de serre (Pellerin et al. 2020). Ceci est possible via la croissance des végétaux qui absorbent le CO_2 et peuvent en « stocker » une partie dans le sol, suivant le type d'agriculture pratiquée (agroforesterie, augmentation du couvert végétal via les associations de cultures, etc.), le choix des espèces cultivées dans la rotation (cultures intermédiaires, etc.) et leur gestion. Ce sujet est donc lié à l'impact sur le changement climatique. En effet, le service écosystémique de stockage de carbone via le retour de résidus de récolte, racinaires, vient compenser au moins en partie les émissions de gaz à effet liées à la production agricole et leur impact sur le changement climatique. Le stockage peut aussi devenir déstockage, si le sol est amené à relâcher du carbone. **Il est donc pertinent de le compter dans le calcul pour un affichage environnemental.***

*(Extrait - page 3 :) Il reste alors à déterminer quels systèmes doivent être valorisés selon ce critère. Le stockage du carbone est avéré pour les prairies : à titre d'indication, pour les **élevages à l'herbe il est estimé que le stockage du carbone « compense » environ 25% des émissions** (source IDELE/Cap'2ER). En revanche, il est de moindre mesure pour les vergers et les vignes, et cela reste à documenter.*

Afin de pallier cette limite, une correction de l'indicateur ACV « changement climatique » a été opérée uniquement sur la valeur associée à l'étape de production du lait en tenant compte des différents systèmes d'exploitation dont est originaire le lait utilisé pour fabriquer les produits laitiers étudiés.

Pour chacune de ces grandes catégories de système, des travaux ont permis d'obtenir des valeurs moyennes de stockage carbone. Celles-ci ont fait l'objet de publications. Les données relatives au stockage carbone sont issues des résultats de l'étude LIFE Carbon Dairy (CARBON DAIRY – Le plan carbone de la production laitière, Brocas et al., Innovations Agronomiques 79 (2020), 61-74). D'autres valeurs de stockage carbone pourront être utilisées notamment par les acteurs qui collectent des données spécifiques lors de diagnostics au niveau des exploitations laitières.

Le détail du calcul et les résultats obtenus sont précisés dans la section 6.1 du présent document.

2.3. Prise en compte de la contribution au maintien de la biodiversité

La troisième note du GT indicateurs publiée en avril 2021 est entièrement dédiée à la question de la prise en compte de la biodiversité dans les méthodes de calcul des scores environnementaux. Fortement recommandée par les membres du groupe de travail, cette prise en compte n'en reste pas moins complexe et peut se faire de différentes manières.

*(Extrait - page 1 :) A court terme, c'est-à-dire dans les délais imposés par l'Expérimentation : il s'agit d'utiliser des méthodes disponibles aujourd'hui pour un déploiement à grande échelle. Ce pas de temps court pourrait permettre une première estimation des différents enjeux liés à la biodiversité et de la faisabilité des diverses approches. Les points de vigilance peuvent être identifiés, ainsi que les évolutions nécessaires à moyen terme. Pour le sujet de la biodiversité, la problématique est alors : **Quels indicateurs de la biodiversité peuvent être opérationnels aujourd'hui à l'échelle des produits alimentaires ?***

*(Extrait - page 4 :) Dans le milieu agricole, on peut mentionner les **infrastructures agroécologiques** qui sont l'ensemble des habitats semi-naturels qui ne reçoivent ni fertilisants chimiques, ni pesticides et qui sont gérés de manière extensive. Leur rôle clé est reconnu pour la préservation de la biodiversité, de la qualité de l'eau ainsi que pour le stockage de carbone (ministère de l'Environnement 2012).*

(Extrait - page 10 :) Baser les indicateurs sur l'évaluation de l'effet des pratiques : un certain nombre d'indicateurs ont été proposés (Bocktaller et al., 2019): % IAE, taille des parcelles, rotation, IFT, non travail du sol, indicateurs HVE etc.

*Ces indicateurs sont, en général, disponibles au niveau de l'exploitation agricole ou d'une parcelle. Ils se basent sur des pratiques pour lesquelles un lien est établi avec la préservation de la biodiversité, ou au contraire sa dégradation. Ce sont des indicateurs de moyens, il s'agit d'indicateurs indirects de mesure de la biodiversité, basés sur les connaissances scientifiques, par exemple : **la présence et la diversité des infrastructures agro-écologiques dans l'espace agricole sont considérées comme un élément déterminant de la biodiversité** (Etude ACTA-Solagro, 2013, Holland, 2016 ; Lichtenberg, 2017).*

Le niveau de présence d'infrastructures agroécologiques sur les exploitations d'élevage a été utilisé comme indicateur déterminant de la préservation de la biodiversité.

L'outil d'évaluation et d'appui technique CAP'2ER® (Calcul Automatisé des Performances Environnementales en Elevage de Ruminants) a pour objectif d'évaluer les impacts environnementaux à l'échelle d'une exploitation d'élevage de ruminants et par atelier. Il a été développé par l'Institut de l'Elevage en partenariat avec le CNIEL, Interbev et le CNE pour les filières bovines. Les données, collectées sur le terrain par les conseillers formés à l'outil, alimentent une base de données nationale.

Les infrastructures agroécologiques (IAE) font l'objet d'un recensement par l'auditeur lors du diagnostic. Le calcul de la surface développée se réalise sur la base de la matrice de conversion SIE utilisée dans le cadre de la PAC.

Les données relatives à la contribution au maintien de la biodiversité présentées dans l'étude ont été extraites de la base de données CAP2ER®, par type de système fourrager et au niveau de l'atelier laitier. Elles concernent 12 864 diagnostics et sont présentées à l'**annexe 1**.

Afin de conserver la logique de l'approche analyse de cycle de vie, la contribution des systèmes de production à la préservation de la biodiversité a été modélisée comme un service rendu, autrement dit une part des impacts environnementaux générés au niveau de l'exploitation est attribuée à ce service rendu et le reste des impacts est alloué aux flux de produits sortants (lait et viande).

Les données de l'**annexe 1** permettent de définir un lien entre les systèmes fourragers et le niveau de présence des infrastructures agroécologiques (IAE). Ce lien est exprimé sous la forme d'une clé d'allocation des impacts au service rendu sous la forme d'un pourcentage (tableau ci-dessous).

Système d'exploitation	Facteur d'allocation de l'empreinte amont à la préservation de la biodiversité (en %)
Système 100% herbager	30
Système mixte herbager avec moins de 10% maïs	25
Système mixte herbager avec 10 à 30% maïs	20
Système mixte herbager avec plus de 30% maïs	10

Le facteur d'allocation est attribué en fonction de la provenance du lait utilisé dans le produit fini. Si le lait utilisé provient de plusieurs systèmes, le facteur d'allocation est calculé proportionnellement à la quantité de lait issue de chaque système. A noter que cette allocation d'une partie des impacts environnementaux est ciblée uniquement sur l'étape concernée du cycle de vie à savoir la production du lait. Les facteurs d'allocation mentionnés dans le tableau ci-dessus (10 à 30%) pourront faire l'objet d'une révision en fonction des discussions à venir sur la pondération qu'il convient d'accorder à ce service rendu.

Dans le cas des exploitations laitières avec un système de production suivant un cahier des charges BIO, les données liées à la séquestration du carbone et à la présence d'infrastructures agroécologiques sont disponibles à travers les diagnostics réalisés tels que CAP2ER. Ces données n'ont pas été traitées de manière différenciée dans les tableaux précédents car elles se retrouvent déjà dans les systèmes décrits et utilisés en exploitations BIO (exemples : 100% herbager et mixte avec moins de 10% de maïs).

Le détail du calcul et les résultats obtenus sont précisés dans la section 6.1 du présent document.

2.4. Calcul du score agrégé

La prise en compte du stockage carbone et du service rendu au maintien de la biodiversité est réalisée en modifiant, uniquement sur la partie « production du lait », les valeurs des indicateurs ACV existants.

De ce fait, il est possible de conserver la méthode d'agrégation des données définie dans la méthode européenne harmonisée PEF, intitulée EF Method 2.0 V1.00 / Global (2010)/with tox categories. Les indicateurs de toxicité n'ont pas été pris en compte conformément au guide Dairy PEFCR.

Pour information, Agribalyse utilise la même méthode de caractérisation EF mais les indicateurs de toxicité sont inclus dans le calcul du score unique.

A noter que le terme score unique fait communément référence dans le contexte des ACV et du PEF au résultat du calcul de normalisation et de pondération entre les différents indicateurs couverts par ces méthodes. Dans ce projet laitier et en particulier lors du passage aux échelles de notation, le même terme est utilisé pour désigner le score agrégé qui correspond au score unique EF après prise en compte du stockage carbone et de la contribution au maintien de la biodiversité.

2.5. Unités fonctionnelles envisagées

Il a été proposé de comparer différentes unités fonctionnelles pour identifier l'impact de l'unité choisie sur les résultats d'ACV obtenus pour les produits laitiers et pour des produits d'autres catégories.

Les unités comparées sont :

- 100 g
- 100 kcal
- La portion
- g de protéines
- Sain/Lim Sens¹

Les comparaisons ont porté sur 38 produits de différentes catégories dont 14 produits laitiers.

- Les données d'impact environnemental utilisées sont issues de la base Agribalyse (les données spécifiques aux produits laitiers n'ayant pas été collectées au début des travaux) ;
- Les données nutritionnelles sont issues de la base Ciqua2020.

Les éléments considérés pour la comparaison sont le score unique EF et le score changement climatique. Une recherche bibliographique sur le sujet de l'unité fonctionnelle appliquée au calcul de l'impact environnemental de produits alimentaires a également été menée.

¹ Sain/Lim sens est un outil de profilage nutritionnel : Nicole Darmon, Juliette Sondey, Véronique Azaïs-Braesco, Matthieu Maillot. The SENS algorithm—a new nutrient profiling system for food labelling in Europe. *European Journal of Clinical Nutrition*, Nature Publishing Group, 2018, pp.236-248. [10.1038/s41430-017-0041-6](https://doi.org/10.1038/s41430-017-0041-6). [hal-02625679](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02625679)

2.6. Expression du score sur deux échelles (0 à 100 et A à E)

Afin de faciliter la comparaison entre différents produits, le score unique calculé à partir des indicateurs ACV et intégrant les aspects stockage carbone et préservation de la biodiversité a été ramené à une échelle de notation de 0 à 100.

Au-delà de la définition de la borne supérieure de l'échelle, la question qui fait débat encore aujourd'hui au sein du GT « format » animé par l'Ademe est celle de l'approche linéaire ou logarithmique.

La note n°4 publiée en avril 2021 abordait déjà ce sujet.

(Extrait - page 8 :) Distribution des score EF3 Agribalyse 3.0.1 pour les 2500 produits

*Le tableau de synthèse se lit ainsi : 78 % des produits dans Agribalyse ont un score unique EF inférieur à 1, et 8% ont un score supérieur à 2. Au regard de cette distribution, on peut identifier qu'une **normalisation « linéaire » va regrouper une très grande majorité des produits** avec un score d'impact « faible », permettant uniquement de discriminer les catégories de produits au plus fort impact des autres catégories. Cette approche encouragerait principalement à une évolution des régimes alimentaires, mais reflèterait probablement assez peu les démarches d'écoconception dont les progrès seraient partiellement masqués. Ainsi **une normalisation plus complexe, de type logarithmique pourrait être préférable** afin de permettre la mise en lumière à la fois des démarches d'écoconception et d'évolution des pratiques alimentaires. Des tests seraient nécessaires pour étudier l'impact de chaque méthode de normalisation possible sur la distribution des produits, ce que le groupe n'est pas en mesure de réaliser.*

Trois approches ont été testées au cours du projet laitier d'expérimentation de l'affichage pour convertir le score unique EF en une note de 0 à 100. Les approches 1 et 3 permettent d'adapter facilement la borne inférieure (note de 0, produit très impactant sur l'environnement) aux futures évolutions des bases de données disponibles. A ce jour, la note de 0 est associée à un score unique EF de 6,09 mPt.

1. Approche linéaire

Equation = $100 - \frac{x}{6,09} * 100$ avec x = score unique EF.

2. Approche logarithmique proposée par Yuka

Equation = $100 - \left(\ln \frac{10*x+1}{\ln(2+\frac{1}{100*(x^4)})} \right) * 20$ avec x = score unique EF.

La méthode logarithmique proposée par Yuka présente une limite pour les produits qui ont un score unique entre 3 et 6. En effet, au-delà de 3, tous les produits obtiennent exactement la même note sur 100 (à savoir 0) ce qui limite le pouvoir discriminant de l'approche. C'est en partant de ce problème et pour le dépasser que l'équation logarithmique proposée par Atla a été construite.

3. Approche logarithmique proposée par Atla

Equation = $100 - 50 * \log \left(\frac{x}{6,09} * 100 \right)$ avec x = score unique EF.

Cette équation est proposée par l'ATLA, elle pourra être confrontée à d'autres propositions externes.

Les résultats obtenus pour chacune de ces approches sont présentés en **annexes 6.a et 6.b**.

L'annexe 6.a illustre la répartition des notes calculées dans le cadre de ce projet pour les différentes catégories de produits laitiers tandis que l'annexe 6.b. s'appuie sur des scores uniques issus de la base Agribalyse afin de présenter l'effet des différentes échelles proposées sur la répartition des aliments laitiers et non laitiers.

Le choix entre une approche linéaire et une approche logarithmique telle que proposée par l'Atla dépendra des discussions en cours au sein du GT « format ». Dans le cadre de ce projet d'expérimentation, les notes environnementales présentées en annexes sont ramenées à une échelle de 0 à 100 avec l'approche logarithmique dans sa version Atla.

Le passage de notes de 0 à 100 à des classes de A à E a été effectué de la manière suivante :

Note	Classe
De 0 à 19	E
De 20 à 39	D
De 40 à 59	C
De 60 à 79	B
De 80 à 100	A

2.7. Spécification des données : une méthode – trois options

Dans un contexte d'affichage environnemental associé aux produits, la méthode proposée doit pouvoir être mise en œuvre par le plus grand nombre d'acteurs en tenant compte des différences de moyens à leur disposition et du niveau d'implication qu'ils sont en mesure d'accorder à ce sujet.

Il est donc important de laisser la possibilité aux futurs utilisateurs (transformateurs ou tout autre acteur) de choisir entre 3 niveaux de spécification des données.

Dans la note n°2 publiée par le GT indicateurs en février 2021, l'utilisation de données génériques et spécifiques a été abordée de manière très détaillée.

Option 1 : l'utilisateur n'a pas accès ou pas les moyens de collecter de la donnée spécifique

Le recours à des données génériques doit être possible, notamment pour les petites entreprises qui n'ont pas les moyens de réaliser des ACV mêmes simplifiées.

Base de données EF

A ce jour, la base de données EF reconnue au niveau européen est disponible. Toutefois, elle contient des jeux de données parfois moyennées au niveau européen qui ne sont pas tous adaptés à la situation française.

Base de données Agribalyse v3

Cette base de données nécessite une amélioration avant de pouvoir être utilisée à des fins d'affichage environnemental, notamment du point de vue des rendements fromagers. L'expérimentation a pu mettre en avant l'importance de cette donnée au sein des analyses de sensibilité. Une mise à jour avec

des données spécifiques représentatives issues du secteur semble nécessaire pour avoir des données génériques plus proches de la réalité. Un certain niveau de qualité (DQR<3) devra être atteint pour utiliser une valeur par défaut et afficher un score environnemental. A titre d'exemple, il reste des erreurs telles que le rendement de 6,73 Kg de lait par Kg de fromage annoncé pour la fabrication de fromage à pâte fraîche alors que la valeur de référence du secteur est de 2,49 Kg lait/Kg fromage, ou le rendement de 8,52 Kg lait/ Kg fromage annoncé pour la fabrication de Saint Paulin alors que la valeur de référence est de 7,6 Kg lait/Kg fromage.

Autres bases de données

Une mise à disposition de données représentatives des produits laitiers pourrait être envisagée soit à travers la création d'une nouvelle base de données sectorielle soit en enrichissant des bases telles que Numalim. Ces informations pourraient être des notes agrégées, des résultats d'ACV ou des recettes génériques de fabrication.

(Extrait de la note n°2 du GT indicateurs – page 2) Utilisation de données génériques

Pour être efficace, l'affichage environnemental doit pouvoir être déployé largement. Il doit donc être accessible à un grand nombre d'acteurs du secteur alimentaire, y compris les TPE et PME qui représentent une majorité des acteurs du secteur et qui n'ont généralement pas les moyens ni l'expertise de faire ou faire faire des calculs d'ACV.

Or, pour utiliser des données spécifiques ou semi-spécifiques, même lorsqu'il s'agit de ne spécifier que quelques éléments en partant d'une donnée générique, il est nécessaire de passer par un logiciel ACV (ou un logiciel/outil ad-hoc) pour re-modéliser l'ACV du ou des produits concernés.

Pour les petites structures, la mise en œuvre d'une formule de calcul, même simple (telle que le Nutri-score), est généralement faite par des prestataires. Pour permettre un déploiement large d'un dispositif volontaire, son coût de mise en œuvre doit être le plus faible possible.

Ainsi, l'utilisation de données génériques issues de bases de données publiques pourrait être une solution simple et pratique, malgré ses limites mentionnées plus haut.

Option 2 : l'utilisateur peut accéder à /collecter un nombre limité de données spécifiques

Recommandation à ce sujet : réaliser une ACV conforme au Dairy PEFCR.

Pour être conforme au Dairy PEFCR, un certain nombre de données spécifiques au site étudié doivent être collectées (voir Tableau 1, section 2.1.2). Ces données correspondent aux principaux flux qui sont dans le périmètre d'action des transformateurs laitiers. Pour tous les autres flux et étapes du cycle de vie, on pourra utiliser des données génériques par défaut (base de données PEF ou nationales).

(Extrait de la note n°2 du GT indicateurs – page 3) Utilisation de données semi-spécifiques

Une solution intermédiaire entre la donnée générique et la donnée spécifique issue d'un calcul d'ACV complet semble la plus adaptée à l'affichage environnemental.

Il s'agit alors d'utiliser des données semi-spécifiques : à partir d'une donnée moyenne pour le produit, on remplace certaines données génériques intermédiaires par des données spécifiques. Pour cibler le

besoin en spécification des données, un travail d'identification des paramètres impactant pour chaque catégorie de produits est nécessaire.

Dans le cas des produits laitiers cette analyse a déjà été réalisée lors de l'élaboration du guide européen Dairy PEFCR.

Option 3 : l'utilisateur souhaite réaliser une analyse approfondie

La mise en œuvre de la méthode proposée dans ce rapport fera alors appel à un nombre élevé de données spécifiques. Il sera même possible de créer des jeux de données spécifiques pour la partie production du lait en suivant les règles décrites pour ce point dans le Dairy PEFCR.

(Extrait de la note n°2 du GT indicateurs – page 4) Utilisation de données spécifiques

Les entreprises qui le souhaitent et qui en ont les capacités peuvent choisir d'utiliser des données entièrement spécifiques issues de calcul d'ACV « complet ».

Lorsqu'un référentiel PEF est disponible, il doit être utilisé pour le calcul de l'ACV. Il fournit ainsi une méthode validée au niveau européen pour les catégories de produits concernées. Huit référentiels sont aujourd'hui opérationnels pour le secteur alimentaire : bière, produits laitiers, alimentation animale, huile d'olive, eau en bouteille, pâtes, alimentation pour animaux de compagnie, vin. En l'absence de référentiel PEF, l'idéal est de demander au secteur de produire un référentiel PEFCR au niveau européen. L'autre alternative est que l'entreprise se base sur la méthodologie Agribalyse même si celle-ci ne correspond pas exactement à un « référentiel produit ».

Le coût estimé pour ce type d'étude PEF est d'environ 5000 à 10 000 €/produit et nécessite une expertise ACV interne forte ou l'appui de consultants spécialisés.

Ex : Pour le yaourt, il existe une PEFCR permettant de refaire une ACV complète, du champ à l'assiette.

3. Problématique et hypothèse de travail

Le passage d'un cadre méthodologique d'évaluation à un système d'affichage opérationnel et pertinent soulève un nombre élevé d'interrogations. Le secteur laitier souhaitait étudier autant de questions méthodologiques qu'il lui était possible durant le temps imparti pour cette phase d'expérimentation.

L'agriculture est une source d'émissions de gaz à effet de serre mais détient également un grand potentiel de contribution à la lutte contre le changement climatique, à la fois par la réduction de ses émissions et par sa capacité à séquestrer le carbone dans les sols. En effet le renforcement de ce phénomène naturel par des pratiques agricoles spécifiques constitue l'un des enjeux de l'élevage laitier français aujourd'hui, en particulier dans le cadre de la « Ferme laitière bas carbone ». Il s'agit d'encourager les éleveurs français à accroître le stock de carbone, mais aussi de les informer sur les conduites à éviter.

L'élevage herbivore, en France, présente également des contributions importantes à la biodiversité ordinaire (Chanseume, 2014), grâce aux prairies permanentes et temporaires associant des

légumineuses, souvent bordées de haies, talus, lisières, également réservoirs de biodiversité. Par ailleurs, les systèmes d'élevage herbivores limitent l'usage des pesticides (Tresch et Chartier, 2019) et favorisent la fertilité des sols (Petitjean et al., 2018).

Il importe donc que les spécificités des élevages herbivores sur ces enjeux majeurs puissent transparaître dans les évaluations environnementales, surtout lorsque celles-ci sont destinées à apporter des informations au consommateur pour le guider dans ses choix.

Il n'y a pas de visée commerciale dans ce projet d'expérimentation de l'affichage environnemental.

4. Positionnement global

4.1. Informations générales

- Champs d'application :

☒ Environnemental

- Secteurs couverts :

Les travaux de calcul des scores environnementaux ont été réalisés sur 9 catégories de produits laitiers. Les tests des formats d'affichages ont été réalisés pour 15 produits alimentaires dont 5 produits laitiers.

- Périmètre géographique :

Les données utilisées pour le calcul des scores environnementaux ont été collectées à l'échelle nationale auprès d'entreprises (4 industriels privés et 4 coopératives) implantées dans les différentes régions laitières françaises.

- Type de cible/partenaires/adhérents :

Le système de calcul et d'affichage proposé pour le calcul de l'impact environnemental est destiné à être utilisé par tous les acteurs qui le souhaitent afin d'informer leurs partenaires commerciaux, les consommateurs ou dans le cadre de démarches internes. Un système de vérification des données (voire de l'outil de calcul utilisé) doit être mis en place avant toute communication externe afin d'éviter un biais déclaratif.

- Historique :

La méthode utilisée pour le calcul des indicateurs ACV préexistait à l'expérimentation nationale. Elle a été mise au point dans le cadre de l'initiative européenne PEF. Le guide de mise en œuvre PEFCR laitier a été approuvé par la Commission européenne en 2018. Les deux indicateurs complémentaires

s'appuient sur des données déjà existantes au sein du secteur avant le projet d'expérimentation. Leurs modalités de prise en compte pour obtenir le score agrégé ont en revanche été développées au cours du projet.

Les lignes directrices de la méthode proposée ont été définies et testées. Toutefois, plusieurs points requièrent un travail complémentaire avant de pouvoir déployer la méthode dans un autre cadre que celui de l'expérimentation. Ces « points de vigilance » sont présentés dans la partie 7 « Conclusion et perspectives » du présent rapport.

4.2. Thématique « Indicateurs »

- Type d'Indicateurs environnementaux :

☒ ACV plus indicateurs complémentaires

- Niveau de spécificité de la donnée (cf. figure) : ☒ Niveau 1 ☒ Niveau 2 ☐ Niveau 3

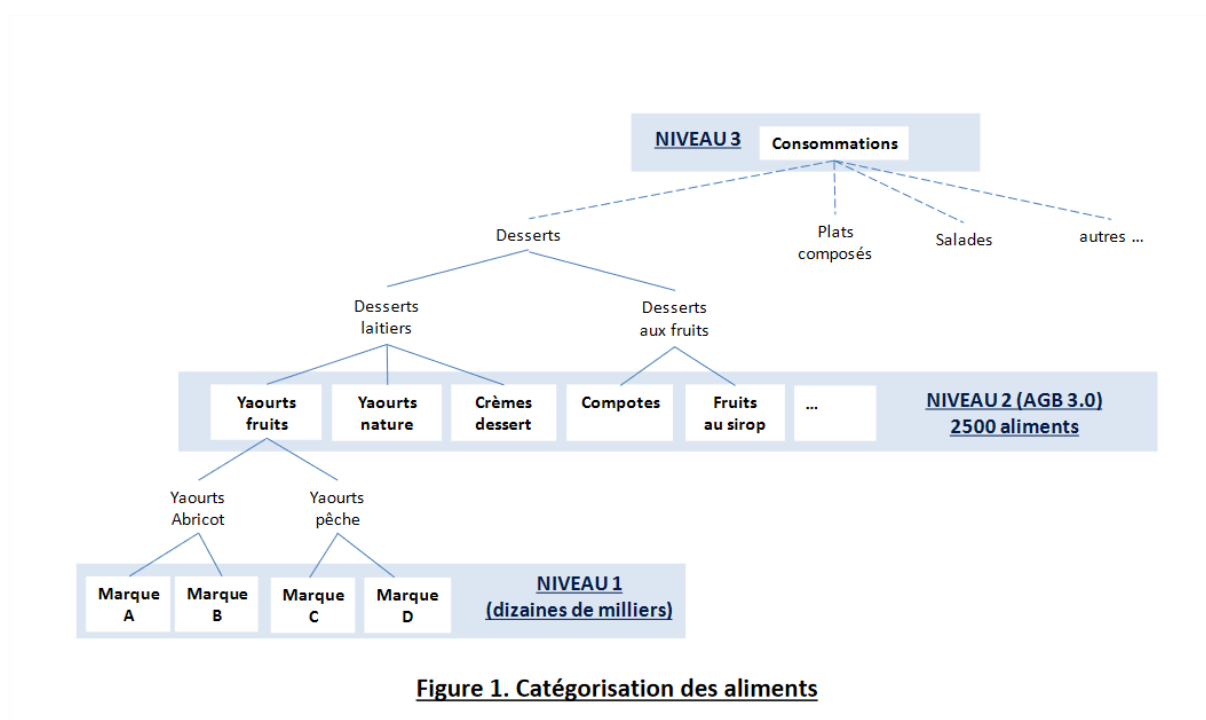


Figure 1. Catégorisation des aliments

La méthode a été développée de manière à pouvoir spécifier la donnée au niveau 1 pour les acteurs qui ont accès à ce niveau de données. Les tests ont été réalisés en moyennant des données de niveau 1 afin d'obtenir des produits de référence de niveau 2.

- Périmètre de « comparabilité » des scores :

☐ Comparaison au sein d'une même catégorie uniquement (ex : Yaourt X vs Yaourt Y)

☐ Comparaison entre catégories uniquement (Yaourt vs mousse au chocolat)

☒ Comparaison au sein et entre catégories

- Paramètres pris en compte : Préciser données spécifiques ou génériques lorsque c'est possible.

La liste des paramètres pris en compte est présentée en **annexe 2**. Elle s'appuie sur les recommandations du PEFCR laitier.

Les datasets et valeurs par défaut à utiliser en cas d'impossibilité d'accès à la donnée spécifique sont présentés en **annexes 3 et 4**.

Les modes de production du lait pris en compte ont déjà fait l'objet de création de jeux de données d'impacts et de publications scientifiques. Ils sont aussi présents dans la base Agribalyse.

- Impact sur la déforestation : ☒ Oui ☐ non

L'alimentation des bovins repose sur la recherche d'un équilibre entre l'apport protéique et l'apport énergétique. Selon la nature des fourrages (pâturage, foin, ensilage, maïs) disponibles pour les animaux, des tourteaux et concentrés sont apportés pour assurer l'équilibre de la ration.

Le tourteau de soja, concentré en azote, est un complément utilisé en élevage laitier. Une partie de ce soja est importée, sans garantie sur son impact en termes de déforestation.

La filière laitière, consciente de l'impact de cet intrant, a adopté l'approche suivante :

- Avant mai 2021, dans le cadre des diagnostics CAP2ER®, le tourteau de soja entrant dans la ration était de fait considéré comme issu de soja importé, avec l'impact carbone associé.
- Depuis mai 2021, la disponibilité de nouvelles données a permis d'affiner l'outil CAP2ER®. Il permet à présent de catégoriser l'origine du soja entrant dans la ration : soja produit en France, soja produit à l'étranger avec certification « non déforestant », soja sans certification. L'impact carbone est adapté à chacune des catégories. La référence d'impact utilisée est celle de la base de données Agribalyse 1.3. Il s'agit à ce stade de proxy, mais les données relatives à ces catégories seront affinées lors de prochaines mises à jour de cette base.

La déforestation importée associée aux tourteaux de soja est donc bien prise en compte dans l'approche. Par ailleurs des travaux sont en cours au niveau international (GHG Protocol) pour mieux prendre en compte l'impact déforestation.

- Effet sur la biodiversité locale (préciser) : *présence de haies ou infrastructures agroécologiques, pâturage* : ☒ Oui
- Saisonnalité des fruits et légumes (dont utilisation potentielle de serres chauffées) :
☐ Oui ☒ non
- Origine du produit, transport et logistique : ☒ Oui, la distance entre le lieu d'approvisionnement des matières premières et le lieu de fabrication des produits est pris en compte dans le calcul ainsi que le transport.

- Conditions environnementales de productions dans le pays d'origine : ☐ Oui ☒ non
Dans le cas des produits laitiers, la matière première est très majoritairement française.
- Différenciation des emballages : ☒ Oui, la méthode utilisée le permet ☐ non
- Pour l'emballage prise en compte de :
☒ matière d'origines recyclées ☐ la recyclabilité ☐ le vrac

La matière d'origines recyclées a été prise en compte pour le carton. En effet, le jeu de données utilisé pour modéliser les impacts de la production de carton (et issu de la base de données EF 2.0) intègre un % de matières recyclées. La méthode proposée permet de prendre en compte la variété de typologie des emballages y compris le plastique recyclé mais l'utilisation de plastique recyclé n'a pas été testée dans l'étude des scénarios alternatifs.

- Processus de transformation agro-alimentaires : *énergie/eau consommée, autres, préciser*
☒ Oui : tous les flux associés aux différentes étapes du cycle de vie du produit sont pris en compte. Le système modélisé s'arrête à l'entrée du point de vente. Le stockage sur le lieu de vente et la phase de consommation de l'utilisateur final sont exclus du système (**voir annexe 1**)
- Prise en compte des pertes et gaspillages (sur la chaîne du champ à l'assiette) : ☒ partiellement

Les pertes ne sont pas prises en compte du champ à l'assiette. Seules les pertes de lait à l'étape de transformation du lait sont prises en compte. Plus précisément, l'estimation des quantités de lait nécessaire pour chaque produit n'est pas basée sur une recette mais sur la quantité réelle entrant sur chaque site étudié. Cette quantité est ensuite répartie entre les produits et co-produits selon le taux de matière sèche contenu dans le produit/co-produit final. Pour des secteurs qui utilisent plusieurs ingrédients pour plusieurs produits finis différents, cette approche présente des limites dans l'incertitude de l'allocation ingrédients. Dans ces cas, une simple estimation des pertes par ingrédient et par produit peut se justifier. Il pourrait être intéressant de bénéficier de pertes matières au niveau de la distribution pour compléter ce dispositif.

4.3. Thématique « unité fonctionnelle »

Selon les principes de l'Analyse du Cycle de Vie (Norme ISO 14040), l'unité fonctionnelle est l'unité de mesure utilisée pour évaluer le service rendu par le produit. Une juste définition de l'unité fonctionnelle est indispensable pour rendre les résultats de l'ACV opérationnels et pertinents. Exemple d'unité fonctionnelle pour une ampoule : éclairer avec une luminosité de 40 W pendant 1 000 heures.

Pour l'alimentation, le groupe projet s'est posé la question de l'unité fonctionnelle la plus pertinente. En effet, tous les aliments et groupes d'aliments n'ont pas la même place dans l'alimentation, dont le but premier est de répondre à l'ensemble des besoins en énergie, macro- et micro-nutriments. Il nous paraissait important de relativiser l'expression de l'empreinte carbone, usuellement calculée /100g et

de la comparer à **d'autres unités fonctionnelles nutritionnelles qui permettraient de quantifier le service nutritionnel rendu par chaque aliment.**

En effet chaque aliment consommé est l'un des composants d'un régime alimentaire et participe donc à son efficacité environnementale. Rendre compte de ce service nutritionnel rendu est pertinent lorsque l'affichage environnemental a pour objectif d'orienter le consommateur dans ses choix alimentaires pour soutenir une alimentation qui soit **saine et durable et permettre ainsi une transition vers des régimes alimentaires bons pour la santé, dont l'impact sur le climat est limité.**

Une analyse bibliographique² nous a permis d'identifier différentes unités fonctionnelles permettant de rendre compte de ce service rendu.

Plusieurs hypothèses ont été testées par le groupe projet dans ce but :

- L'unité massique classique (/100g) en tant que référence, et comparatif aux autres unités mais qui ne remplit pas ce rôle de considérer le service nutritionnel rendu par l'aliment ;
- L'unité massique à la portion, qui permet de rendre compte plus finement de la quantité consommée. Un produit consommé en plus faibles quantités aura un impact au final plus faible qu'un produit consommé en grandes quantités ;
- L'énergie apportée (/ kcal), qui rend compte du service « nourrissant » et énergétique de l'aliment ;
- Les protéines (/ g de protéines), qui rend compte de l'intérêt d'un aliment pour répondre au besoin protéique ;
- Des outils de profilages nutritionnels complets (SAIN LIM – Sens notamment), qui permettent de rendre compte du service nutritionnel global apporté par chaque aliment.

D'autres unités fonctionnelles pourraient être pertinentes ou font l'objet de publications scientifiques (cf. en **annexe 10** la liste des publications scientifiques) : les nutriments limitants (acides aminés essentiels et score de qualité des protéines, acides gras essentiels et qualité de la matière grasse, vitamines et minéraux), matière sèche, valeur économique ou prix, d'autres outils de profilages nutritionnels (score NRF9.3), rôle satiétogène, place des aliments dans la pyramide alimentaire, etc. Ces unités fonctionnelles n'ont pas fait l'objet d'analyses par le groupe de travail par manque de temps.

Nos travaux étaient orientés vers les produits laitiers mais pour rendre les résultats pertinents, l'extrapolation de l'unité nutritionnelle aux autres catégories de produits a été considérée. Nous avons également considéré l'importance de la faisabilité et de l'accessibilité des données. En effet, toutes ces unités fonctionnelles ne rendent pas compte avec la même finesse du service nutritionnel rendu par les aliments, mais les unités les plus précises (outils de profilage nutritionnel) sont généralement plus difficiles à utiliser du fait de leur complexité et de la disponibilité des informations pour les calculer.

Au regard du calendrier de l'expérimentation, seule l'alternative « portion » a été testée dans le cadre de l'étude consommateur menée. Les autres unités fonctionnelles ont néanmoins fait l'objet d'analyses et de comparaisons.

Nos travaux sont restés assez préliminaires et le groupe projet soutient l'idée de poursuivre les recherches sur ce sujet. La littérature disponible sur le sujet est très conséquente et nous invite à considérer différemment les aliments en fonction de leurs places respectives dans le régime alimentaire global et donc leurs services rendus divers. Il nous a semblé intéressant de considérer la

² Choix de l'Unité Fonctionnelle (UF) en ACV dans le secteur agro-alimentaire : *Synthèse des principales références scientifiques*. Philippe Roux INRAE - Montpellier, 7/05/2021

possibilité d'appliquer une unité fonctionnelle différente en fonction des catégories de produits, tout en garantissant la comparabilité des produits substituables entre eux.

4.4. Thématique « format »

- Présentation du résultat au consommateur (concernant la dimension environnementale uniquement) :

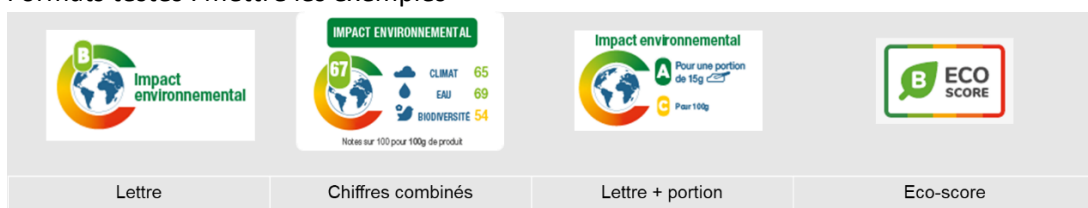
☒ Un indicateur agrégé uniquement ☐ Indicateurs multiples ☒ Un indicateur agrégé et des indicateurs désagrégés.

- Canal d'information :

☐ Emballage du produit ☐ Site internet ☐ Application mobile ☒ Autre : à proximité de l'emballage sur des planches et test de l'intérêt d'un QR Code en complément.

- Echelle : ☒ numérique ☒ alphabétique ☐ autre (préciser). Préciser les bornes (min, max, nombre de catégories) 0-100 et A à E (5 classes colorielles du vert au rouge)

- Formats testés : mettre les exemples



4.5. Thématique « Comportement d'achat »

- Suivi de la compréhension du dispositif par les consommateurs : ☒ oui ☐ non en déclaratif et via des exercices de classements.
- Suivi de l'évolution des achats des consommateurs : ☐ oui ☒ non uniquement des questions déclaratives sur les potentiels changements de comportements d'achats.

4.6. Thématique « Estimation des gains environnementaux »

- Éléments de suivi des gains environnementaux obtenus : ☐ oui ☒ non

4.7. Thématique « Opérationnalité »

Certains points peuvent être déclinés pour les 3 options de spécificité de données (voir partie 2. Méthodologie de calcul des scores). Rappel des options :

- Option 1 : l'utilisateur n'a pas accès ou pas les moyens de collecter de la donnée spécifique : recours à des données génériques. Recommandations à ce sujet : voir partie 2.
 - Option 2 : l'utilisateur peut accéder à/collecter un nombre limité de données spécifiques
 - Option 3 : l'utilisateur souhaite réaliser une analyse approfondie (ACV + indicateurs complémentaires).
- Estimation du coût « par référence » : *ex : 100€ par référence commerciale ; 10€ pour 5000 repas servis...*
Hors temps passé (cf. point suivant) :
 - Option 1 : 50 euros par référence* (utilisation d'un outil simplifié)
 - Option 2 : 50 euros par référence* (utilisation d'un outil simplifié)
 - Option 3 : 100 euros par référence* (utilisation d'un outil entièrement paramétrable, ex : Simapro)

* : à condition d'étudier au moins 20 références par an.

L'utilisation de ces outils nécessite une formation ou le recours à un prestataire externe spécialisé. Coût estimé pour la formation : outil simplifié : 400 euros, Simapro : 850 euros.

Le coût de développement d'un outil simplifié est estimé à 20 000 euros.

- Eléments de temps : *ex 1 journée de mise en place*
Collecte des données, saisie des données dans l'outil et traitement des résultats :
 - Option 1 : 3 heures
 - Option 2 : 14 heures
 - Option 3 : 35 heures

Pour les options 2 et 3, le coût de la vérification des données avant leur communication en externe doit être ajouté. Le processus de vérification devra être précisé. A titre indicatif, les revues critiques d'une étude ACV produit sont estimées entre 2 000 et 4 000 euros.

Les coûts associés à la mise en œuvre de l'affichage environnemental constituent un réel frein pour les PME qui présentent souvent un nombre élevé de références produits. Ces démarches ont un poids économique qu'il ne faudrait pas sous-estimer.

- Bénéfices principaux attendus pour les parties prenantes (financiers et/ou non financiers)

Il n'y a pas de bénéfices financiers attendus. L'affichage environnemental participe aux objectifs de transparence de la filière. De plus le calcul des impacts environnementaux permettra d'identifier les étapes ayant le plus d'impact et d'initier des démarches d'écoconception au sein des entreprises.

- Votre « affichage environnemental » est-il :

Dans le cas de l'option 1 : ☒ calculable par « tout le monde »

Dans le cas des options 2 et 3 : ☒ calculable par toute personne ayant une « licence » ou un « droit d'accès aux outils » ainsi qu'un accès aux données spécifiques nécessaires au calcul.

- Votre « affichage environnemental » est généralisable :
 - ☐ Facilement à tout le secteur alimentaire ☒ sous réserve de futurs développements « restreints » ☐ Difficilement généralisable au-delà du périmètre étudié
- Votre « affichage environnemental » est adapté aux :
 - ☒ TPE/PME ; ☒ ETI ☒ Grandes entreprises
- Modèle économique :
 - ☐ Accès libre ☒ Droits de licence (BDD/outils) ☐ Adhésion ☐ Autres (préciser)

5. Protocole de travail

5.1. Calcul des indicateurs ACV

5.1.1. Périmètre du système

Toutes les étapes du cycle de vie des produits laitiers n'ont pas pu être intégrées dans l'étude. Le temps étant restreint nous avons préféré nous focaliser sur les paramètres différenciants et spécifiques. Ainsi, seules les étapes allant de la production du lait au transport jusqu'au point de vente ont été prises en compte. Les étapes suivantes n'ont donc pas été intégrées dans les calculs ACV réalisés dans le cadre du projet :

- Stockage et réfrigération dans un centre de distribution intermédiaire
- Stockage et réfrigération au point de vente
- Transport vers l'utilisateur final
- Utilisation : Opérations de réfrigération chez l'utilisateur final et lavage de la vaisselle
- Fin de vie des déchets ménagers : transport et traitement des déchets d'emballage (et alimentaires)

Si l'on souhaite se rapprocher de la structure et du périmètre d'Agribalyse, il est tout à fait possible de rajouter ces étapes avec les mêmes données génériques qu'Agribalyse. Des données par défaut sont également disponibles dans le Dairy PEFCR.

5.1.2. Données spécifiques et données génériques

Les flux entrants et sortants des étapes « Transformation du lait » à « Distribution » ont fait l'objet d'une collecte de données spécifique pour chaque site étudié (voir trame de questionnaire en **annexe 1**). En cas de donnée manquante chez les entreprises, une valeur par défaut du PEF a été utilisée. La liste des valeurs par défaut est disponible en **annexe 2**.

Pour chaque catégorie de produit, les données de plusieurs sites ont été collectées. Pour chaque flux pris en compte, une moyenne pondérée selon la quantité de lait traitée a été réalisée. Ces données moyennées pour chaque flux constituent l'inventaire du cycle de vie pour chaque catégorie de produit. Les impacts de la production du lait ont été modélisés à l'aide des 5 jeux de données issus de la base de données européenne EF 2.0. Ces 5 jeux de données contiennent des données génériques d'impact pour 1 kg de lait en fonction des 5 grands types de systèmes de production laitiers français. Les entreprises participantes ont pu fournir des % d'origine selon les 5 grands types de systèmes définis par l'IDELE. Cependant, ces 5 systèmes ne correspondent pas exactement aux 5 systèmes définis dans Agribalyse. La figure 2 ci-dessous permet de visualiser les proxys qui ont été réalisées pour les besoins du projet.

Jeux de données EF 2.0

Lait Bio

Lait syst. montagne herbager

Lait syst. plaine herbager (5 à 10% maïs)

Lait syst. plaine herbager (10 à 30% maïs)

Lait syst. plaine herbager (>30% de maïs)

Catégories IDELE

Montagne Herbager

Plaine <10% maïs

Plaine 10-30% maïs

Plaine >30% maïs

Montagne Maïs

Figure 2 : Proxy réalisés entre les données de quantité de lait fournies pour les catégories IDELE et les données de la base EF 2.0.

Les impacts de la production des ingrédients non laitiers, des produits de nettoyage, de l'énergie, de la production d'eau potable et des matériaux d'emballage ont également été modélisés à l'aide des jeux de données issus de la base de données EF 2.0. La liste des jeux de données utilisés est disponible en **annexe 3**.

Les données sur les réfrigérants ont fait l'objet d'une collecte des données dans un premier temps. Toutefois, ces données n'ont finalement pas été retenues car la quantité de données collectées n'a pas été jugée suffisante (donnée fournie par quelques sites seulement et de manière inégale selon les catégories de produits). Pour ce flux, les valeurs et jeux de données recommandés par le Dairy PEFCR ont donc été utilisés pour toutes les catégories de produits.

5.2. Stockage carbone et préservation de la biodiversité

Les principes de prise en compte du stockage carbone et de la contribution à la préservation de la biodiversité ont été décrits aux paragraphes 2.2 et 2.3. Les calculs ont été réalisés pour les scénarios de référence des 9 catégories de produits laitiers étudiés ainsi que pour les scénarios optimisés et dégradés des 5 catégories suivantes :

- Fromage à pâte pressée
- Beurre
- Crème
- Yaourt aux fruits
- Lait de consommation

Les résultats obtenus sont présentés dans la section 6.1

5.3. Description des études consommateurs

5.3.1. Méthodologie de l'étude – partie qualitative

Objectifs : Explorer et comprendre les perceptions du consommateur quant à la notion d'éco-affichage.

Etude qualitative réalisée online, consistant en deux phases distinctes :

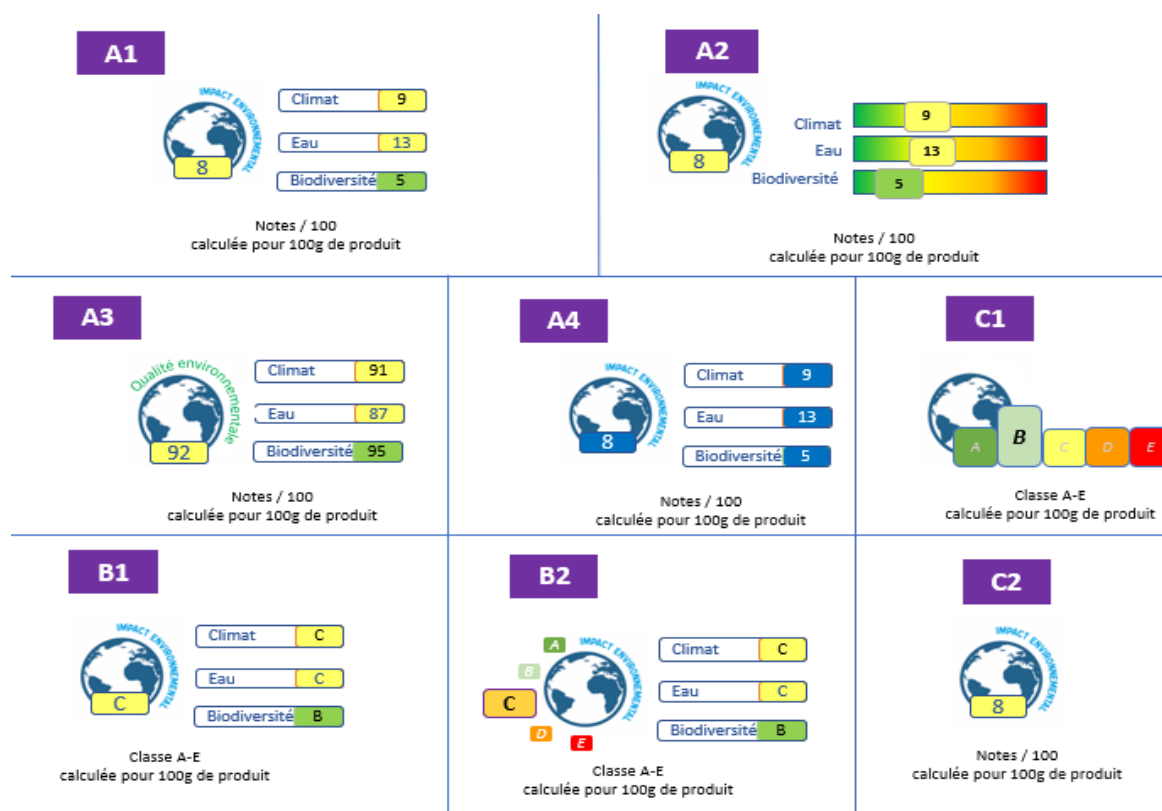
1. 12 entretiens individuels d'une durée d'1 heure, dont 6 précédés d'un travail d'investigation via l'exploration de 4 applications existantes OpenFoodFacts, Karbon, EthicAdvisor et MyLabel.
2. 3 discussions de groupes (4-5 participants) d'une durée de 2 heures chacune, avec des nouveaux participants.

Quotas choisis :

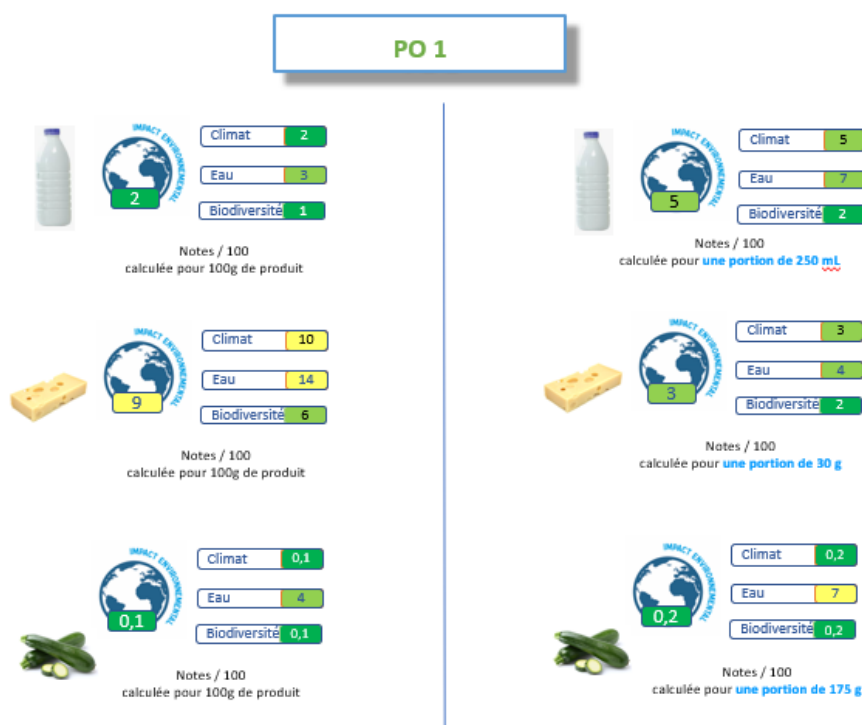
- 50% d'hommes, 50% de femmes
- Tous entre 20-75 ans
- Répartis en 3 tranches d'âges
 - Tranche 1 : jeunes adultes de 20 - 35 ans
 - Tranche 2 : adultes 40 - 55 ans
 - Tranche 3 : seniors 60 – 75 ans
- Bon mélange de CSP A B C dont au moins 50% d'actifs
- 50% avec enfant(s), 50% sans enfant
- Répartition d'attitudes vis-à-vis des questions environnementales en évitant les profils extrêmes

Dates de terrain : **29 mars au 1^{er} avril 2021**

Les affichages testés (en groupe) : en majeur



Proposition complémentaire : à la portion et aux 100G



5.3.2. Méthodologie de l'étude – Partie quantitative

Objectifs : Déterminer la meilleure manière de communiquer aux consommateurs sur les impacts environnementaux des produits alimentaires et laitiers pertinente et valorisante.

Mode de collecte : étude réalisée online sur panel Ipsos

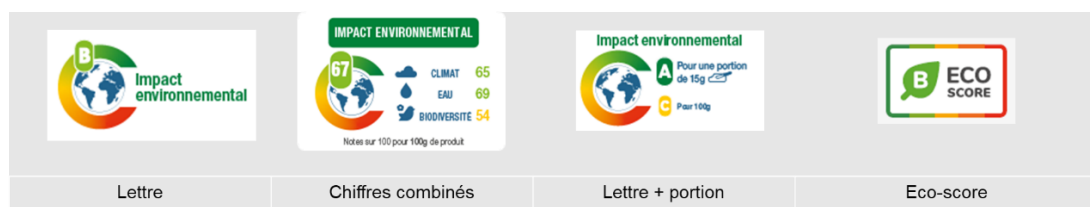
Echantillon : personnes vivant en France âgés de 25 à 70 ans, 1200 acheteurs et consommateurs de produits laitiers, responsables des achats. (Rappel des quotas : 30% d'hommes, 70% de femmes / 50% actifs, 50% inactifs / 50% avec enfant(s), 50% sans enfant)

Date de réalisation des interviews : 7 au 13 mai 2021

Traitements : résultats redressés sur les variables suivantes : sexe, âge, régions, enfant(s), CSP.

Un protocole conduit à partir de 4 sous-échantillons : L'échantillon est divisé en 4 cellules de test de 300 répondants :

- Une cellule avec un système d'affichage lettre (Cellule A)
- Une cellule avec un système d'affichage chiffres combinés (Cellule B)
- Une cellule avec un système d'affichage lettre + portion (Cellule C)
- Une cellule avec un système d'affichage éco-score (Cellule D)



Le principe du test :

- Chaque cellule voit :
 - 3 planches catégories vierges de tout affichage
 - Puis ces mêmes 3 planches catégories selon un affichage lié à la cellule testée et uniquement le logo de l'affichage testé
 - Ensuite la planche 3 est réaffichée pour les questions relatives au QR code, et à la cohabitation avec le Nutri-score
 - Enfin le logo éco-score seul

Les planches affichées par cellule :



Planche 1 : Beurre, Crème fraîche, Moutarde, Huile de colza, Sauce tomate bolognaise

Planche 2 : Boisson amande, Lait demi-écrémé, Dessert soja aux fruits, Yaourt aux fruits, Camembert

Planche 3 : Emmental râpé, Gigot d'agneau, Haricots verts, Macaroni, Cassoulet

Les planches utilisées pour la partie quantitative de l'étude sont présentées à l'**annexe 5**.

6. Résultats et interprétation

6.1. Résultats obtenus pour les 9 catégories de produits étudiées

Les résultats obtenus dans le cadre de ce projet n'ont pas vocation à être utilisés à d'autres fins que cette expérimentation. De plus, les interprétations qui peuvent être faites de ces données restent dépendantes du contexte de l'étude et du périmètre couvert par la collecte de données primaires qui a été réalisée.

6.1.1. Indicateurs ACV

Les résultats des analyses de vie réalisées pour les scénarios de référence des 9 catégories de produits ainsi que pour les scénarios optimisés et dégradés de 5 catégories sont présentés en détail à l'**annexe 7**.

L'analyse des contributions au score unique est présentée pour chaque catégorie de produits à l'**annexe 8**.

Les résultats pour le scénario de référence des fromages à pâte pressée sont exposés à titre d'exemple dans le tableau ci-dessous.

Le passage du score unique à l'échelle de 0 à 100 a été réalisé avec l'approche logarithmique proposée par Atla. Equation = $100 - 50 * \log\left(\frac{x}{6.09} * 100\right)$ avec x = score unique EF.

		Résultats ACV
Catégorie d'impact	Unité	
Climate change	kg CO2 eq	5,457241125
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,050555502
Respiratory inorganics	disease inc.	3,4392E-07
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,223144898
Land use	Pt	632,9612296
Resource use, energy carriers	MJ	18,1860403
Eutrophication marine	kg N eq	0,014992352
Water scarcity	m3 depriv.	1,216940287
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,006162232
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,554457824
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,000370448
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	2,25292E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	5,7603E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	1,32976E-05
Cancer human health effects	CTUh	1,46952E-07
Ecotoxicity freshwater	CTUe	17,07887797
Score unique	mPt/kg de produit	0,430727014
Note d'impact environnemental (note élevée = faible impact sur l'environnement)	sur 100	57,5

6.1.2. Prise en compte des indicateurs complémentaires

Les résultats pour le scénario de référence des fromages à pâte pressée sont exposés à titre d'exemple dans le tableau ci-dessous.

Les résultats des autres catégories de produits sont disponibles à l'annexe 7.

		Résultats ACV	Résultats ACV et stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	5,457241125	4,756813627	4,051720356
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,050555502	0,050555502	0,042232246
Respiratory inorganics	disease inc.	3,4392E-07	3,4392E-07	2,87338E-07
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,223144898	0,223144898	0,186271172
Land use	Pt	632,9612296	632,9612296	522,6930704
Resource use, energy carriers	MJ	18,1860403	18,1860403	16,87640714
Eutrophication marine	kg N eq	0,014992352	0,014992352	0,012454658
Water scarcity	m3 depriv.	1,216940287	1,216940287	1,0993797
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,006162232	0,006162232	0,005259839
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,554457824	0,554457824	0,525925449
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,000370448	0,000370448	0,000308831
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	2,25292E-06	2,25292E-06	1,96091E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	5,7603E-08	5,7603E-08	5,19151E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	1,32976E-05	1,32976E-05	1,10261E-05
Cancer human health effects	CTUh	1,46952E-07	1,46952E-07	1,21583E-07
Ecotoxicity freshwater	CTUe	17,07887797	17,07887797	15,59433489
Score unique	mPt/kg de produit	0,430727014	0,410698037	0,348834074
Note d'impact environnemental (note élevée = faible impact sur l'environnement)	sur 100	57,5	58,6	62,1

6.2. Analyse de sensibilité du système proposé

6.2.1. Description des scénarios alternatifs étudiés

Sur la base des scénarios de référence définis pour chaque catégorie de produit, une analyse de sensibilité du score unique PEF a été réalisée pour les 5 catégories de produit suivantes : Fromages à pâte pressée, Lait de consommation, Beurre, Crème et Yaourt aux fruits.

Plusieurs leviers ont été testés en définissant pour chacun de ces leviers une valeur haute et une valeur basse. La plupart des leviers ont été sélectionnés sur la base des plus gros flux contribuant au score unique de la catégorie de produit (ex : production du lait). Certains leviers ont été ajoutés sur demande des entreprises participant au projet. L'ensemble des leviers et valeurs testées sont disponibles dans le tableau 2.

	Fromages à pâte pressée	Lait de consommation	Beurre	Crème	Yaourt aux fruits
Rendement lait [kg de lait/kg]	Ref = 4,4 Min = 3,8 Max = 5	Ref = 0,9 Min = 0,8 Max = 1,1	Ref = 12,2 Min = 9,6 Max = 15,5	Ref = 8,5 Min = 6,9 Max = 12,4	Ref = 1,2 Min = 0,8 Max = 1,5
Système de production du lait	Ref = mix moyen de la catégorie de produit parmi les données collectées Scénario haut = système 100% plaine à 10-30% de maïs Scénario bas = système 100% montagne herbager				
Energie [kWh/kg]	Ref = 1,7 Min = 0,9 Max = 2,3	Ref = 0,5 Min = 0,13 Max = 0,82	Ref = 1,58 Min = 0,7 Max = 2,46	Ref = 0,48 Min = 0,37 Max = 0,62	Ref = 0,42 Min = 0,16 Max = 0,61
Emballages	Non testé	Ref = Moyenne des données collectées Min = bouteille PET* Max = carton multicouche*	Non testé	Non testé	Ref = Moyenne des données collectées Min = Pot carton* Max = Pot plastique (PS)*

Tableau 2 : Leviers et valeurs testés selon les catégories de produit.

*: les valeurs par défaut disponibles dans le Dairy PEFCR ont été testées pour les emballages

Les 2 principaux leviers testés concernent la production du lait, qui est le plus gros contributeur du score unique EF pour chacune des 5 catégories de produits. D'une part, les variations de rendement en lait observées dans chaque catégorie de produit ont été testées. Pour chaque catégorie de produit, les quantités de lait par kg de produit la plus faible et la plus haute ont été retenues respectivement pour les scénarii bas et haut. Le mix d'origine des sites correspondants à ces valeurs extrêmes a été conservé pour modéliser chaque scénario.

D'autre part, le système de production du lait a été testé. Le système 100% plaine à 10-30% de maïs obtient le plus bas score unique PEF parmi les 5 jeux de données de production du lait disponibles dans la base de données EF 2.0. C'est pourquoi il a été retenu comme scénario bas. A l'inverse, le système montagne herbager obtient l'un des scores uniques PEF les plus élevés et a été retenu comme scénario haut.

La consommation d'énergie est le 2^e contributeur pour la plupart des catégories et un levier sur lequel les transformateurs laitiers peuvent directement intervenir. De la même manière que pour le

rendement, la somme des consommations énergétiques (en kWh/kg de produit) la plus faible et la plus haute ont été retenues respectivement pour les scénarios bas et haut. Le mix énergétique des sites correspondants à ces valeurs extrêmes a été conservé pour modéliser chaque scénario.

Enfin, certaines valeurs par défaut associées aux emballages disponibles dans le Dairy PEFCR ont été testées pour le lait de consommation et le yaourt aux fruits.

Tous ces leviers ont été testés séparément et dans un scénario combinant tous les leviers.

Nota Bene : Dans la version basse du scénario combinant tous les leviers, le rendement le plus haut de chaque catégorie a été testé avec une origine 100% système plaine à 10-30% de maïs. Pour la version haute de ce scénario, le rendement le plus bas a été testé avec une origine 100% système montagne herbager.

6.2.2. Résultats obtenus

L'étude de scénarios dits « bas » et « haut » avait pour objectif d'évaluer la sensibilité du système face à des modes de production et de transformation variables. L'activation de l'ensemble des leviers testés a permis de définir une plage de variation couvrant une grande partie des produits existants au sein de chaque catégorie.

Les résultats obtenus confirment que le système de calcul d'impact environnemental proposé peut permettre de distinguer des modes de production et de transformation différents.

L'**annexe 9** présente les résultats pour les indicateurs ACV lorsque les leviers sont activés de manière individuelle puis simultanée.

Les notes environnementales incluant le stockage carbone et la biodiversité ont été calculés pour des scénarios bas et haut avec une activation simultanée des différents leviers testés. Ces notes sont consultables à l'**annexe 7**.

A titre d'exemple, les notes environnementales obtenues pour les scénarios « bas », « haut » et de référence de la catégorie fromages à pâte pressée sont présentées ci-dessous :

Scénario "bas" :

Catégorie d'impact	Unité	Résultats ACV	Résultats ACV et stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Climate change	kg CO2 eq	4,581763359	3,875639568	3,211749999
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,045734088	0,045734088	0,037129389
Respiratory inorganics	disease inc.	3,10666E-07	3,10666E-07	2,52198E-07
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,202458948	0,202458948	0,164269587
Land use	Pt	558,6609566	558,6609566	447,3035913
Resource use, energy carriers	MJ	13,20135199	13,20135199	11,92430091
Eutrophication marine	kg N eq	0,013216866	0,013216866	0,010656621
Water scarcity	m3 depriv.	0,990185114	0,990185114	0,88001947
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,005240123	0,005240123	0,004355677
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,40084918	0,40084918	0,372641003
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,000310848	0,000310848	0,000251692
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	1,85385E-06	1,85385E-06	1,58572E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	4,66837E-08	4,66837E-08	4,16123E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	1,14095E-05	1,14095E-05	9,17484E-06
Cancer human health effects	CTUh	1,26019E-07	1,26019E-07	1,01126E-07
Ecotoxicity freshwater	CTUe	14,06713344	14,06713344	12,58681928
Score unique	mPt/kg de produit	0,370732329	0,350540464	0,28904409
Note d'impact environnemental (note élevée = faible impact sur l'environnement)	sur 100	60,8	62,0	66,2

Scénario de référence :

		Résultats ACV	Résultats ACV et stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	5,457241125	4,756813627	4,051720356
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,050555502	0,050555502	0,042232246
Respiratory inorganics	disease inc.	3,4392E-07	3,4392E-07	2,87338E-07
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,223144898	0,223144898	0,186271172
Land use	Pt	632,9612296	632,9612296	522,6930704
Resource use, energy carriers	MJ	18,1860403	18,1860403	16,87640714
Eutrophication marine	kg N eq	0,014992352	0,014992352	0,012454658
Water scarcity	m3 depriv.	1,216940287	1,216940287	1,0993797
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,006162232	0,006162232	0,005259839
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,554457824	0,554457824	0,525925449
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,000370448	0,000370448	0,000308831
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	2,25292E-06	2,25292E-06	1,96091E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	5,7603E-08	5,7603E-08	5,19151E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	1,32976E-05	1,32976E-05	1,10261E-05
Cancer human health effects	CTUh	1,46952E-07	1,46952E-07	1,21583E-07
Ecotoxicity freshwater	CTUe	17,07887797	17,07887797	15,59433489
Score unique	mPt/kg de produit	0,430727014	0,410698037	0,348834074
Note d'impact environnemental	sur 100	57,5	58,6	62,1
(note élevée = faible impact sur l'environnement)				

Scénario "haut":

		Résultats ACV	Résultats ACV et stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	6,580029287	4,126110525	3,093079802
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,07874086	0,07874086	0,055954541
Respiratory inorganics	disease inc.	5,42269E-07	5,42269E-07	3,8528E-07
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,344865171	0,344865171	0,244983054
Land use	Pt	897,0809898	897,0809898	629,4237152
Resource use, energy carriers	MJ	16,60040031	16,60040031	13,49627565
Eutrophication marine	kg N eq	0,012004736	0,012004736	0,008539739
Water scarcity	m3 depriv.	0,904733018	0,904733018	0,772103408
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,008066241	0,008066241	0,005930866
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,252679266	0,252679266	0,180832093
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,00029532	0,00029532	0,00021135
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	5,01431E-06	5,01431E-06	3,73217E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	9,83963E-08	9,83963E-08	7,51962E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	1,75645E-06	1,75645E-06	1,30138E-06
Cancer human health effects	CTUh	1,26341E-07	1,26341E-07	8,89156E-08
Ecotoxicity freshwater	CTUe	11,55426305	11,55426305	10,08728775
Score unique	mPt/kg de produit	0,563611758	0,493441065	0,358593191
Note d'impact environnemental	sur 100	51,7	54,6	61,5
(note élevée = faible impact sur l'environnement)				

Dans le cas présenté ici l'affichage lettre obtenu par le fromage à pâte pressée avec les résultats ACV avec stockage Carbone et biodiversité resterait le même (B entre 60 et 79) mais pour d'autres catégories de produits les variations de score sont plus importantes et font changer de classe (ex: beurre C/D et yaourts aux fruits A /B).

6.3. Résultats des études auprès des consommateurs

6.3.1. Résultats de l'étude qualitative

La problématique environnementale s'avère un sujet sensible, qui génère beaucoup d'inquiétudes, et des comportements paradoxaux, allant de l'insouciance avouée à la culpabilité de « ne pas faire assez », en passant par le militantisme revendiqué. Mais en réalité, **la notion d'impact environnemental est encore floue** pour beaucoup de participants, et reste cantonnée aux images génériques de pollution (eau, air, déchets, plastiques) véhiculées par les médias.

Les 3 tranches d'âge interrogées dessinent 3 profils comportementaux avec des attentes et des positionnements qualitativement différents :

- Les postures des JEUNES ADULTES s'extrêment entre ceux qui se sentent très concernés, et prennent à bras le corps la problématique et ceux qui la mettent de côté avec pessimisme ;
- Les ADULTES renforcent leurs écogestes avec l'arrivée des enfants (notamment mués par les questions de santé), et sont sensibles aux idées d'information et de transmission ;
- Les SÉNIORS restent centrés sur la notion de qualité et d'authenticité qui recoupe nécessairement le respect de l'environnement pour eux.

Néanmoins, les « éco-pratiques » semblent se développer transversalement, même si cela reste inégal :

- Tri des déchets, premier geste éco-responsable pour tous
- Consommer « local »
- Consommer moins d'énergie (eau, électricité)
- Se déplacer à pied, à vélo, en transports en communs
- Consommer bio, acheter en vrac, manger moins de viande

Plus en mineur :

- Changer de véhicule et préférer l'hybride / l'électrique
- Réfléchir aux solutions d'écohabitat

Pour l'alimentation, ce sont les bienfaits pour la santé qui restent la préoccupation majeure, et qui guident les choix au travers de nombreuses informations, de plus en plus accessibles et consultées (applis type Yuka, labels, informations médias et réseaux sociaux) ; ainsi, manger équilibré et pas trop transformé, proscrire les additifs alimentaires, privilégier le bio pour éviter les pesticides, trouver des produits sains et préservés... sont autant d'attentes que certains participants délèguent :

- Aux LABELS (AB, Label Rouge, AOC...)
- Au NUTRI-SCORE, qui devient un repère santé s'installant progressivement dans les usages.

Parallèlement, l'arrivée d'un score dédié à l'environnement pour les produits alimentaires est bien accueillie, mais suscite aussi quelques interrogations :

- Quel mode de calcul et quels critères pour évaluer ?
- Quel émetteur ?
- Peut-on faire confiance alors que l'on est confronté à des informations contradictoires (« le tri ne sert à rien », « l'électrique pollue autant voire plus que l'essence » ...) ?

Pour un affichage environnemental alimentaire, les critères attendus et les plus parlants s'articulent autour de la problématique des emballages (via la pratique quotidienne du tri) :

- Limiter au maximum les emballages, éviter le suremballage. En effet, c'est le suremballage qui va générer l'impact environnemental projeté des produits alimentaires.
- Favoriser les matières recyclées / recyclables, préférer le verre, éviter le plastique ;
- Limiter le transport, l'import / export (associé à l'empreinte carbone) / préférer des fournisseurs locaux ;
- Rationaliser la consommation d'énergie tout au long du cycle de vie du produit / préférer les énergies renouvelables.

Aucun des affichages testés ne répond parfaitement en l'état aux attentes de clarté, modernité, simplicité et crédibilité des interviewés :

- Ils sont jugés dans l'ensemble vieillots sur le plan graphique, et insuffisamment précis dans la dénomination des critères utilisés (climat, eau, biodiversité), même si le planisphère est un symbole évident et parlant (recouvre tous les sujets associés à l'environnement) ;
- L'accueil est très divisé parmi les participants entre :
 - 1) Simplicité / immédiateté attribuée au score par lettres (familier grâce par exemple au Nutri-score), double de la symbolique des couleurs (vert = excellent / rouge = mauvais), mais peu nouveau
 - 2) Précision / aspect plus professionnel et crédible de l'échelle chiffrée qui laisse supposer un calcul « savant » en arrière-plan, mais complexe (échelle sur 100 trop importante ?) ou « pas logique » (segment jaune prédominant par rapport aux autres codes couleurs)

L'ajout d'un relais type QR code / site internet, permettant d'accéder à une information complète et détaillée semble indispensable (et ce, quelle que soit la cible). Un tel système permettrait par ailleurs de réduire la présence d'informations sur l'emballage, et d'alléger le visuel.

Au final, les affichages les plus prometteurs à l'issue de la phase qualitative étaient :

- **Pour les versions « score chiffré » :**
 - 1) **A2, le plus nouveau et le plus précis** - A1 étant jugé trop vieillot en l'état et C2 (score seul) trop elliptique sans les critères associés. Une impression de précision et de sérieux via les curseurs. Des informations jugées importantes mais peut-être pas directement sur l'emballage.

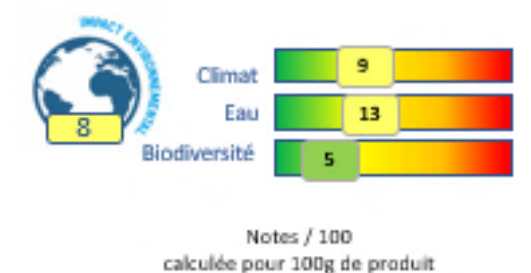


Figure A2

Mais des incompréhensions et difficultés d'appropriation apparaissent quand on le détaille, avec une note 8 qui n'est pas comprise, (est-ce une note moyenne des 3 autres notes ?), une note codée en jaune à 13 points d'impact (donc passable) incompréhensible pour note aussi basse, une graduation intéressante mais dont la numérotation n'est pas jugée logique (un score de 9 déjà dans le jaune). La

notion d'échelle linéaire ou logarithmique est totalement hors champ de perception et de compréhension de tous les participants.

Les 3 indicateurs sont intéressants pour apporter de la granularité, mais trop génériques en l'état

Climat : compris comme l'incidence de la conception du produit sur le climat et le réchauffement climatique associé aux GES ;

Eau : plutôt compris comme la quantité d'eau utilisée durant le cycle de fabrication du produit, en mineur la pollution des eaux ;

Biodiversité : reliée plus directement à la protection des espèces contre l'utilisation excessive des pesticides, un contenu qui reste toutefois très flou.

➤ **Pour les versions score « lettres » :**

- 2) **C1, le plus simple** mais aussi le plus proche du Nutri-score et potentiellement confusant avec celui-ci ;
- 3) **B2, qui associe score et critères**, tout en paraissant plus moderne, ou en tout cas plus abouti.

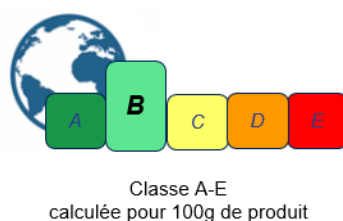


Figure C1

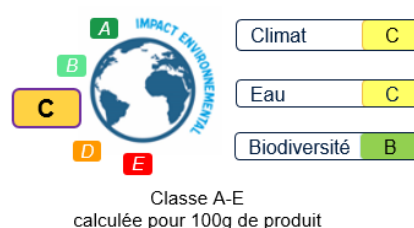


Figure B2

- Enfin, **le score pour 100 grammes semble être la version la plus simple pour les consommateurs, dans l'idée de pouvoir comparer les produits** les plus vertueux. Le système à la portion est jugé complexe à évaluer même si un rapport à « sa » propre consommation est pertinent pour certains.

6.3.2. Résultats de l'étude quantitative

1) Un niveau de maturité très faible des consommateurs à l'égard de l'impact environnemental des produits alimentaires

Des préoccupations environnementales élevées et variées

Le changement climatique est le sujet qui préoccupe le plus les consommateurs interrogés, avec 42% de citations. Viennent ensuite à des niveaux très proches « la quantité de déchets que nous produisons » (35%), « les conditions de vie des animaux d'élevage », « les pesticides / OGM », « l'épuisement des ressources naturelles » (31%), et « la pollution des eaux » (29%).

En lien avec ces préoccupations, 93% des consommateurs ont **93% indiquent avoir changé ou commencé à changer leurs modes de vie et leurs choix de produits pour protéger l'environnement. 14% ont modifié ces comportements de manière profonde.**

Mais en dépit de ce contexte, les critères environnementaux sont faiblement pris en compte pour choisir les produits.

Certes, lors de l'achat d'un produit alimentaire, 51% des consommateurs disent faire attention aux conséquences sur l'environnement de ce produit (étapes de production, fabrication et mode de consommation) sur la base des informations présentes sur l'emballage, mais 11% seulement le font de manière systématique.

Et surtout, le goût (69%), le prix (55%) et le type de produit alimentaire (44%) restent les critères privilégiés pour choisir un produit alimentaire. L'impact du produit sur l'environnement arrive en dernière position avec 10% de citations, derrière la composition du produit (31%), la marque (26%), l'origine géographique (24%), les labels (Bio/AOP/IGP) (23%) et la remise sur le prix (19%).

Une difficulté à classer l'offre alimentaire en fonction de leur impact environnemental avec un jugement peu différencié sur les catégories

Invités à noter les catégories alimentaires en fonction de leur impact perçu sur l'environnement (le score 0 correspond à un impact sur l'environnement très fort et le score 10 à un impact sur l'environnement très faible), force est de constater que la concentration des notes entre 4,48 et 5,68, c'est-à-dire la faible élasticité des évaluations, témoigne d'une grande méconnaissance du sujet.

Les évaluations rendent par ailleurs surtout compte du niveau de transformation des produits, les fruits et légumes (5,68) et les alternatives végétales aux produits laitiers (5,32) obtenant les meilleurs scores, alors que les plats préparés surgelés (4,48) et la charcuterie (4,53) recueillent les notes les plus basses.

Les produits laitiers, notés 5,43 sont davantage du côté de l'impact environnemental faible mais avec une faible intensité.

⇒ **Des comportements en faveur de la prise en compte de l'impact environnemental qui ne sont pas installés, un manque de connaissance et de compétence patents de la question de l'impact environnemental sur les produits alimentaires, des résultats à rapprocher de la faible notoriété de l'affichage environnemental existant, l'Eco-Score® connu de 21% des répondants.**

2) Un affichage environnemental jugé utile pour les consommateurs

Une forte utilité perçue

Quelle que soit la configuration de système d'affichage testé, les perceptions en termes d'utilité globale sont élevées (de 73% à 58%). Par sa plus grande complexité l'affichage chiffres combinés obtient toutefois un résultat significativement inférieur à l'affichage lettre.

Et plus encore, ce sont 26% à 30% des consommateurs qui considèrent que l’affichage environnemental est très utile.

Un mode de calcul basé sur les données réelles jugé pertinent

Une fois expliqué sur la base de la définition ci-après, le mode de calcul proposé fait clairement sens pour les consommateurs : en fonction des manières de l’exprimer, la pertinence globale est reconnue par 71% à 73% des consommateurs et là encore, une proportion significative des consommateurs considère que cela est très pertinent.

« Ce score est calculé sur la base de 14 indicateurs tels que les émissions de gaz à effet de serre, la consommation d’eau, l’utilisation d’énergie, l’acidification, l’eutrophisation, l’occupation des sols et l’impact sur la couche d’ozone mais n’intègre pas la présence de labels (ex : agriculture biologique). Il correspond à une information calculée précisément sur ce produit et non sur le type de produit »

Un guide vers la consommation de produits ayant de meilleurs scores en matière d’impact environnemental

Au total et selon les systèmes d’affichage, ce sont 78% à 81% des consommateurs qui considèrent que l’impact environnemental jouera un rôle dans leurs achats de produits alimentaires. 55% des consommateurs indiquent que cette information va les aider à mieux choisir les produits alimentaires qu’ils achètent. Vient ensuite, à un niveau moindre, le renoncement aux produits alimentaires les moins bien notés (21% à 23%). S’il y a un écart entre les intentions et l’inscription dans les faits de nouveaux comportements, ce résultat témoigne de l’appétence des consommateurs pour la mise en place d’un système d’affichage environnemental capable de résoudre leur tension actuelle entre leur niveau de préoccupation à l’égard de l’environnement et leur incapacité à prendre en compte cet enjeu lors de leurs achats alimentaires.

3) Mais l’affichage environnemental seul ne suffira pas à « éduquer » les consommateurs et à les guider vers de meilleurs choix

Méthodologie de l’exercice de classement :

Etape 1 : classement sans affichage

Les consommateurs ont été invités, sur la base de 3 planches contenant chacune 5 produits, à les classer en fonction de leur impact perçu sur l’environnement. Le produit classé en premier est celui jugé comme ayant l’impact le plus faible sur l’environnement, tandis que celui classé en dernier est celui qui a le plus fort impact. Il s’agit donc d’un classement en relatif. Dans le cas suivant, le beurre est celui qui est perçu comme ayant l’impact le plus faible sur l’environnement parmi les 5 produits présentés.

Etape 2 : classement avec affichage

Les consommateurs ont été invités à réitérer l’exercice, sur la base des mêmes planches, mais avec des produits bénéficiant d’un affichage environnemental.

Chaque consommateur a été exposé à un seul système d’affichage environnemental. Au total, ce sont 300 consommateurs qui ont été exposés à chaque système, 4 systèmes ont été testés, pour 1200 interviews au total.

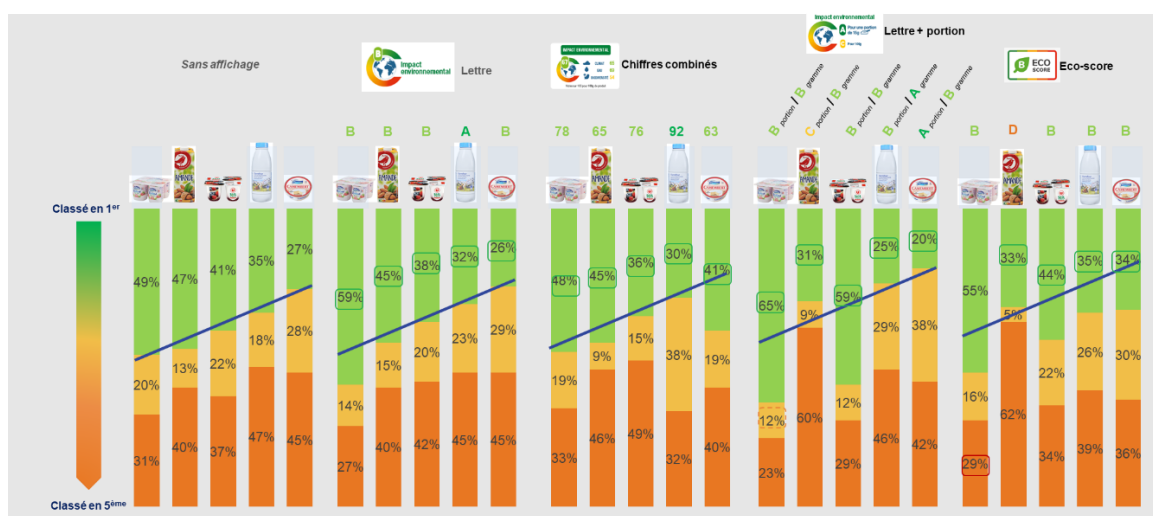
Rappel des planches testées :

Planche 1	Planche 2	Planche 3
<ul style="list-style-type: none"> - Beurre - Crème fraîche - Moutarde - Huile de colza - Sauce tomate bolognaise 	<ul style="list-style-type: none"> - Boisson amande - Lait demi-écrémé - Dessert soja fruits - Yaourts aux fruits - Camembert 	<ul style="list-style-type: none"> - Emmental râpé - Gigot agneau - Haricots verts - Macaroni - Cassoulet

Rappel des systèmes d’affichage testés :

Lettre	Chiffres combinés	Lettre + portion	Eco-score

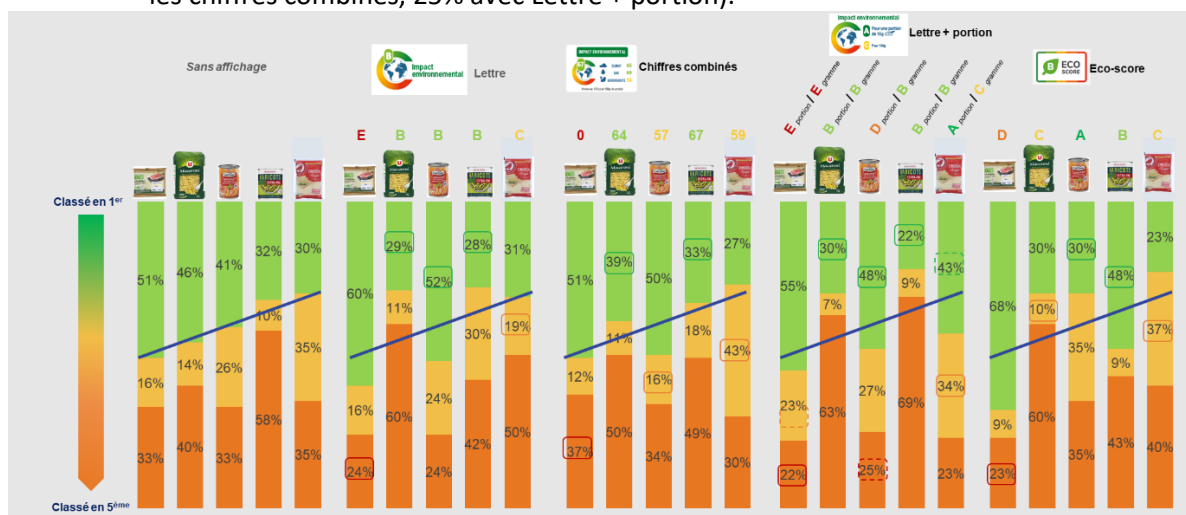
Les différents exercices de classement réalisés démontrent les limites du seul affichage environnemental au regard des perceptions préexistantes bien ancrées et des résistances à l’œuvre.



L’encadrement des chiffres traduit une différence significative (en vert supérieure en rouge inférieure).

L'affichage environnemental permet incontestablement d'améliorer la perception en matière d'impact environnemental de certains produits :

- les desserts soja fruits : crédités spontanément d'un impact environnemental faible par 49% des consommateurs, ce score s'élève à 59% grâce à l'affichage Lettre, et à 65% grâce à l'affichage Lettre + portion.
- Mais la démonstration est loin d'être parfaite. Ainsi, le fait que le lait demi-écrémé bénéficie d'une lettre A ou d'un score de 92 fait peu évoluer les perceptions (35% d'impact environnemental faible spontanément, 32% avec l'affichage lettre, 30% avec les chiffres combinés, 25% avec Lettre + portion).



L'exemple du classement du gigot illustre la force des résistances des consommateurs à modifier leurs jugements ainsi que le caractère composite de leur classement, qui intègre manifestement d'autres dimensions que le seul affichage d'impact environnemental. Ce produit bénéficie en effet, spontanément, d'un niveau d'impact environnemental faible (51%). Et bien qu'étiqueté en E, ou avec un score de 0, les perceptions restent très positives. Une des hypothèses réside dans la contradiction (du point de vue des consommateurs) entre les différentes informations de l'emballage (Bio, produit en France), les consommateurs privilégiant les informations qu'ils ont déjà l'habitude d'utiliser.

Des consommateurs conscients de leur nécessité de s'expertiser sur le sujet et en demande d'informations supplémentaires, notamment dématérialisées.

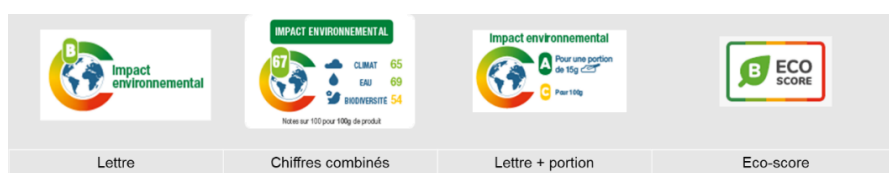
La proposition d'une Q/R code permettant d'accéder à des informations plus complètes et plus précises a recueilli un vif succès. En fonction des systèmes testés, ce sont 61% à 66% des consommateurs qui projettent de se servir d'un tel Q/R code donnant accès à des explications sur l'impact sur l'environnement du produit et de son emballage. Un tiers des consommateurs souligne le caractère indispensable de cette solution.

Des consommateurs lucides sur leur ignorance et exigeants sur le contenu des informations à mettre à leur disposition.

Ce sont avant tout des preuves des engagements de la marque (49%), les étapes de production du produit qui impactent le plus l'environnement (47%) et les impacts environnementaux pris en compte dans le calcul détaillé de l'indicateur (44%) qui sont attendus par les consommateurs. Viennent ensuite, à des niveaux inférieurs mais notables,

les engagements de la marque en matière d'environnement (38%), les améliorations apportées à l'impact environnemental de ce produit (33%) et les améliorations à venir sur l'impact environnemental de ce produit (30%). (Sur la base des scores du système d'affichage lettre, cf. ci-après).

Dans ce contexte de faible maturité et de relative complexité du sujet, c'est l'affichage le plus simple qui, en comparaison des autres, séduit le mieux en situation de test. Attention toutefois, s'il arrive en tête sur les indicateurs de diagnostic (ce que les consommateurs en pensent), il ne démontre pas sa supériorité dans les exercices de classement.

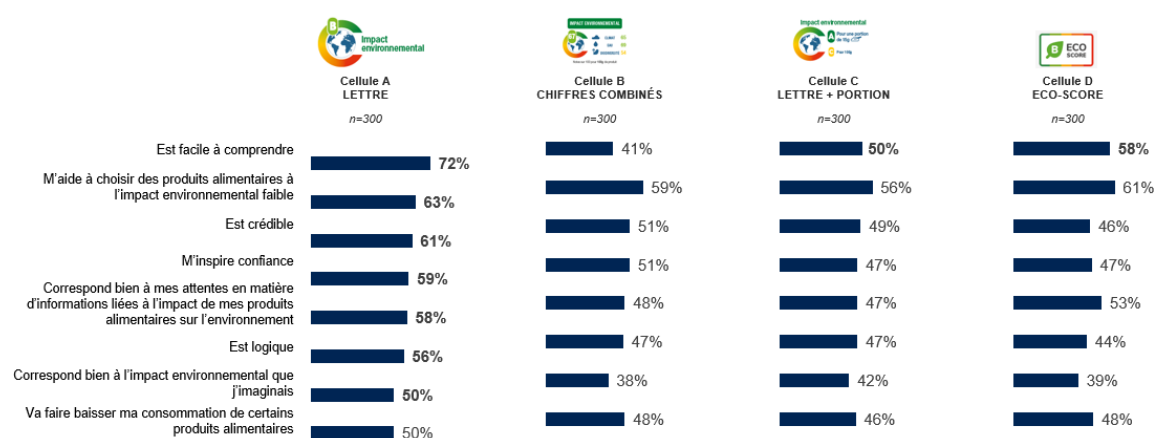


Score d'utilité perçue

L'affichage jugé le plus utile par les consommateurs est le plus simple, le système lettre. Inversement, le système d'affichage jugé le moins utile de manière significative par rapport aux 3 autres est le plus riche en termes d'information à savoir l'affichage chiffres combinés.

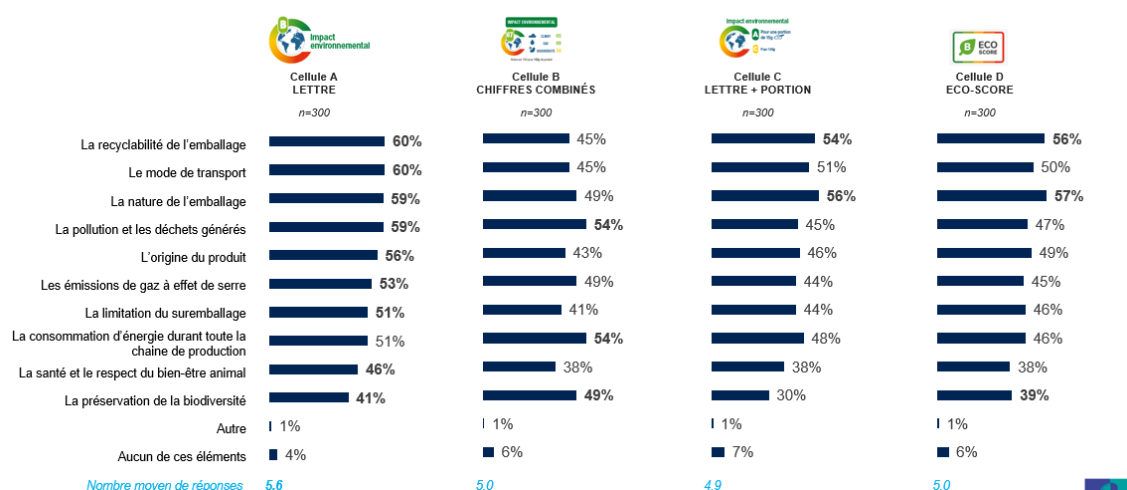
	Cellule A LETTRE n=300	Cellule B CHIFFRES COMBINÉS n=300	Cellule C LETTRE + PORTION n=300	Cellule D ECO-SCORE n=300
Très + plutôt utile	73%	58%	68%	68%

Le système le plus simple séduit sur tous les indicateurs de diagnostic : facilité à comprendre, aide au choix, crédibilité, confiance, adéquation aux attentes, logique. L'écart est particulièrement marqué sur la facilité à comprendre de manière aisée et immédiate.

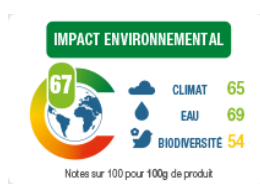


Pour autant, les autres systèmes d'affichage testés bénéficient également de bons scores sur des dimensions importantes (crédibilité, confiance notamment) mais semblent, compte tenu de leur expression graphique lors du test, plus difficile à appréhender.

Ce système est aussi celui qui est perçu spontanément comme le plus riche, prenant en compte beaucoup de dimensions liées à l'impact environnemental.



4) Les résultats obtenus sur les autres systèmes proposés renseignent sur la nécessaire pédagogie à mettre en œuvre



L'affichage « Chiffres combinés » bénéficie d'un atout intéressant : c'est le plus performant en matière d'impact déclaré des intentions d'infléchissements de comportements.

31% des consommateurs indiquent leur intention de consommer davantage de produits ayant un Impact environnemental faible et inversement, 35% des consommateurs projettent d'éliminer les produits ayant un impact environnemental fort de leur alimentation.

Il souffre à date de sa complexité perçue, 17% des consommateurs soulignant dans une question ouverte son manque de clarté. A noter, cet affichage est exigeant et peut dévaloriser le produit dès lors que le score affiché n'est pas extrêmement élevé.



Cet affichage double souffre de la même difficulté en matière de complexité perçue. En termes de pertinence perçue, il est quasiment au même niveau (72% versus 73%) que l'affichage le plus simple.

L'éco-score® séduit par sa simplicité et l'immédiateté de sa lecture mais il obtient des résultats significativement inférieurs à l'affichage lettre en termes de facilité à comprendre (58% pour l'éco-score vs 72% pour l'affichage lettre), de crédibilité (46% vs 61%) et de confiance (47% vs 59%)

Ces résultats peuvent s'expliquer par une terminologie « impact environnemental » jugée claire, franche et accrocheuse, la terminologie éco-score restant floue. La feuille comme symbole métonymique de l'environnement traduit également assez mal l'intégralité des sujets environnementaux, mieux endossé par l'icône planète. La précision du curseur qui va du vert au rouge est également appréciée.

Complémentarité de l'impact environnemental avec le Nutri-score

L'affichage environnemental (AE) est jugé utile en complément du Nutri-score (entre 72% et 82%) et ceci de manière significativement supérieure pour l'affichage lettre et lettre + portion au regard de l'éco-score. L'association facilitera le choix des produits alimentaires (de 46 à 57%).

Dans le cas où les scores NS et AE diffèreraient le Nutri-score serait privilégié dans tous les cas (55% à 64%). Cela s'avèrera toutefois plus difficile dans le cas de l'éco-score (55%) par rapport à l'affichage lettre (63%) ou l'affichage lettre + Portion (64%).

Conclusion :

- **Une très faible maturité des Français sur la problématique environnementale avec des contours mal définis**

La problématique environnementale génère de nombreuses inquiétudes, le changement climatique est le premier sujet identifié. Il est suivi par des sujets plus concrets tels que la quantité de déchets produits, les conditions de vie des animaux, l'utilisation d'intrants chimiques, l'épuisement des ressources naturelles et la pollution des eaux. La provenance française ou locale de l'alimentation est également une question majeure.

En alimentation ce sont les bienfaits pour la santé qui restent la préoccupation majeure et qui guident les choix.

- **Dans ce contexte, pour un étiquetage environnemental, les critères spontanément attendus se concentrent autour de la problématique des emballages, en assisté** beaucoup des éléments cités précédemment sont perçus comme faisant partie intégrante du calcul de l'impact environnemental
- **Une réelle appétence des consommateurs français à l'égard d'un système d'affichage simple dédié à l'environnement pour les produits alimentaires.**
Tous les affichages proposés sont jugés utiles et pertinents sur le principe pour classer les différents produits. Ils joueraient le rôle de **guide vers la consommation de produits ayant de meilleurs scores en matière d'impact environnemental**. C'est le système d'affichage le plus simple l'affichage lettre, qui est le plus facile à comprendre et le plus aisément appropriable, qui obtient le meilleur résultat.

Mais, quel que soit le mode d’affichage présenté (lettre, chiffres combinés, lettre + portion, Eco-score®), **les répondants ont du mal à positionner les produits** malgré le score d’impact inscrit sur les produits.

- **Un affichage environnemental sera efficace à condition d’être soutenu fortement par diverses actions d’information et de communication** destinées à le promouvoir, à l’expliquer et à l’installer, de la part de l’ensemble des acteurs impliqués dans son déploiement.
- **L’affichage est utile mais ne peut, à lui seul, porter le message** de l’impact environnemental et faire monter en compétence les consommateurs.
- **L’ajout d’un relais type QR code / site internet** permettant d’accéder à une information complète et détaillée, semble indispensable quelle que soit la cible.

6.4. Résultats des analyses sur les unités fonctionnelles

Les différentes unités fonctionnelles testées ont fait l’objet d’analyses individuelles en comparaison de la référence pour 100g. Une analyse globale de la dispersion des résultats des scores uniques a également été réalisée.

Les graphiques illustrant ces résultats sont disponibles en **annexe 10**. Les produits testés (38 produits dont 14 produits laitiers) n’y sont pas tous représentés pour faciliter la lisibilité. Seuls les plus pertinents ont été conservés en fonction de l’unité fonctionnelle, les graphiques sont représentés en échelle logarithmique simple pour éviter l’écrasement des résultats.

- **Portion** : l’unité à la portion permet de relativiser l’impact environnemental des aliments en fonction de la quantité réellement consommée. Les résultats obtenus sont intéressants pour les produits nutritionnellement denses et consommés en plus faibles quantités comme les fromages, relativisant leur impact par rapport à des aliments consommés en plus grandes quantités comme les plats composés (par exemple la pizza). Ainsi le fromage a un impact environnemental supérieur à celle de la pizza pour 100g, mais inférieur quand on le rapporte à la portion consommée.
La portion est une unité assez facilement applicable à tous les produits, mais peut poser question au niveau de la mise en œuvre puisque les portions ne sont pas définies au niveau réglementaire pour le moment. La question du choix de la portion entre portion recommandée ou portion consommée peut également se poser. Dans notre étude nous avons privilégiée la portion vraisemblablement consommée qui semblait plus adaptée à notre objectif.
Par ailleurs, la notion de portion est déjà connue des consommateurs puisque les valeurs nutritionnelles rapportées à la portion apparaissent de manière volontaire sur les étiquetages. C’est la raison pour laquelle le groupe a décidé de tester un double affichage 100g + portion dans le cadre de l’étude consommateur pour faire le parallèle avec ce qui existe déjà au niveau de l’étiquetage nutritionnel. Cette double expression présente également l’avantage de permettre la comparaison entre les produits tout en informant le consommateur sur les impacts de sa consommation réelle. Par là même, le double étiquetage présente un intérêt pédagogique en invitant le consommateur à modérer sa consommation (nudge marketing). Les résultats de l’étude consommateur montrent une utilité pour le consommateur d’un tel double étiquetage, du même ordre de grandeur que celle de l’affichage unique. Toutefois,

l'étude a aussi montré que ce système d'affichage manquait de clarté. Il serait donc nécessaire de retravailler sa forme graphique et son expression s'il devait être retenu.

- **kcal** : l'unité énergétique permet elle aussi de relativiser l'impact environnemental des produits nutritionnellement dense comme les produits laitiers qui apportent donc une grande diversité de nutriment et répondent aux besoins en énergie des individus. C'est une manière pertinente de rapprocher l'aliment de sa fonction nourrissante. Cependant cette unité pourrait ne pas être forcément adaptée à toutes les catégories de produits, puisqu'elle semble bénéficier aussi à des aliments très énergétiques mais de plus faible intérêt nutritionnel comme les aliments sucrés (biscuits), et peut-être trop défavorables pour les produits contenant des vitamines et minéraux et des fibres mais peu denses nutritionnellement comme certains fruits et légumes. Une adaptation de l'unité choisie en fonction de la catégorie semblerait ici pertinente.
- **Protéines** : l'unité protéines permet de rapporter l'impact environnemental des aliments en fonction de la quantité de protéines apportées par ceux-ci. C'est une unité qui semble particulièrement intéressante pour les produits laitiers (fromages, lait, yaourts), notamment pour les comparer avec des produits substituables comme les boissons végétales. Cependant cette unité ne sera pas adaptée à toutes les catégories de produits, en particulier les aliments ne contenant pas ou peu de protéines comme les boissons sucrées, jus de fruits ou les matières grasses. Là encore une adaptation de l'unité choisie en fonction de la catégorie semblerait pertinente.
En considérant l'unité protéines, les travaux pourraient être poursuivis pour considérer, au-delà de leur quantité, la qualité de celle-ci (facteur de conversion en azote et présence d'acides aminés essentiels, digestibilité, etc.) qui est un aspect clé.
A noter, en éliminant les produits ne contenant pas de protéines, c'est l'unité pour laquelle on obtient la moins grande dispersion des score environnementaux.
- **Sain-Lim SENS** : cette unité fonctionnelle est la plus complexe de toutes à calculer. Les formules générales sont données ci-après³ :

Formule générale du SAIN_{SENS}

$$\text{SAIN}_{\text{SENS}} = \frac{\left(\frac{\text{F\&L}}{10} + \frac{\text{Protéines}}{50 \text{ (AQR)}} + \frac{\text{Fibres}}{20} + \frac{\text{Nut}_{\text{Cat}} \times \text{Pond.}}{\text{Ref}_{\text{NutCat}}} \right)}{4} \times 100$$

Formule du LIM_{SENS}

$$\text{LIM}_{\text{SENS}} = \frac{\left(\frac{\text{Sodium}}{2400 \text{ (AQR)}} + \frac{\text{AGS}}{20 \text{ (AQR)}} + \frac{\text{Sucres}_{\text{Libres}}}{50} \right)}{3} \times 100$$

Le Nut_{Cat} est un nutriment différent en fonction des catégories de produits.

³ L'Algorithme du Système d'Etiquetage Nutritionnel Simplifié (SENS) : développement, description et validation 2015
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj1-fLNx63xAhU7DmMBHZF0BzoQFnoECAsQAA&url=http%3A%2F%2Fwww.nutrition-quantitative.com%2FRapport_SENS.pdf&usg=AOvVaw0UPtyy2Rx19L6jmKhFo3xm

Catégories SENS	NutCat	Ref _{NutCat}	Pond.
Céréales (> 50%)	Fibres	20 g	2
Fromage*	Calcium	800 mg (=AQR)	2
Autres produits laitiers (> 50%)**	Calcium	800 mg (=AQR)	1
Œuf (>50%)	Protéines	50g (=AQR)	1
Poisson*** (>50%)	Protéines	50g (=AQR)	1
Autres (excepté matières grasses et boissons)	Zéro	NA	NA

*>70% de fromage, **Produits laitiers hors fromage, crème et beurre (> 50% ingrédient laitier)

***produits aquatiques incluant grenouille et escargot– NA : non applicable.

A noter les matières grasses et les boissons font l'objet d'un calcul différent, non détaillé ici. Ce système permet de rapporter pour chaque catégorie de produits l'impact environnemental vis-à-vis de sa qualité nutritionnelle globale. Le mode de calcul différencié pour les matières grasses et les boissons rends les comparaisons entre produits de ces catégories avec les autres complexes à analyser avec des notes obtenues très différentes, mais une adaptation de l'échelle permettrait sans doute de résoudre cette difficulté (non testé).

Pour les autres produits on peut trouver des résultats assez intéressants, l'impact des produits laitiers est relativisé par rapport à celui d'autres aliments comme les biscuits ou les plats préparés. Une analyse pourrait être d'autant plus pertinente en comparant des produits similaires (par exemple des biscuits) dont les profils nutritionnels seraient différents.

A noter, c'est l'unité fonctionnelle pour laquelle on obtient la plus grande dispersion des score environnementaux.

Ce score est issu d'un autre, plus complexe le Sain-Lim qu'il serait également intéressant de tester, malgré les difficultés de faisabilité et d'accessibilité des données, pour voir si les résultats obtenus sont comparables.

$$\text{SAIN} = \frac{\left(\frac{[\text{Protéines}]g/100g}{65} + \frac{[\text{Fe}]mg/100g}{12,5} + \frac{[\text{Fibres}]g/100g}{25} + \frac{[\text{VitC}]mg/100g}{110} + \frac{[\text{Ca}]mg/100g}{900} \right) \times 100}{5} \times 100$$

Valeur énergétique de l'aliment ($\frac{kcal}{100g}$)

$$\text{LIM} = \frac{\frac{[\text{Na}]mg}{3153} + \frac{[\text{AGS}]g}{22} + \frac{[\text{Sucres ajoutés}]g}{50}}{3} \times 100$$

Analyse des dispersions :

Calcul des dispersions	100g	kcal	Protéines (/35)	Portion	Sain/Lim SENS (/36)
écart type	0,10822051	0,06492517	0,03815401	0,16605502	56,1487927
étendue rapportée au max	0,60097515	0,28674241	0,15839012	0,71974607	250,348055

Conclusion :

Ainsi, les travaux menés par le groupe projet sur le sujet des unités fonctionnelles ont fait émerger plusieurs constats. **Le choix de l'unité fonctionnelle est un aspect important du sujet de l'affichage environnemental qui ne doit pas être négligé malgré sa complexité.** Il existe d'ailleurs de nombreuses références et études scientifiques qui s'intéressent à cette question. Dans le délai donné à l'expérimentation, nos travaux n'ont pas fait émerger une unité fonctionnelle unique qui conviendrait

de manière idéale à toutes les catégories de produits, en étant à la fois transversale, facile d'utilisation, accessible et sans incohérences.

L'unité à la portion nous a paru la solution la plus intéressante à creuser car l'une des plus faciles à mettre en œuvre, permettant de se rapprocher de la consommation réelle et une notion qui est déjà connue du consommateur. Mais des problématiques existent : quelle définition des portions, faut-il privilégier les portions recommandées ou les portions consommées, etc. Dans l'étude de Laurentiis et al (2019), il est d'ailleurs indiqué que dans l'objectif de proposer des résultats qui soient aisément compréhensibles par un auditoire non-scientifique, **l'unité fonctionnelle à la portion a été considérée comme la meilleure option**. Par ailleurs, au niveau nutritionnel la portion est déjà couramment utilisée, que ce soit au niveau du tableau des valeurs nutritionnelles ou dans certains systèmes d'étiquetage nutritionnels complémentaires. C'est le cas du *NutrInform Battery*, développé en Italie et pour lequel un guide d'utilisation, développé par les autorités italiennes, a défini les tailles de portions harmonisées à utiliser par catégories d'aliments.

La quantité de calories permet de bien appréhender la fonction « nourrissante » de l'aliment, mais favorise aussi les aliments de plus faible intérêt nutritionnel mais très caloriques.

La quantité de protéines nous a paru être une unité particulièrement pertinente pour certaines catégories de produits (notamment les produits laitiers), mais pas forcément adaptée à tous les produits alimentaires : ceux qui n'ont peu ou pas de protéines notamment, et dont le service nutritionnel rendu portent sur d'autres nutriments ou composants.

Les unités fonctionnelles qui se basent sur des systèmes de profilages nutritionnels complexes sont intéressantes mais posent des difficultés de mise en œuvre et d'accessibilité des informations. On peut d'ailleurs noter que dans le cas du Sain Lim SENS que nous avons testé, mais également dans d'autres systèmes similaires, les modalités de calcul diffèrent en fonction des catégories de produits. Ceci permet en effet de représenter au mieux le service nutritionnel rendu de chaque catégorie de produits, au sein du régime alimentaire global.

D'autres unités que nous n'avons pas analysées dans notre projet pourraient aussi être à considérer : les nutriments limitants (acides aminés essentiels et score de qualité et digestibilité des protéines, acides gras essentiels et qualité de la matière grasse, vitamines et minéraux), matière sèche, valeur économique ou prix, d'autres outils de profilages nutritionnels (score NRF9.3), rôle satiétogène, place des aliments dans la pyramide alimentaire, etc.

La conclusion de l'ensemble de ces analyses nous invite à **recommander la poursuite des travaux sur ce sujet**, en considérant la possibilité d'appliquer **une unité fonctionnelle différente en fonction des catégories de produits**. Par exemple les aliments qui sont dans la pyramide alimentaire pourraient avoir une unité fonctionnelle spécifique leur permettant de pondérer leur niveau d'impact en fonction de leur importance respective dans un régime alimentaire équilibré.

L'introduction d'unités différentes ne nous semble pas faire obstacle à une comparaison des produits par le consommateur. Cette notion étant complexe, il nous semble qu'elle devrait plutôt s'intégrer dans l'algorithme, sans être affichée sur le format d'affichage. C'est finalement le même principe que de faire varier le mode de calcul d'un score nutritionnel en fonction du produit considéré.

C'est également l'angle retenu dans plusieurs études scientifiques sur le sujet de l'unité fonctionnelle, notamment dans l'étude de Poore and Nemecek, (2018) dans la revue « Science » qui propose une segmentation des produits alimentaires en 9 catégories. Les Unités Fonctionnelles retenues sont différentes pour chaque segment du marché de l'alimentation avec des UF variées : 100g protéines, 1

litre, 1000 kcal, 1 kg, 1 unité (portion vendue), 1 portion servie. De même l'étude de Karlsson Potter et al., (2020) illustre aussi cette idée en proposant de se baser sur la teneur en protéines pour les produits riches en protéines et la teneur en énergie pour les produits riches en glucides : « *When comparing different products with different functions in a diet, one option could be to use different FUs for different product groups, e.g., protein content for protein sources and energy content for carbohydrates.* ».

Enfin, ce travail de définition d'une unité de référence pour les analyses de cycle de vie dans le secteur agroalimentaire fait l'objet d'un **groupe de travail de la FAO** lancé au mois de mai 2021 et piloté par Andrew Berardy et Merja Saarineen. Le rapport final attendu pour début novembre 2021 contiendra une réponse consensuelle à cette question. **Nous recommandons d'attendre ce rapport important avant d'opérer des choix définitifs.**

7. Conclusion et perspectives

Les principaux enseignements et points de vigilance identifiés au cours de ce projet d'expérimentation sont présentés ci-dessous. Plusieurs travaux complémentaires doivent encore être menés avant de pouvoir envisager avec succès le déploiement d'un affichage environnemental à grande échelle.

Les pouvoirs publics ont organisé une expérimentation nationale de l'affichage environnementale afin de recueillir des éléments de réponse à la question suivante : *Selon quelles modalités est-il possible de fournir au consommateur une information environnementale lisible, fiable, et objective, afin de lui permettre d'orienter ses choix vers une consommation alimentaire plus respectueuse de l'environnement ?* Au-delà d'une simple mise à disposition d'information, les pouvoirs publics se fixent comme objectif d'éduquer les consommateurs et de les responsabiliser vis-à-vis de leurs actes d'achat.

Le secteur laitier s'est engagé de manière proactive depuis plus de dix ans dans des travaux de développement de méthodes d'évaluation environnementale aux niveaux français, européen et international. Ces efforts ont abouti à la publication de trois documents de référence : le guide d'évaluation de l'empreinte carbone par méthode ACV (FIL, 2010) la déclinaison sectorielle du référentiel des bonnes pratiques BP X30-323 (Afnor, 2014) et le guide méthodologique européen Dairy PEFCR (EDA, 2018). L'engagement du secteur dans l'amélioration des méthodologies ACV se poursuivra en 2021 (mise à jour de la méthode internationale FIL) et en 2022 (mise à jour du Dairy PEFCR).

L'analyse du cycle de vie (ACV) est au cœur de ces différentes approches. Les méthodes de caractérisation utilisées en ACV sont en évolution permanente et plusieurs travaux scientifiques en cours ont pour vocation de mieux capter les externalités spécifiques aux produits issus de l'agriculture et de l'élevage. Conscients de ces lacunes actuelles, les pouvoirs publics ont donné la possibilité dans le cadre de l'expérimentation d'intégrer des indicateurs complémentaires à l'ACV. **Le secteur laitier a fait le choix de s'appuyer sur des données existantes pour proposer une méthode qui intègre dans un score unique à la fois les indicateurs ACV existants, le stockage carbone ainsi que la présence d'infrastructures agroécologiques en tant que contribution au maintien de la biodiversité. Notre expérimentation nous a confortés dans la pertinence de cette approche.**

Les consommateurs ont exprimé un intérêt pour la protection de l'environnement d'une manière générale et pour la mise à disposition d'informations environnementales. Toutefois, les résultats des études qualitative (12 entretiens individuels et 3 groupes) et quantitative (1200 consommateurs représentatifs de la population française) ont montré que **la dimension environnementale est pour le moment loin d'être un critère de choix prépondérant** lors des actes d'achat contrairement au goût, au prix, à la composition, à l'origine française ou locale et à la marque des produits. De plus, l'étude quantitative a montré que **quels que soient le mode d'affichage et le niveau de détails, l'information est dans l'ensemble mal comprise** comme l'indiquent les exercices de classement des produits. **La maturité des consommateurs n'est pas suffisante pour leur permettre d'interpréter correctement ces informations.** Le recyclage des emballages et le gaspillage sont pour eux les principaux enjeux

environnementaux associés aux aliments. **Des efforts de pédagogie devraient permettre de les sensibiliser aux autres dimensions telles que la préservation des ressources naturelles et le changement climatique.**

Quel que soit le futur système d’affichage retenu pour communiquer auprès du consommateur, **sa mise en œuvre ne permettra pas d’atteindre l’objectif visé si elle n’est pas précédée et accompagnée par des efforts de pédagogie et des actions de communication** par l’ensemble des acteurs impliqués dans son déploiement. En l’absence d’explications, l’affichage de l’Ecoscore © a été perçu comme moins évocateur que le logo testé lors des études consommateurs qui incluait une planète et le terme « impact environnemental ». Le préfixe « Eco » faisait pour certains consommateurs référence à la notion d’économie.

Les moyens de communication à mettre en œuvre pour accompagner le consommateur dans sa compréhension du score auront un coût significatif qu’il faudra intégrer dès le départ dans la réflexion autour du déploiement de l’affichage environnemental.

La complexité du sujet et de l’information environnementale ne doit pas être abandonnée sous prétexte que le consommateur d’aujourd’hui n’est pas en mesure de comprendre ou ne dispose pas du temps nécessaire lors de l’acte d’achat. Certes, un affichage simple, tel qu’une lettre de couleur, est apprécié par une partie significative des consommateurs mais ils reconnaissent en même temps que cette simplicité les éloigne des multiples aspects environnementaux associés aux produits, et l’affichage simple n’était pas plus performant dans les exercices pratiques. **A l’issue de ces premiers travaux, il n’est pas encore possible de statuer sur le meilleur affichage à retenir.**

La dématérialisation de l’information par l’utilisation d’un QR code sur le produit ou à proximité est une solution qui permettrait de répondre au besoin d’explication et de pédagogie pour accompagner le consommateur dans sa compréhension et dans ses choix. Lors de l’étude quantitative, la proposition d’un QR code permettant d’accéder à des informations plus complètes et plus précises a recueilli un vif succès. En fonction des systèmes testés, ce sont 61% à 66% des consommateurs qui projettent de se servir d’un tel QR code donnant accès à des explications sur l’impact environnemental du produit et de son emballage. **Un tiers des consommateurs souligne le caractère indispensable de cette solution.** De plus, cette approche permet de dépasser un autre frein au déploiement d’un tel affichage qui est la contrainte de taille de l’étiquetage sur les emballages. La place disponible pour l’ajout d’un nouvel affichage est très limitée.

Le choix de l’unité fonctionnelle mérite aussi une attention toute particulière. Parmi les unités couramment utilisées dans le cadre des analyses de cycle de vie menées pour des produits non alimentaires, l’unité de masse est par défaut une des plus simple à mettre en œuvre. **Toutefois, l’unité fonctionnelle doit par définition être choisie en cohérence avec la fonction principale du produit étudié.** Dans le cas des aliments, plusieurs unités alternatives à la masse telles que la teneur en protéines, en calories ou en nutriments essentiels ont déjà fait l’objet de publications scientifiques car elles sont plus proches de la fonction nutritionnelle des aliments. La diversité des aliments rend complexe le choix d’une unité commune à toutes les catégories de produits. Dans le cadre de ce projet, plusieurs simulations d’unités nutritionnelles ont été réalisées et un affichage à la portion a été

expérimenté auprès des consommateurs. D'autres modalités mériteraient d'être testées. La conclusion de l'ensemble de ces analyses nous invite à **recommander la poursuite des travaux sur ce sujet**, en considérant la possibilité d'appliquer **une unité fonctionnelle différente en fonction des catégories de produits**. Par exemple les aliments qui sont dans la pyramides alimentaires pourraient avoir une unité fonctionnelle spécifique leur permettant de pondérer leur niveau d'impact en fonction de leur importance respective dans un régime alimentaire équilibrée. Ce travail de définition d'une unité de référence pour les analyses de cycle de vie dans le secteur agroalimentaire fait l'objet d'un groupe de travail de la FAO lancé au mois de mai 2021 et piloté par Andrew Berardy et Merja Saarineen. Le rapport final attendu pour début novembre 2021 contiendra une réponse consensuelle à cette question et nous recommandons d'attendre ces conclusions avant de faire des choix définitifs.

La multiplication des logos est un frein à la compréhension des messages présents sur les emballages. Interrogés sur ce sujet, les consommateurs, peut-être aussi par méconnaissance ou plus faible compréhension de l'affichage environnemental, ont confirmé que leurs choix se feront en priorité en fonction des informations qui préexistaient à l'information environnementale à savoir l'origine, le bio ou le Nutri-score.

Un affichage environnemental unique, volontaire et harmonisé aux échelles française et européenne est indispensable pour ne pas perdre le consommateur et pour faciliter le respect des règles du marché unique et de la libre circulation des produits. Ce futur système devra être reconnu par les pouvoirs publics et se substituer aux autres initiatives telles que celles mises en place par les distributeurs ou les applications. D'après les discussions en cours, la Commission européenne envisage de promouvoir une approche basée sur la méthode ACV définie dans le cadre du PEF, sans pour autant se limiter aux indicateurs existants.

Un système adapté à tous les modèles et tailles d'entreprises, aux PME comme aux plus grandes, est nécessaire pour ne pas introduire de freins au déploiement ou d'inégalité face à la concurrence. En laissant la possibilité d'alimenter le système d'affichage avec des données génériques, semi spécifiques ou spécifiques, l'ensemble des acteurs pourront s'impliquer dans la démarche, sous réserve d'avoir accès à des données génériques, des outils et des accompagnements adaptés (voir ci-dessous). Cela soulève en même temps une **question importante de comparabilité et de concurrence entre les petites structures qui feront en majorité appel à des données génériques et celles qui seront en capacité de collecter et d'utiliser des données spécifiques**.

Si les données génériques d'impacts sont inférieures aux valeurs obtenues à partir de données spécifiques, le système n'incitera pas les entreprises à collecter de la donnée spécifique. A l'inverse des données génériques d'impacts supérieures aux valeurs obtenues à partir de données spécifiques seront défavorables aux acteurs qui ne peuvent pas collecter des données spécifiques. Ce point devra être étudié avant le déploiement d'un affichage environnemental.

La qualité des données génériques disponibles dans les bases de données nationales et européennes constitue **un point de vigilance majeur** au regard des considérations évoquées ci-dessus. Un processus **d'amélioration et de validation par les secteurs concernés est nécessaire** pour garantir la pertinence

de ces données. De plus, lorsqu'un système de partage de données entre fabricants et non-fabricants est instauré, **la question de l'appartenance des données et de la confidentialité doit être traitée.**

Actuellement, plusieurs jeux de données présents dans la base de données Agribalyse ont une qualité insuffisante pour être utilisés à des fins de communication auprès des consommateurs. L'Ademe a prévu une évolution de cette base mais il se trouve qu'elle est déjà utilisée par des acteurs privés pour communiquer largement alors que plusieurs incohérences identifiées par les professionnels de la transformation agroalimentaire ne sont toujours pas corrigées. A titre d'exemple, les rendements fromagers ont un impact considérable sur l'empreinte des produits en raison du poids de la production du lait dans l'empreinte globale. L'institut technique Actalia, après consultation des professionnels, avait transmis en janvier 2020 à l'Ademe la liste des rendements correspondant aux produits présents dans la base de données mais ceux-ci n'ont pas été entièrement pris en compte. Il reste des erreurs telles que le rendement de 6,73 Kg de lait par Kg de fromage annoncé pour la fabrication de fromage à pâte fraîche alors que la valeur de référence du secteur est de 2,49 Kg lait/Kg fromage, ou le rendement de 8,52 Kg lait/ Kg fromage annoncé pour la fabrication de Saint Paulin alors que la valeur de référence est de 7,6 Kg lait/Kg fromage. Ces erreurs entraînent une surestimation des impacts qui peut aller du simple au double.

Le développement d'outils simplifiés permettant le calcul des impacts environnementaux est à prévoir. Ces outils pourront être mis au point par des entreprises de manière individuelle ou collective ou par d'autres acteurs. Une coexistence d'outils est envisageable à partir du moment où chacun d'entre eux se basera sur la même méthode de calcul et que leur validation aura été effectuée sous le contrôle des pouvoirs publics.

Le paragraphe 4.7 de ce rapport précise les coûts et le temps nécessaires pour mettre en œuvre les options 2 et 3 de la méthode proposée. Ceux-ci peuvent constituer un frein au déploiement de l'affichage. De plus, l'utilisation des outils de calcul, même simplifiés, nécessite une formation préalable. Le soutien des pouvoirs publics pour réaliser ces différents développements sera essentiel.

La variabilité saisonnière des origines doit pouvoir être prise en compte à travers les données qui seront utilisées pour calculer les impacts environnementaux des produits. Par exemple, au niveau des fournisseurs d'ingrédients (ex : préparations de fruits) les origines peuvent varier en cours d'année pour un même fournisseur (ex : impacts d'aléas climatiques). L'affichage doit valoir en tout temps pour le consommateur afin que celui-ci ne se sente pas trompé.

L'actualisation des notes environnementales est également un point à traiter avant la mise en place d'un système d'affichage. L'évolution des pratiques de production, des bases de données et des facteurs d'émissions requiert la définition d'une périodicité pour la validité des scores calculés. Les contraintes associées aux fréquences de changement d'emballages doivent aussi être prises en compte. Une période de validité comprise entre 3 et 5 ans est à envisager. Une mise à jour plus fréquente serait possible si l'opérateur en ressent le besoin.

La fiabilité des informations communiquées doit pouvoir être garantie par un mécanisme de contrôle afin d'éviter un biais déclaratif. Pour la mise en œuvre des options 2 ou 3 de la méthode de calcul proposée (utilisation de données spécifiques), la collecte préalable de données au niveau de toute la

chaîne de valeur est généralement conséquente. Un processus de contrôle de la fiabilité des données devra être défini, tout en étant vigilant au coût associé à ce processus pour les entreprises.

8. Annexes 1 : Publiques

9. Annexes 2 : Confidentielles

Annexe 1 : données relatives à la contribution au maintien de la biodiversité

La biodiversité en équivalent ha lait (SIE PAC)

Biodiversité atelier BL-Ha	médiane	quartile inf.	quartile sup.	effectifs
Montagne Herbager	165	101	273	808
Montagne Maïs	113	71	180	551
Plaine <10% maïs	149	93	234	677
Plaine >30% maïs	69	46	103	7945
Plaine 10-30% maïs	97	60	155	2883

La biodiversité en équivalent ha/ha lait

Biodiversité atelier BL-eq. ha par ha	médiane	quartile inf.	quartile sup.
Montagne Herbager	1.9	1.3	2.7
Montagne Maïs	1.5	1.0	2.2
Plaine <10% maïs	1.7	1.1	2.4
Plaine >30% maïs	1.3	1.0	1.7
Plaine 10-30% maïs	1.4	1.0	1.9

Ces données sont extraites de la base de données CAP2ER®

Annexe 2 : trame de document pour la collecte des données

Site enquêté: _____
 Adresse du site enquêté: _____
 Type(s) de produit(s) étudié(s) : _____

Les données doivent idéalement être représentatives des deux dernières années d'exploitation

Précisez l'année de référence n°1 : Précisez l'année de référence n°2 :

Ex: 2019 - 2020

Données indispensables car spécifiques	Possibilité d'utiliser des données génériques	Possibilité de négliger ces données
--	---	-------------------------------------

Les données demandées dans ce questionnaire sont principalement des données annuelles, qui seront ramenées à une unité fonctionnelle du produit étudié (ex: 1kg de produit). Certaines données sont relatives à l'unité de vente (ex: emballage).

Approvisionnement en lait cru						
	Année n°1	Année n°2	Unité	Source	Valeur moyenne	Commentaire
Quantité de lait cru entrant sur le site de transformation			L/an		0	
Taux de matière sèche du lait entrant			g/L		0	
Le lait collecté est issu d'un <u>système</u> :	Biologique pâturage	Pâturage Haute-montagne	Pâturage plaine	Mixte	Mais	Unité
						%
Existe-t-il une donnée propre à l'entreprise pour l'empreinte carbone du lait entrant ?			Oui	Non	Valeur (kg CO2eq/L de lait)	Commentaires

Le lait collecté est-il en partie issu d'élevages ayant une <u>alimentation certifiée "sans déforestation"</u> ?	% de lait concerné par l'alimentation "sans déforestation"	Commentaires

Transport du lait cru jusqu'au lieu de transformation (d'ici unit)

Description des camions de collecte	Masse des camions	< 7,5 tonnes	12-14 tonnes	14-20 tonnes	20-26 tonnes	28-32 tonnes	> 32 tonnes
	Nombre de camions						
	Norme européenne d'émission	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5
	Nombre de camions						
	Transport	A T° ambiante	Réfrigéré				
		Valeur	Unité	Source	Commentaire		
Distance moyenne de la tournée de collecte du lait			km				
Taux de remplissage des camions en fin de collecte			%				

Transformation laitière

Production globale du site de transformation - Description de l'ensemble des produits fabriqués sur le site

Liste de vos produits et co-produits sur site	Année n°1	Année n°2	Unité	Taux de matière sèche (%)	Valeur moyenne	Source	Commentaire
Produit 1			ton par an		0,000		
Produit 2			ton par an		0,000		
Produit 3			ton par an		0		
Co-produit 1			ton par an		0		

Co-produit 2			ton par an		0		
Co-produit 3			ton par an		0		

Quantités d'ingrédients annuelles consommées par le site

	Nom ingrédient	Année n°1	Année n°2	Unité	Valeur moyenne	Source	Commentaire
Quantité d'ingrédient n°1 par an	Ex : Sel			kg par an	0		
Quantité d'ingrédient n°2 par an				kg par an	0		
Quantité d'ingrédient n°3 par an				kg par an	0		
Quantité d'ingrédient n°4 par an				kg par an	0		
Quantité d'ingrédient n°5 par an				kg par an	0		

Répartition des ingrédients par type de produit

	Nom ingrédient	0	0	0	0	0	0	Unité
Répartition des ingrédients par produit	Ex : Sel							%
								%
								%
								%

	Nom ingrédient	Origine France ? (Oui/Non)	Origine Europe ? (Oui/Non)	Origine hors Europe ? (Oui/Non)	Précisions, si disponibles	Pays	Ville
Où se situent vos fournisseurs en ingrédients ?	Ex : Sel				Ex : Sel		

	Nom ingrédient	Distance du site	Unité	Source	Commentaire
Approvisionnement des ingrédients	Ex : Sel	Camion	km		
		Train	km		
		Avion	km		
		Camion	km		
		Train	km		
		Avion	km		

	Camion	km		
	Train	km		
	Avion	km		
	Camion	km		
	Train	km		
	Avion	km		
	Camion	km		
	Train	km		
	Avion	km		

Consommation et production d'énergie

Consommation d'énergie dédiée à la fabrication de vos produits à l'échelle du site	Année n°1	Année n°2	Unité	Valeur moyenne	Source	Commentaire
Electricité			kWh par an	0		
Gaz naturel pour la production de chaleur			m3/an	0		
Fioul léger			L/an	0		
Charbon			MJ par an	0		
Biomasse			MJ par an	0		
Biogaz			m3/an	0		
Autres: précisez				0		

	Oui	Non
Est-ce que le site achète son électricité à un fournisseur spécifique d'énergie renouvelable?		

Si oui, quelle est la consommation d'électricité associée à ce fournisseur ?	Année n°1	Année n°2	Unité	Valeur moyenne	Source	Commentaire
Eolien			kWh par an	0		
Photovoltaïque			kWh par an	0		
Hydroélectrique			kWh par an	0		
Autres:			kWh par an	0		

	Oui	Non	
Est-ce que vous produisez votre propre énergie sur site?			Indiquez la/les source(s) d'énergie : _____

	Oui	Non
Est-ce que votre production d'énergie intègre une <u>carbonation</u> ?		
	Energie produite > énergie consommée	Energie produite = énergie consommée
	Energie produite < énergie consommée	
Si oui, quelle situation vous correspond le <u>mieux</u> ?		

Gestion de l'eau

	Type d'eau consommée	Année n°1	Année n°2	Unité	Valeur moyenne	Source	Commentaire
Consommation d'eau sur site	Eau du réseau			m3 par an	0		
	Eau prélevée d'une nappe/puit			m3 par an	0		
	Eau décarbonatée			m3 par an	0		
	Eau déionisée			m3 par an	0		

	Oui	Non
La décarbonation ou la déionisation de l'eau consommée est-elle gérée par votre <u>site</u> ?		

	Oui	Non	En partie
Le traitement des eaux usées est-il géré sur <u>site</u> ?			

	Oui	Non
Si oui, le traitement des eaux usées possède-t-il ses propres compteurs <u>énergétiques</u> ?		

	Oui	Non
Si non, l'énergie consommée par la STEP est-elle prise en compte dans les données de consommation électrique (fournies à la ligne 121) ?		

	Année n°1	Année n°2	Unité	Valeur moyenne	Source	Commentaire
Volume d'eau usée à traiter			m3 par an	0		
DCO avant traitement			mg/L	0		
DCO après traitement			mg/L	0		

Gestion du lactosérum

	Année n°1	Année n°2	Unité	Taux de matière sèche (%)	Valeur moyenne	Source	Commentaire
Quantité de sérum sortant du site			tonnes par an		0		

	Oui	Non
Est-ce que votre activité intègre un atelier de concentration du <u>lactosérum</u> ?		

Si non, passez aux produits nettoyants

Quelle est la technologie de concentration utilisée?

Quel est le devenir de l'eau issue du sérum?

Quel est le devenir du sérum?

	Année n°1	Année n°2	Unité	Taux de matière sèche (%)	Valeur moyenne	Source	Commentaire
Quantité de sérum provenant d'autres <u>laiteries utilisées</u> pour la concentration			tonnes par an		0		

Consommation annuelle de produits chimiques

(ne renseigner que les produits chimiques représentant (90% du tonnage total de produits chimiques)

Liste de l'ensemble des produits chimiques utilisés	Année n°1	Année n°2	Unité	Provenance (km)	Valeur moyenne	Source	Commentaire
			tonnes par an		0		
			tonnes par an		0		
			tonnes par an		0		
			tonnes par an		0		
total	0	0	tonnes par an		0		

Consommation annuelle de réfrigérants

	Année n°1	Année n°2	Unité	Valeur moyenne	Source	Commentaire
R404A			kg par an	0		
Ammoniac			kg par an	0		
Autre:			kg par an	0		

ou

Taux de fréquence des recharges en réfrigérant?	ex: Tous les 4 ans					
	Année n°1	Année n°2	Unité	Valeur moyenne	Source	Commentaire
Capacité des réfrigérants sur site			m3 ou kg			

	Année n°1	Année n°2	Unité
Déchets de type "5 flux"			tonnes par an

Conditionnement et transport

Emballage primaire

	Valeur	Unité	Source	Commentaire
Quantité de produit par unité de vente		g		
(ou) Volume de produit par unité de vente		ml		

	Oui	Non	Nombre de ré-emploi / ré-utilisations	Le cas échéant, préciser le matériau concerné (LDPE, Papier kraft, Verre...)
Le contenant fait-il l'objet d'un(e) ré-emploi/ré-utilisation?				

Plastiques	Valeur	Unité	% matière recyclée	Provenance (km)	Source	Commentaire
LDPE		g par emballage				
HDPE		g par emballage				
PP		g par emballage				
PET		g par emballage				
PS		g par emballage				

Plastic film, PE		g par emballage				
Plastic film, PP		g par emballage				
Autres:		g par emballage				

Papier, carton, bois

	Valeur	Unité	% matière recyclée	Provenance (km)	Source	Emballage certifié "0 déforestation" ?	Commentaire
Papier kraft		g par emballage					
Papier		g par emballage					
Boîte en bois		g par emballage					
Carton		g par emballage					
LPB		g par emballage					

Verre	Valeur	Unité	% matière recyclée	Provenance (km)	Source	Commentaire
Verre		g par emballage				

Aluminium	Valeur	Unité	% matière recyclée	Provenance (km)	Source	Commentaire
Feuille d'aluminium		g par emballage				
Système de fermeture en aluminium		g par emballage				

Autres	Valeur	Unité	% matière recyclée	Provenance (km)	Source	Commentaire
Vernis		g par emballage				
Cire		g par emballage				
Encre		g par emballage				

Emballage secondaire et tertiaire

Type de palette	80x120 cm	100x120 cm	Provenance (km)	Source	Commentaire

Nombre de réutilisation des palettes en moyenne	
---	--

Transport emballages

Camion Bateau Train

Palette			
Boîte carton			
Film plastique			

	Valeur	Unité	Source	Commentaire
Quantité d'unités de vente par carton				
Quantité de carton par palette				
Quantité de film plastique par palette		g ou m2		

Distribution

	Valeur	Unité	Source	Commentaire
Transport moyen du site de production jusqu'au point de vente		km		
Taux de remplissage des camions à l'aller		%		
Taux de remplissage des camions au retour		%		

	Masse des camions	< 7,5 tonnes	12-14 tonnes	14-20 tonnes	20-26 tonnes	28-32 tonnes	> 32 tonnes	
Description des camions de transport	Nombre de camions							
	Norme européenne d'émission	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
	Nombre de camions							
	A T° ambiante		Réfrigéré					
	Transport							

Annexe 3 : valeurs par défaut du PEF utilisées

Nom de la donnée	Valeur par défaut utilisée en cas d'absence de données	Unité	Source	Commentaire
Mix par défaut d'origine du lait	5,4% origine AB, 12,8% de lait 100% herbager, 5,4% de lait à 5-10% Maïs, 18,2% de lait à 10-30% Maïs, 58,2% de lait à +30% Maïs	-	Agribalyse	Mix Agribalyse utilisé lorsqu'aucune information sur l'origine du lait n'a été fournie
Taux de matière sèche de la crème entrant sur le site	42,40%	%	Dairy PEFCR	
Taux de matière sèche du lait entrant sur le site	12,50%	%	Dairy PEFCR	
Taux de matière sèche du lait écrémé	9,10%	%	Dairy PEFCR	
Distance par défaut pour les ingrédients non-laitiers transportés par camion en Europe	130	km	Dairy PEFCR	
Distance par défaut pour les ingrédients non-laitiers transportés par train en Europe	240	km	Dairy PEFCR	
Distance par défaut pour les ingrédients non-laitiers transportés par bateau en Europe	270	km	Dairy PEFCR	
Distance par défaut pour les ingrédients non-laitiers transportés par camion en France	130	km	Adapté du Dairy PEFCR	Pour les ingrédients produits en France, on considère la même distance par camion qu'un ingrédient produit en Europe
Distance par défaut pour les ingrédients non-laitiers transportés par train en France	240	km	Adapté du Dairy PEFCR	Pour les ingrédients produits en France, on considère la même distance par train qu'un ingrédient produit en Europe
Distance par défaut pour les ingrédients non-laitiers transportés par bateau en France	0	km	Adapté du Dairy PEFCR	Pour les ingrédients produits en France, on considère qu'il n'y a pas de transport par bateau
Distance par défaut pour le transport par camion jusqu'au point de vente (via centre de distribution)	1200	km	Dairy PEFCR	
Quantité de PP pour l'emballage des fromages à pâte pressée ou à pâte molle	5	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité de carton pour l'emballage d'un fromage à pâte fraîche	15	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité de PP pour une brique de lait	1,39	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité d'aluminium pour une brique de lait	1,38	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité de LDPE pour une brique de lait	5,315	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité de HDPE pour une brique de lait	1,34	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité de LPB pour une brique de lait	21,2	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité d'aluminium pour l'emballage du beurre	0,76	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité de vernis pour l'emballage du beurre	0,06	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité de cire pour l'emballage du beurre	0,4	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité de papier pour l'emballage du beurre	1,44	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité de PP pour une brique de crème	1,39	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité d'aluminium pour une brique de crème	1,38	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité de LDPE pour une brique de crème	5,315	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité de HDPE pour une brique de crème	1,34	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité de LPB pour une brique de crème	21,2	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité de PS pour un pot de yaourt	3,66	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité d'aluminium pour un pot de yaourt	0,47	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité de PP pour un pot de yaourt	0,25	g/unité d'emballage	Dairy PEFCR	
Quantité de produit de nettoyage (acide)	30	g/kg de produit	Dairy PEFCR	l'acide nitrique est utilisé comme proxy le cas échéant
Quantité de produit de nettoyage (base)	60	g/kg de produit	Dairy PEFCR	l'hydroxyde de sodium est utilisé comme proxy le cas échéant

Annexe 4 : jeux de données EF utilisés

Jeu de données associé (issu de la base de données EF 2.0)

Cow milk {FR} organic at farm per kg FPCM LCI result
Cow milk {FR} grazing system at farm per kg FPCM LCI result
Cow milk {FR} mixed system, silage maize 5 to 10% at farm per kg FPCM LCI result
Cow milk {FR} mixed system, silage maize 10 to 30% at farm per kg FPCM LCI result
Cow milk {FR} mixed system, silage maize more than 30% at farm per kg FPCM LCI result
Articulated lorry transport, Euro 5, Total weight 14-20 t (without fuel) {EU-28+3} diesel driven, Euro 5, cargo consumption mix, to consumer 14 - 20t gross weight / 11,4t payload capacity Unit process, single operation
Sodium chloride powder production {RER} technology mix production mix, at plant 100% active substance LCI result
Articulated lorry transport, Euro 4, Total weight >32 t (without fuel) {EU-28+3} diesel driven, Euro 4, cargo consumption mix, to consumer more than 32t gross weight / 24,7t payload capacity Unit process, single operation
Freight train, electricity traction {EU-28+3} electricity driven, cargo consumption mix, to consumer average train, gross tonne weight 1000t / 726t payload capacity LCI result
Barge {EU-28+3} technology mix, diesel driven, cargo consumption mix, to consumer 1500 t payload capacity LCI result
Cargo plane {GLO} technology mix, kerosene driven, cargo consumption mix, to consumer 65 t payload LCI result
Calcium chloride production {RER} technology mix production mix, at plant 100% active substance LCI result
Citric acid production {RER} technology mix production mix, at plant 100% active substance LCI result
Hydrochloric acid production {RER} technology mix production mix, at plant 100% active substance LCI result
Sulphuric acid production {RER} technology mix production mix, at plant 100% active substance LCI result
Nitric acid production {RER} technology mix production mix, at plant 100% active substance LCI result
Phosphoric acid production {GLO} technology mix production mix, at plant 100% active substance LCI result
Potassium hydroxide production {GLO} technology mix production mix, at plant 100% active substance LCI result
Sodium hydroxide production {RER} technology mix production mix, at plant 100% active substance LCI result
Sodium phosphate production {RER} technology mix production mix, at plant 100% active substance LCI result
Sodium sulphate production {RER} technology mix production mix, at plant 100% active substance LCI result
Hydrogen peroxide, 100% production {RER} technology mix production mix, at plant 100% active substance LCI result
Sodium hypochlorite production {RER} technology mix production mix, at plant 100% active substance LCI result
Tap water {EU-28+3} technology mix at user per kg water LCI result
Tap water {EU-28+3} technology mix at user per kg water LCI result
Residual grid mix {FR} AC, technology mix consumption mix, to consumer 1kV - 60kV LCI result
Electricity from biomass (solid) {FR} AC, mix of direct and CHP, technology mix regarding firing and flue gas cleaning production mix, at power plant 1kV - 60kV LCI result
Electricity from hydro power {FR} AC, technology mix of run-off-river, storage and pump storage production mix, at power plant 1kV - 60kV LCI result
Electricity from wind power {FR} AC, technology mix of onshore and offshore production mix, at plant 1kV - 60kV LCI result
Electricity from photovoltaic {FR} AC, technology mix of CIS, CdTE, mono crystalline and multi crystalline production mix, at plant 1kV - 60kV LCI result
Thermal energy from natural gas {EU-28+3} technology mix regarding firing and flue gas cleaning production mix, at heat plant MJ, 100% efficiency LCI result
Propane at refinery {EU-27} from crude oil production mix, at refinery LCI result
Thermal energy from light fuel oil (LFO) {EU-28+3} technology mix regarding firing and flue gas cleaning production mix, at heat plant MJ, 100% efficiency LCI result
Tetrafluoroethane production {GLO} technology mix production mix, at plant 100% active substance LCI result
Treatment of effluents from potato starch production {EU-28+EFTA} waste water treatment including sludge treatment production mix, at plant 1m3 of waste water treated LCI result
PP granulates {EU-28+EFTA} polymerisation of propene production mix, at plant 0.91 g/cm3, 42.08 g/mol per repeating unit LCI result
PET granulates, amorphous {EU-28+EFTA} Polymerisation of ethylene production mix, at plant 0.91- 0.96 g/cm3, 28 g/mol per repeating unit LCI result
Aluminium foil {EU-28+EFTA} primary production single route, at plant 2.7 g/cm3 LCI result
Acrylic varnish {EU-28+3} production mix at plant per kg varnish LCI result
Wax production {RER} technology mix production mix, at plant 100% active substance LCI result
Plastic Film, PE {EU-28+EFTA} raw material production, plastic extrusion production mix, at plant grammage: 0.0943 kg/m2 LCI result
LDPE granulates {EU-28+EFTA} Polymerisation of ethylene production mix, at plant 0.91- 0.96 g/cm3, 28 g/mol per repeating unit LCI result
HDPE granulates {EU-28+EFTA} Polymerisation of ethylene production mix, at plant 0.91- 0.96 g/cm3, 28 g/mol per repeating unit LCI result
Liquid packaging board {EU-28+EFTA} Kraft Pulping Process, pulp pressing and drying, plastic lamination production mix, at plant 300 g/m2 LCI result
Plastic Film, PP {EU-28+EFTA} raw material production, plastic extrusion production mix, at plant grammage: 0.0458 kg/m2, thickness 50 µm LCI result
Corrugated box, uncoated {EU-28+EFTA} Kraft Pulping Process, pulp pressing and drying production mix, at plant 280 g/m2, R1=88% LCI result
Kraft paper, bleached {EU-28+3} production mix at plant per kg paper LCI result
Calcium carbonate production {RER} technology mix production mix, at plant 100% active substance LCI result
Cow milk {FR} production mix at farm per kg FPCM LCI result
Acetic acid production {RER} technology mix production mix, at plant 100% active substance LCI result
Milk powder {EU-28+3} skimmed at dairy per kg LCI result
PS granulates {EU-28+EFTA} polymerisation of styrene production mix, at plant 1.05 g/cm3, 104.15 g/mol per repeating unit LCI result
Sugar, from sugar beet {EU+28} from sugar production, production mix at plant LCI result
Ascorbic acid production; technology mix; production mix, at plant, EU-28+EFTA
Maize (corn grain) production; technology mix, production mix; at farm, EU-28+EFTA
Cow milk {FR} production mix at farm per kg FPCM LCI result
Wheat flour {EU+28} from dry milling, production mix at plant LCI result



a. Cellule A - planche 1



b. Cellule A planche 2



c. Cellule A planche 3



d. Cellule B planche 1



e. Cellule B planche 2



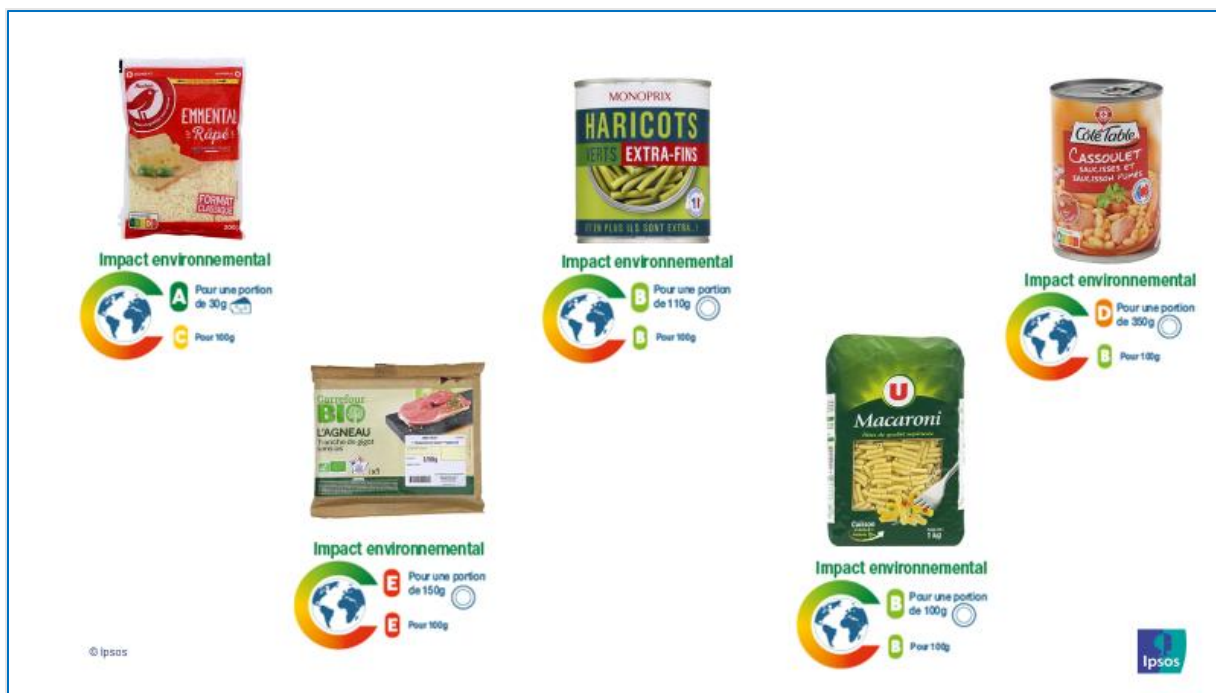
f. Cellule B planche 3



g. cellule C planche 1



h. Cellule C planche 2



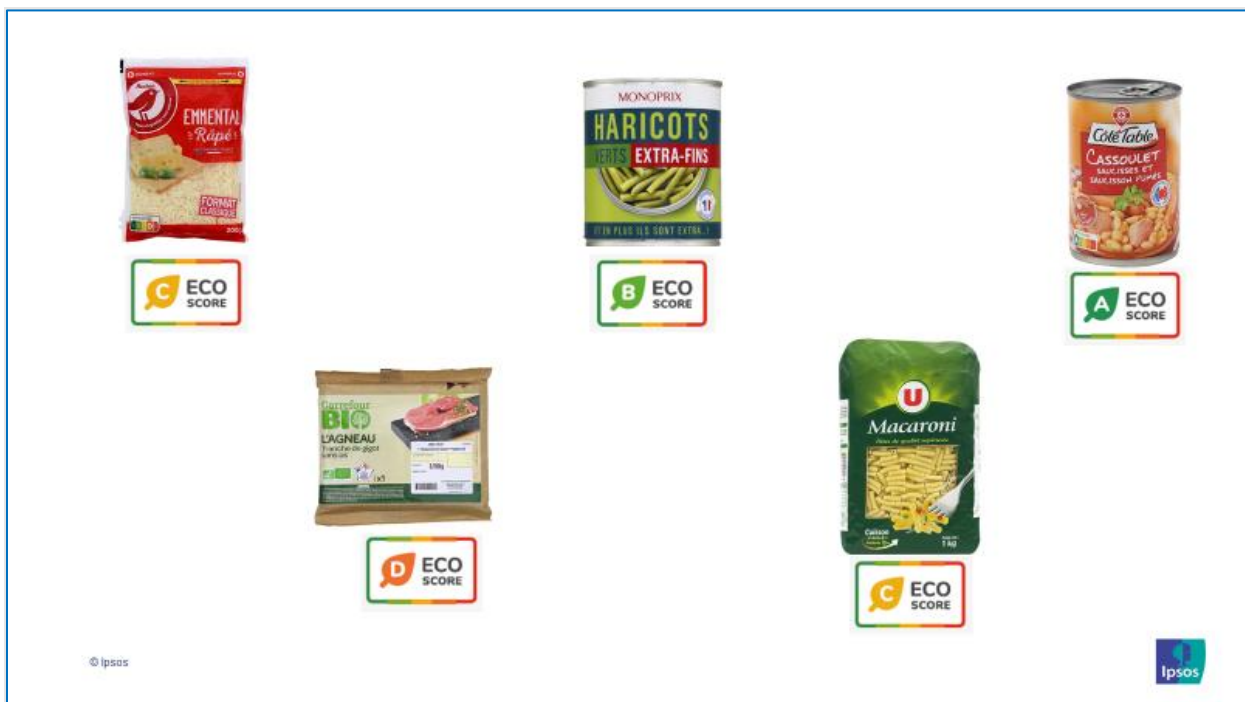
i. Cellule C planche 3



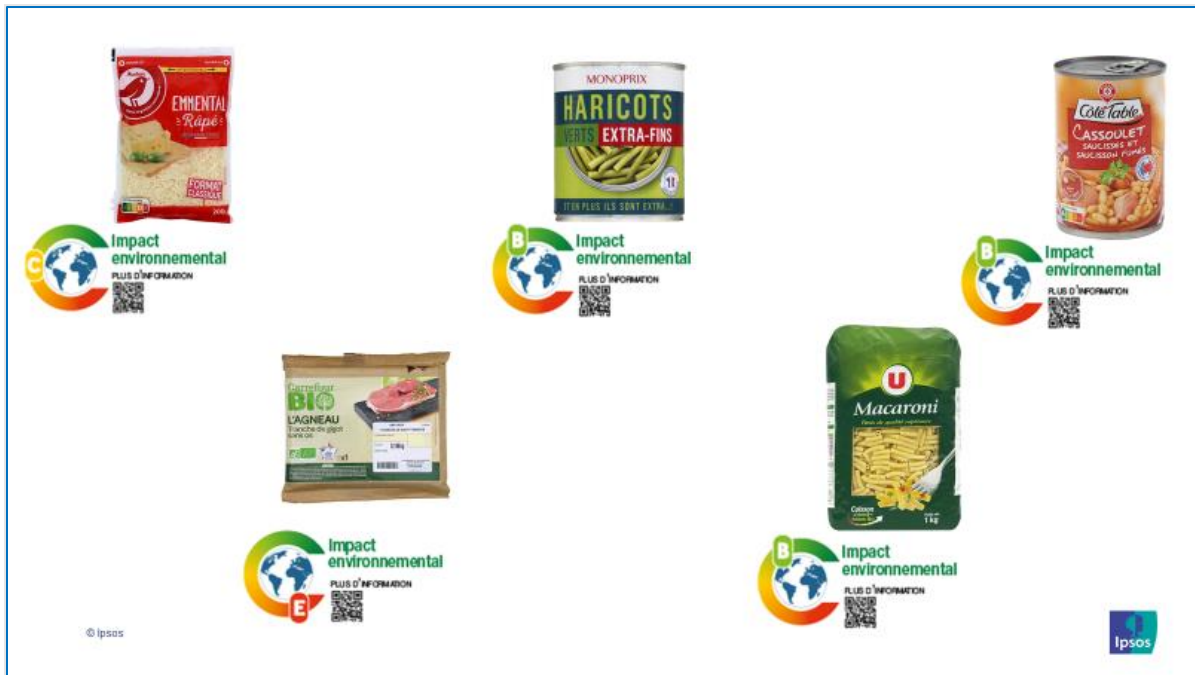
j. Cellule D planche 1



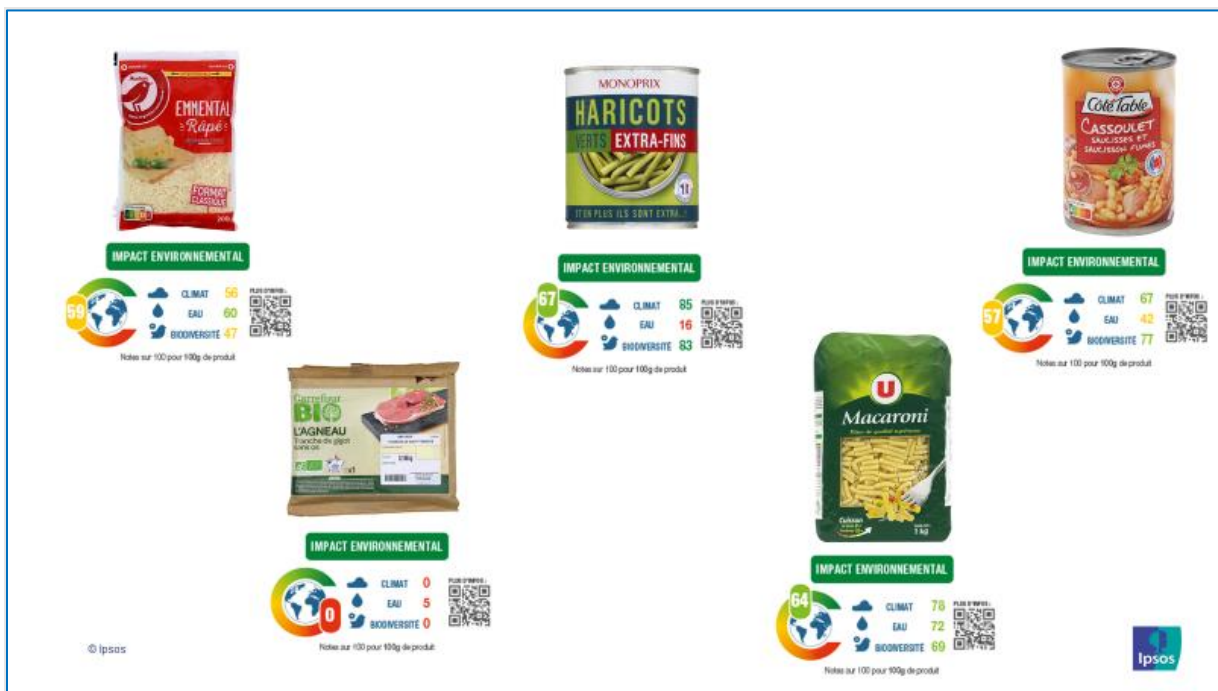
k. Cellule D planche 2



l. Cellule D planche 3



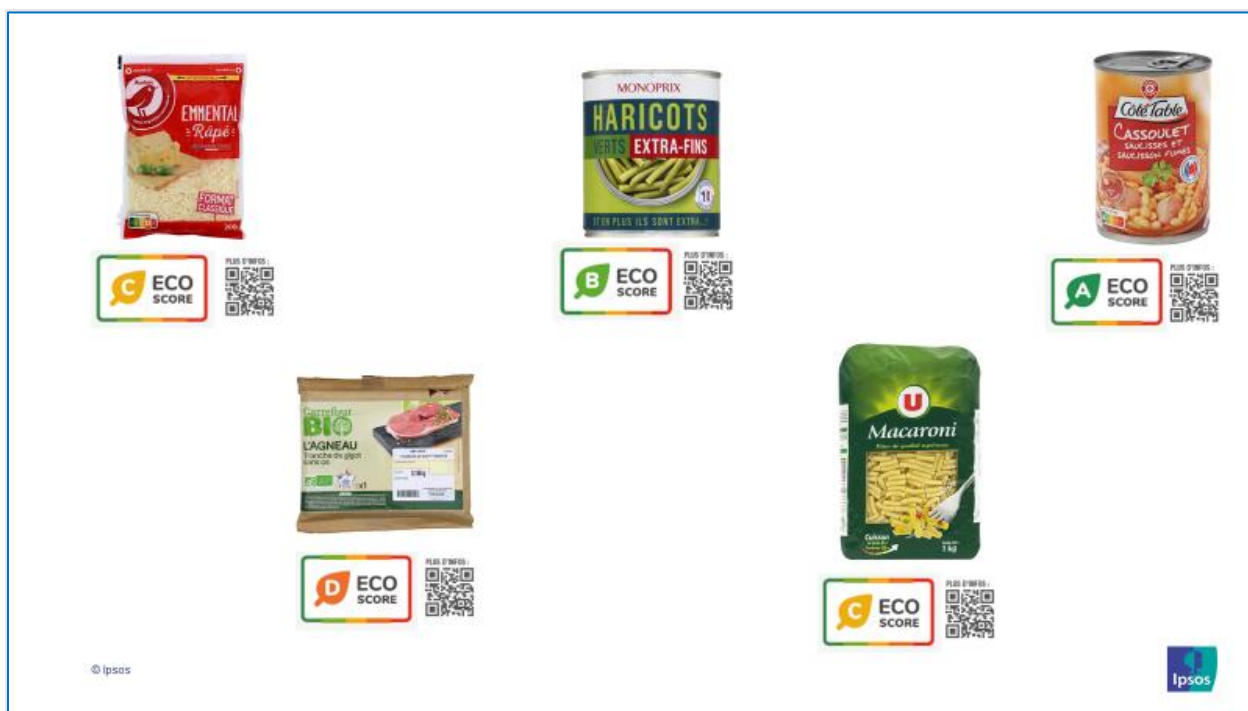
m. Cellule A - QR code



n. Cellule B - QR code



o. Cellule C - QR Code



p. Cellule D - QR Code



q. Cellule A - Nutri-Score



r. Cellule B - Nutri-Score

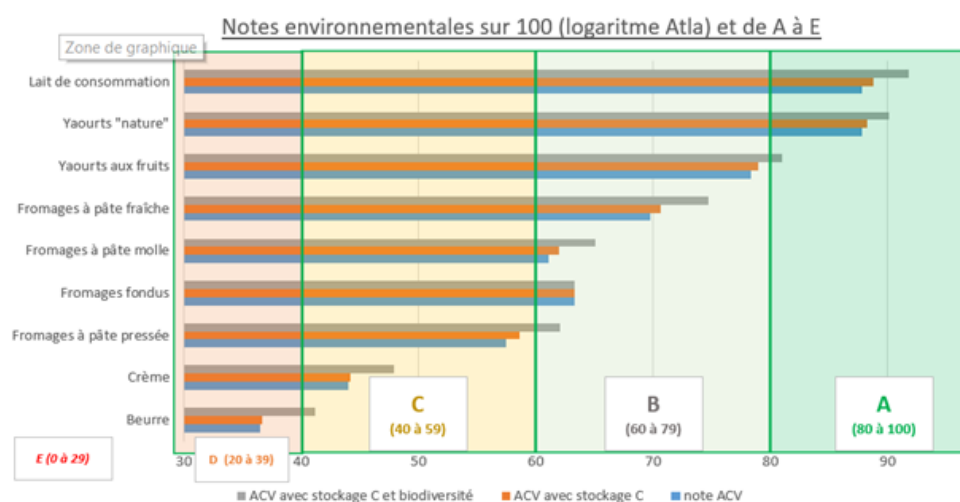
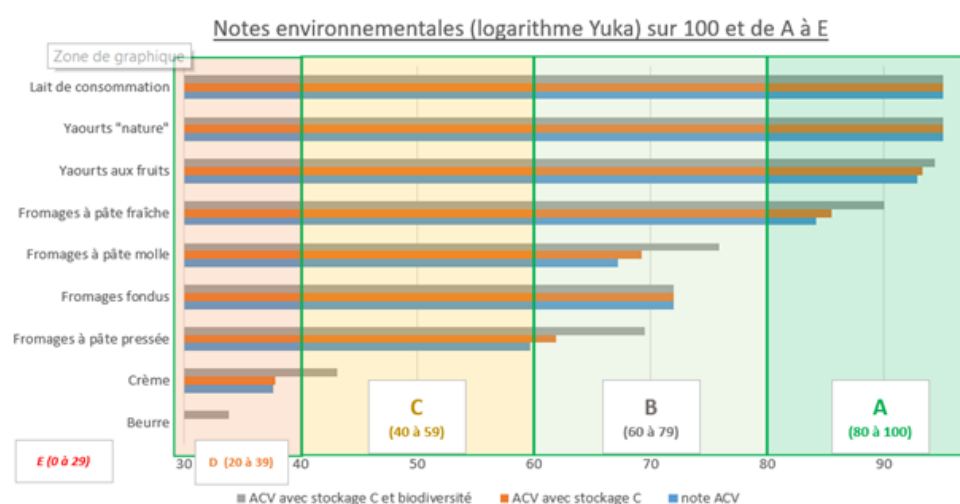
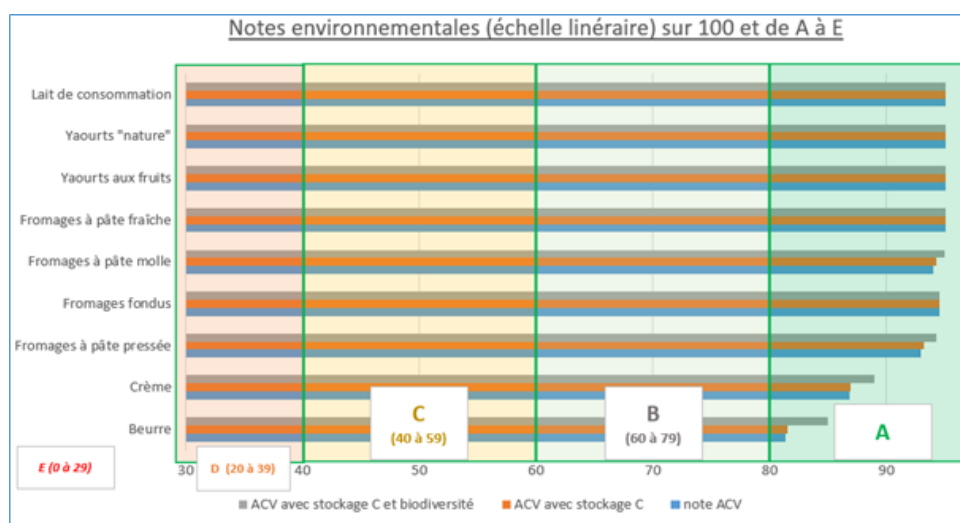


s. Cellule C - Nutri-Score

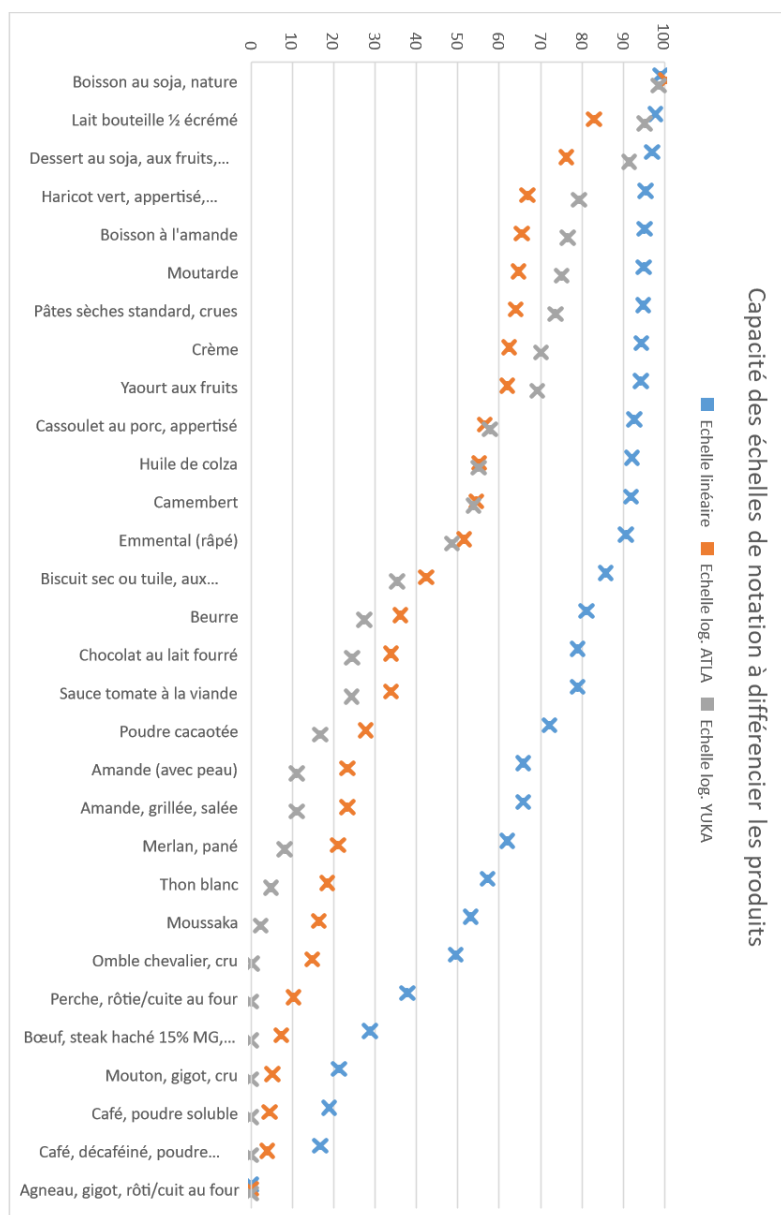


t. Cellule D - Nutri-Score

Annexe 6.a : distribution des produits laitiers en fonction des trois échelles de notation testées



Annexe 6.b : distribution des aliments (score Agribalyse) en fonction des échelles de notation



Catégorie : fromages à pâte fraîche

Scénario de référence

		Résultats ACV	Résultats ACV et stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	3,074023812	2,705153555	2,268349856
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,029525695	0,029525695	0,024293881
Respiratory inorganics	disease inc.	2,00953E-07	2,00953E-07	1,65383E-07
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,130580635	0,130580635	0,10739672
Land use	Pt	392,6946857	392,6946857	323,9298927
Resource use, energy carriers	MJ	8,823303629	8,823303629	8,018453892
Eutrophication marine	kg N eq	0,00860627	0,00860627	0,007042208
Water scarcity	m3 depriv.	0,608214847	0,608214847	0,532512336
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,003670739	0,003670739	0,003114927
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,213194192	0,213194192	0,195500571
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,000203698	0,000203698	0,000166513
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	1,20749E-06	1,20749E-06	1,02631E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	2,93511E-08	2,93511E-08	2,58333E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	7,28146E-06	7,28146E-06	5,92521E-06
Cancer human health effects	CTUh	8,18953E-08	8,18953E-08	6,65168E-08
Ecotoxicity freshwater	CTUe	7,985045077	7,985045077	7,077793781
Score unique	mPt/kg de produit	0,244796322	0,234248344	0,195661777
Note d'impact environnemental	sur 100	69,8	70,7	74,7
(note élevée = faible impact sur l'environnement)				
Passage à une note sur 100 avec échelle logarithmique:		soit $x = \text{score unique}$		
		alors $\text{note} = 100 - 50 * \text{LOG}(x/6,09 * 100)$		
		le score unique maximum de 6,09 peut être modifié (source AGB)		

Catégorie : fromages à pâte molle

Scénario de référence

		Résultats ACV	Résultats ACV et stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	4,632667821	4,086953823	3,54182499
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,042148025	0,042148025	0,035991555
Respiratory inorganics	disease inc.	2,89917E-07	2,89917E-07	2,48023E-07
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,184273256	0,184273256	0,157049761
Land use	Pt	521,8836194	521,8836194	439,3305441
Resource use, energy carriers	MJ	16,48962302	16,48962302	15,48467849
Eutrophication marine	kg N eq	0,012142161	0,012142161	0,010276248
Water scarcity	m3 depriv.	0,947195914	0,947195914	0,856432925
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,005461461	0,005461461	0,004771754
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,446366811	0,446366811	0,424643826
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,000353285	0,000353285	0,000306289
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	4,15618E-06	4,15618E-06	3,91572E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	3,91164E-08	3,91164E-08	3,43758E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	1,058E-05	1,058E-05	8,90979E-06
Cancer human health effects	CTUh	1,24018E-07	1,24018E-07	1,04908E-07
Ecotoxicity freshwater	CTUe	11,65746391	11,65746391	10,56476288
Score unique	mPt/kg de produit	0,365953305	0,350348417	0,30370199
Note d'impact environnemental	sur 100	61,1	62,0	65,1
(note élevée = faible impact sur l'environnement)				

Catégorie : fromages à pâte pressée

Scénario "bas"

		Résultats ACV	Résultats ACV et stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	4,581763359	3,875639568	3,211749999
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,045734088	0,045734088	0,037129389
Respiratory inorganics	disease inc.	3,10666E-07	3,10666E-07	2,52198E-07
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,202458948	0,202458948	0,164269587
Land use	Pt	558,6609566	558,6609566	447,3035913
Resource use, energy carriers	MJ	13,20135199	13,20135199	11,92430091
Eutrophication marine	kg N eq	0,013216866	0,013216866	0,010656621
Water scarcity	m3 depriv.	0,990185114	0,990185114	0,88001947
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,005240123	0,005240123	0,004355677
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,40084918	0,40084918	0,372641003
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,000310848	0,000310848	0,000251692
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	1,85385E-06	1,85385E-06	1,58572E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	4,66837E-08	4,66837E-08	4,16123E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	1,14095E-05	1,14095E-05	9,17484E-06
Cancer human health effects	CTUh	1,26019E-07	1,26019E-07	1,01126E-07
Ecotoxicity freshwater	CTUe	14,06713344	14,06713344	12,58681928
Score unique	mPt/kg de produit	0,370732329	0,350540464	0,28904409
Note d'impact environnemental	sur 100	60,8	62,0	66,2
(note élevée = faible impact sur l'environnement)				

Scénario de référence

		Résultats ACV	Résultats ACV et stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	5,457241125	4,756813627	4,051720356
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,050555502	0,050555502	0,042232246
Respiratory inorganics	disease inc.	3,4392E-07	3,4392E-07	2,87338E-07
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,223144898	0,223144898	0,186271172
Land use	Pt	632,9612296	632,9612296	522,6930704
Resource use, energy carriers	MJ	18,1860403	18,1860403	16,87640714
Eutrophication marine	kg N eq	0,014992352	0,014992352	0,012454658
Water scarcity	m3 depriv.	1,216940287	1,216940287	1,0993797
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,006162232	0,006162232	0,005259839
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,554457824	0,554457824	0,525925449
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,000370448	0,000370448	0,000308831
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	2,25292E-06	2,25292E-06	1,96091E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	5,7603E-08	5,7603E-08	5,19151E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	1,32976E-05	1,32976E-05	1,10261E-05
Cancer human health effects	CTUh	1,46952E-07	1,46952E-07	1,21583E-07
Ecotoxicity freshwater	CTUe	17,07887797	17,07887797	15,59433489
Score unique	mPt/kg de produit	0,430727014	0,410698037	0,348834074
Note d'impact environnemental	sur 100	57,5	58,6	62,1
(note élevée = faible impact sur l'environnement)				

Scénario "haut"

		Résultats ACV	Résultats ACV et stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	6,580029287	4,126110525	3,093079802
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,07874086	0,07874086	0,055954541
Respiratory inorganics	disease inc.	5,42269E-07	5,42269E-07	3,8528E-07
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,344865171	0,344865171	0,244983054
Land use	Pt	897,0809898	897,0809898	629,4237152
Resource use, energy carriers	MJ	16,60040031	16,60040031	13,49627565
Eutrophication marine	kg N eq	0,012004736	0,012004736	0,008539739
Water scarcity	m3 depriv.	0,904733018	0,904733018	0,772103408
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,008066241	0,008066241	0,005930866
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,252679266	0,252679266	0,180832093
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,00029532	0,00029532	0,00021135
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	5,01431E-06	5,01431E-06	3,73217E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	9,83963E-08	9,83963E-08	7,51962E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	1,75645E-06	1,75645E-06	1,30138E-06
Cancer human health effects	CTUh	1,26341E-07	1,26341E-07	8,89156E-08
Ecotoxicity freshwater	CTUe	11,55426305	11,55426305	10,08728775
Score unique	mPt/kg de produit	0,563611758	0,493441065	0,358593191
Note d'impact environnemental	sur 100	51,7	54,6	61,5
(note élevée = faible impact sur l'environnement)				

Catégorie : fromages fondus

Scénario de référence

		Résultats ACV	Résultats ACV et stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	4,140743969	4,140743969	4,140743969
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,03938305	0,03938305	0,03938305
Respiratory inorganics	disease inc.	2,71145E-07	2,71145E-07	2,71145E-07
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,172639607	0,172639607	0,172639607
Land use	Pt	538,144511	538,144511	538,144511
Resource use, energy carriers	MJ	10,84361355	10,84361355	10,84361355
Eutrophication marine	kg N eq	0,012155824	0,012155824	0,012155824
Water scarcity	m3 depriv.	1,028482582	1,028482582	1,028482582
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,005207386	0,005207386	0,005207386
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,158282266	0,158282266	0,158282266
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,000289349	0,000289349	0,000289349
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	2,62282E-06	2,62282E-06	2,62282E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	7,73062E-08	7,73062E-08	7,73062E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	8,20961E-06	8,20961E-06	8,20961E-06
Cancer human health effects	CTUh	1,0571E-07	1,0571E-07	1,0571E-07
Ecotoxicity freshwater	CTUe	9,095384987	9,095384987	9,095384987
Score unique	mPt/kg de produit	0,330413242	0,330413242	0,330413242
Note d'impact environnemental	sur 100	63,3	63,3	63,3
(note élevée = faible impact sur l'environnement)				

Catégorie : beurre

Scénario "bas"

		Résultats ACV	Résultats ACV avec stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	10,52906507	8,757875519	7,092623215
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,110202741	0,110202741	0,08861934
Respiratory inorganics	disease inc.	7,48207E-07	7,48207E-07	6,01552E-07
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,488969615	0,488969615	0,393178199
Land use	Pt	1398,970964	1398,970964	1119,650249
Resource use, energy carriers	MJ	21,30892848	21,30892848	18,10566644
Eutrophication marine	kg N eq	0,032454091	0,032454091	0,026032157
Water scarcity	m3 depriv.	1,787169667	1,787169667	1,510838178
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,011723718	0,011723718	0,009505237
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,635900403	0,635900403	0,565145063
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,000751165	0,000751165	0,000602781
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	3,55573E-06	3,55573E-06	2,88316E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	7,63575E-08	7,63575E-08	6,36368E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	2,82316E-05	2,82316E-05	2,26263E-05
Cancer human health effects	CTUh	3,13247E-07	3,13247E-07	2,50808E-07
Ecotoxicity freshwater	CTUe	24,5316024	24,5316024	20,81849005
Score unique	mPt/kg de produit	0,857177229	0,806529424	0,652276393
Note d'impact environnemental (note élevée = faible impact sur l'environnement)	sur 100	42,6	43,9	48,5

Scénario de référence

		Résultats ACV	Résultats ACV et stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	14,38112509	13,87847762	11,31899361
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,139829963	0,139829963	0,113222187
Respiratory inorganics	disease inc.	9,51744E-07	9,51744E-07	7,7053E-07
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,617356974	0,617356974	0,499841685
Land use	Pt	1839,639062	1839,639062	1482,254501
Resource use, energy carriers	MJ	31,35216402	31,35216402	27,08947111
Eutrophication marine	kg N eq	0,040228677	0,040228677	0,032491551
Water scarcity	m3 depriv.	3,015959411	3,015959411	2,508407091
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,016006415	0,016006415	0,01306836
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,853875689	0,853875689	0,759521397
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,000979753	0,000979753	0,000790958
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	5,99307E-06	5,99307E-06	4,86778E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	1,29807E-07	1,29807E-07	1,07053E-07
Non-cancer human health effects	CTUh	3,18025E-05	3,18025E-05	2,56557E-05
Cancer human health effects	CTUh	3,89248E-07	3,89248E-07	3,13756E-07
Ecotoxicity freshwater	CTUe	28,86107712	28,86107712	24,40817338
Score unique	mPt/kg de produit	1,135808468	1,121435082	0,913638198
Note d'impact environnemental (note élevée = faible impact sur l'environnement)	sur 100	36,5	36,7	41,2

Scénario "haut"

		Résultats ACV	Résultats ACV et stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	19,15254274	11,53184061	8,323739536
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,238577671	0,238577671	0,167814226
Respiratory inorganics	disease inc.	1,64343E-06	1,64343E-06	1,1559E-06
Eutrophication terrestrial	mol N eq	1,045262909	1,045262909	0,735076657
Land use	Pt	2773,60808	2773,60808	1942,392151
Resource use, energy carriers	MJ	46,33775243	46,33775243	36,69782067
Eutrophication marine	kg N eq	0,036333243	0,036333243	0,025572614
Water scarcity	m3 depriv.	1,781744972	1,781744972	1,369860614
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,023141827	0,023141827	0,016510369
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	1,266140484	1,266140484	1,043017406
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,000878565	0,000878565	0,000617797
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	1,35027E-05	1,35027E-05	9,52102E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	2,53173E-07	2,53173E-07	1,81124E-07
Non-cancer human health effects	CTUh	4,91756E-06	4,91756E-06	3,50431E-06
Cancer human health effects	CTUh	3,88679E-07	3,88679E-07	2,72452E-07
Ecotoxicity freshwater	CTUe	21,16288379	21,16288379	16,60715767
Score unique	mPt/kg de produit	1,67799309	1,460076363	1,041303134
Note d'impact environnemental	sur 100	28,0	31,0	38,4
(note élevée = faible impact sur l'environnement)				

Catégorie : crème

Scénario "bas"

		Résultats ACV	Résultats ACV avec stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	7,70451147	6,439045319	5,249268416
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,0799137	0,0799137	0,064492954
Respiratory inorganics	disease inc.	5,49436E-07	5,49436E-07	4,44655E-07
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,354664876	0,354664876	0,286224547
Land use	Pt	1013,667176	1013,667176	814,1002185
Resource use, energy carriers	MJ	16,20705287	16,20705287	13,91841037
Eutrophication marine	kg N eq	0,023343189	0,023343189	0,018754894
Water scarcity	m3 depriv.	1,204936261	1,204936261	1,007505024
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,008696638	0,008696638	0,007111595
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,407545696	0,407545696	0,356992955
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,000534694	0,000534694	0,000428678
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	3,23723E-06	3,23723E-06	2,75669E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	5,42362E-08	5,42362E-08	4,51476E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	2,00909E-05	2,00909E-05	1,60861E-05
Cancer human health effects	CTUh	2,24164E-07	2,24164E-07	1,79553E-07
Ecotoxicity freshwater	CTUe	15,04566271	15,04566271	12,39274621
Score unique	mPt/kg de produit	0,62503383	0,588847369	0,478637827
Note d'impact environnemental	sur 100	49,4	50,7	55,2
(note élevée = faible impact sur l'environnement)				

Scénario de référence

		Résultats ACV	Résultats ACV et stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	10,17368377	10,03133815	8,430893486
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,098182961	0,098182961	0,082158781
Respiratory inorganics	disease inc.	6,75381E-07	6,75381E-07	5,66208E-07
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,433271209	0,433271209	0,362559596
Land use	Pt	1306,17498	1306,17498	1089,32308
Resource use, energy carriers	MJ	21,0106893	21,0106893	18,40269507
Eutrophication marine	kg N eq	0,028133822	0,028133822	0,023474184
Water scarcity	m3 depriv.	2,133850155	2,133850155	1,811871804
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,011478988	0,011478988	0,009683253
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,540103226	0,540103226	0,482432872
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,000689435	0,000689435	0,00057434
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	5,05489E-06	5,05489E-06	4,34635E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	9,4784E-08	9,4784E-08	8,03392E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	2,18587E-05	2,18587E-05	1,81962E-05
Cancer human health effects	CTUh	2,72438E-07	2,72438E-07	2,26838E-07
Ecotoxicity freshwater	CTUe	17,75426216	17,75426216	15,06988031
Score unique	mPt/kg de produit	0,801005479	0,796935055	0,669719912
Note d'impact environnemental	sur 100	44,0	44,2	47,9
(note élevée = faible impact sur l'environnement)				

Scénario "haut"

		Résultats ACV	Résultats ACV avec stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	15,16435097	9,071527955	6,506620974
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,191474039	0,191474039	0,134897999
Respiratory inorganics	disease inc.	1,32558E-06	1,32558E-06	9,35796E-07
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,839294865	0,839294865	0,591298041
Land use	Pt	2231,324621	2231,324621	1566,759669
Resource use, energy carriers	MJ	32,44153763	32,44153763	24,73432153
Eutrophication marine	kg N eq	0,029096768	0,029096768	0,020493544
Water scarcity	m3 depriv.	1,316365331	1,316365331	0,987059913
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,018495154	0,018495154	0,013193241
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,893719163	0,893719163	0,715330164
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,000699609	0,000699609	0,000491122
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	1,14602E-05	1,14602E-05	8,27676E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	2,0096E-07	2,0096E-07	1,43356E-07
Non-cancer human health effects	CTUh	3,83363E-06	3,83363E-06	2,70373E-06
Cancer human health effects	CTUh	3,1089E-07	3,1089E-07	2,17966E-07
Ecotoxicity freshwater	CTUe	13,92609823	13,92609823	10,28375235
Score unique	mPt/kg de produit	1,333900396	1,159673924	0,824860789
Note d'impact environnemental	sur 100	33,0	36,0	43,4
(note élevée = faible impact sur l'environnement)				

Catégorie : yaourts aux fruits

Scénario "bas"

		Résultats ACV	Résultats ACV avec stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	1,467127672	1,325950689	1,193217694
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,013712485	0,013712485	0,011992127
Respiratory inorganics	disease inc.	9,63926E-08	9,63926E-08	8,47031E-08
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,059824683	0,059824683	0,052189394
Land use	Pt	207,7031603	207,7031603	185,4392216
Resource use, energy carriers	MJ	6,560711412	6,560711412	6,3053876
Eutrophication marine	kg N eq	0,004457426	0,004457426	0,00394555
Water scarcity	m3 depriv.	0,80489163	0,80489163	0,782865955
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,002439177	0,002439177	0,002262348
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,16545406	0,16545406	0,159814333
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,000110861	0,000110861	9,9034E-05
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	8,98234E-07	8,98234E-07	8,44625E-07
Ozone depletion	kg CFC11 eq	1,92619E-08	1,92619E-08	1,8248E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	2,73804E-06	2,73804E-06	2,29125E-06
Cancer human health effects	CTUh	3,33947E-08	3,33947E-08	2,84179E-08
Ecotoxicity freshwater	CTUe	6,459136591	6,459136591	6,163173917
Score unique	mPt/kg de produit	0,127116922	0,123079916	0,110784802
Note d'impact environnemental	sur 100	84,0	84,7	87,0
(note élevée = faible impact sur l'environnement)				

Scénario de référence

		Résultats ACV	Résultats ACV et stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	2,034981059	1,866617228	1,69904349
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,017584443	0,017584443	0,015790027
Respiratory inorganics	disease inc.	1,22599E-07	1,22599E-07	1,10382E-07
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,07690601	0,07690601	0,068983609
Land use	Pt	220,9873919	220,9873919	196,4954747
Resource use, energy carriers	MJ	9,28839498	9,28839498	8,98531672
Eutrophication marine	kg N eq	0,005720546	0,005720546	0,00516983
Water scarcity	m3 depriv.	0,876463917	0,876463917	0,84651431
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,002857225	0,002857225	0,002649464
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,210693868	0,210693868	0,204153868
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,000142281	0,000142281	0,000128104
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	1,61581E-06	1,61581E-06	1,53939E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	2,31568E-08	2,31568E-08	2,16164E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	3,9477E-06	3,9477E-06	3,45946E-06
Cancer human health effects	CTUh	4,80319E-08	4,80319E-08	4,23803E-08
Ecotoxicity freshwater	CTUe	7,253394259	7,253394259	6,928168414
Score unique	mPt/kg de produit	0,164683855	0,15986943	0,145924864
Note d'impact environnemental	sur 100	78,4	79,0	81,0
(note élevée = faible impact sur l'environnement)				

Scénario "haut"

		Résultats ACV	Résultats ACV avec stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	2,529934225	1,776475811	1,459291028
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,028261988	0,028261988	0,02126561
Respiratory inorganics	disease inc.	1,97179E-07	1,97179E-07	1,48977E-07
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,123281587	0,123281587	0,092613488
Land use	Pt	318,7903935	318,7903935	236,6081189
Resource use, energy carriers	MJ	11,35289013	11,35289013	10,39979059
Eutrophication marine	kg N eq	0,00538583	0,00538583	0,004321927
Water scarcity	m3 depriv.	0,80504893	0,80504893	0,764325946
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,003598962	0,003598962	0,00294331
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,278722084	0,278722084	0,256661918
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,00012761	0,00012761	0,000101828
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	1,76082E-06	1,76082E-06	1,36715E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	3,59734E-08	3,59734E-08	2,88499E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	9,6756E-07	9,6756E-07	8,27832E-07
Cancer human health effects	CTUh	4,6414E-08	4,6414E-08	3,49227E-08
Ecotoxicity freshwater	CTUe	6,458853476	6,458853476	6,008429077
Score unique	mPt/kg de produit	0,222974968	0,201429552	0,160025466
Note d'impact environnemental	sur 100	71,8	74,0	79,0
(note élevée = faible impact sur l'environnement)				

Catégorie : yaourts « nature »

Scénario de référence

		Résultats ACV	Résultats ACV et stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	1,425747556	1,332174618	1,228727577
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,010886823	0,010886823	0,009888835
Respiratory inorganics	disease inc.	7,55571E-08	7,55571E-08	6,87619E-08
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,046697327	0,046697327	0,042298958
Land use	Pt	127,1493862	127,1493862	113,1138123
Resource use, energy carriers	MJ	6,89728504	6,89728504	6,717044783
Eutrophication marine	kg N eq	0,003178755	0,003178755	0,002858768
Water scarcity	m3 depriv.	0,301067696	0,301067696	0,282556412
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,001881689	0,001881689	0,001758834
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,151712626	0,151712626	0,147888804
Eutrophication freshwater	kg P eq	9,33267E-05	9,33267E-05	8,46634E-05
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	1,77228E-06	1,77228E-06	1,72591E-06
Ozone depletion	kg CFC11 eq	7,63435E-08	7,63435E-08	7,53892E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	2,7068E-06	2,7068E-06	2,40941E-06
Cancer human health effects	CTUh	3,23169E-08	3,23169E-08	2,89238E-08
Ecotoxicity freshwater	CTUe	3,304478544	3,304478544	3,112862796
Score unique	mPt/kg de produit	0,106833346	0,104157594	0,096012617
Note d'impact environnemental	sur 100	87,8	88,3	90,1
(note élevée = faible impact sur l'environnement)				

Catégorie : lait de consommation

Scénario "bas"

		Résultats ACV	Résultats ACV avec stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	1,044063802	0,894085079	0,753076787
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,010274708	0,010274708	0,008447094
Respiratory inorganics	disease inc.	7,5568E-08	7,5568E-08	6,31497E-08
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,045686832	0,045686832	0,037575518
Land use	Pt	132,0430745	132,0430745	108,3910807
Resource use, energy carriers	MJ	3,097044711	3,097044711	2,825802624
Eutrophication marine	kg N eq	0,002925126	0,002925126	0,002381337
Water scarcity	m3 depriv.	0,210292745	0,210292745	0,18689387
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,001352641	0,001352641	0,001164788
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,086969085	0,086969085	0,080977746
Eutrophication freshwater	kg P eq	6,51615E-05	6,51615E-05	5,25968E-05
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	3,22004E-07	3,22004E-07	2,65053E-07
Ozone depletion	kg CFC11 eq	1,19197E-08	1,19197E-08	1,08426E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	2,4073E-06	2,4073E-06	1,93266E-06
Cancer human health effects	CTUh	2,68443E-08	2,68443E-08	2,15572E-08
Ecotoxicity freshwater	CTUe	2,496659443	2,496659443	2,182244846
Score unique	mPt/kg de produit	0,08506733	0,080778634	0,067716976
Note d'impact environnemental (note élevée = faible impact sur l'environnement)	sur 100	92,7	93,9	97,7

Scénario de référence

		Résultats ACV	Résultats ACV et stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	1,383150669	1,220224332	1,068470413
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,011986674	0,011986674	0,010226709
Respiratory inorganics	disease inc.	8,43062E-08	8,43062E-08	7,23213E-08
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,05290118	0,05290118	0,045123975
Land use	Pt	153,1930379	153,1930379	129,6889735
Resource use, energy carriers	MJ	5,685573906	5,685573906	5,400419803
Eutrophication marine	kg N eq	0,003396249	0,003396249	0,002877965
Water scarcity	m3 depriv.	0,252959386	0,252959386	0,226136552
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,001708269	0,001708269	0,001512511
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,11392546	0,11392546	0,10772692
Eutrophication freshwater	kg P eq	8,23833E-05	8,23833E-05	6,93699E-05
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	4,90376E-07	4,90376E-07	4,1899E-07
Ozone depletion	kg CFC11 eq	1,52538E-08	1,52538E-08	1,38459E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	2,76653E-06	2,76653E-06	2,31947E-06
Cancer human health effects	CTUh	3,29931E-08	3,29931E-08	2,7706E-08
Ecotoxicity freshwater	CTUe	2,767749067	2,767749067	2,467273541
Score unique	mPt/kg de produit	0,106677079	0,102018141	0,088821591
Note d'impact environnemental (note élevée = faible impact sur l'environnement)	sur 100	87,8	88,8	91,8

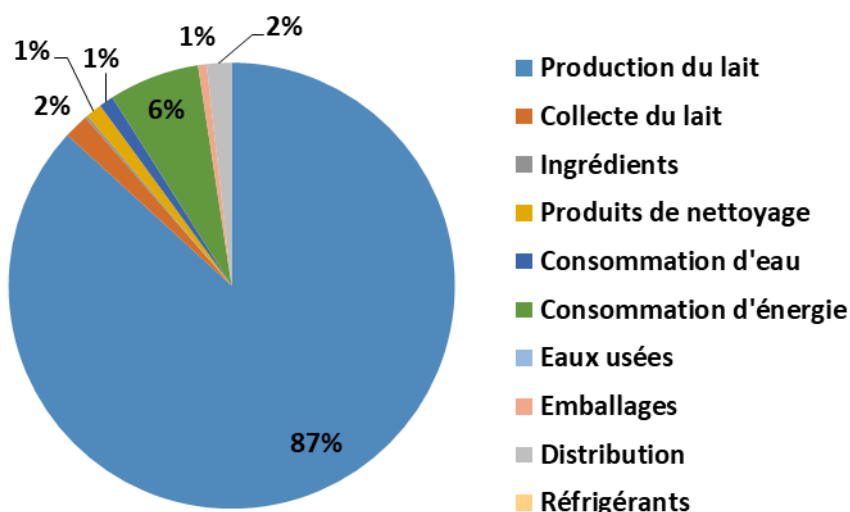
Scénario “haut”

		Résultats ACV	Résultats ACV avec stockage C	Résultats ACV avec stockage C et biodiversité
Catégorie d'impact	Unité			
Climate change	kg CO2 eq	1,756099559	1,199883892	0,965732753
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	0,018566948	0,018566948	0,013402105
Respiratory inorganics	disease inc.	1,28788E-07	1,28788E-07	9,3204E-08
Eutrophication terrestrial	mol N eq	0,081169749	0,081169749	0,058530043
Land use	Pt	202,560234	202,560234	141,8918973
Resource use, energy carriers	MJ	8,753649347	8,753649347	8,050055244
Eutrophication marine	kg N eq	0,00287371	0,00287371	0,002088319
Water scarcity	m3 depriv.	0,198948929	0,198948929	0,168886537
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOC eq	0,002220219	0,002220219	0,001736205
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	0,141813057	0,141813057	0,125527871
Eutrophication freshwater	kg P eq	6,52986E-05	6,52986E-05	4,62658E-05
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	1,83947E-05	1,83947E-05	1,81041E-05
Ozone depletion	kg CFC11 eq	2,40871E-08	2,40871E-08	1,88284E-08
Non-cancer human health effects	CTUh	3,82435E-07	3,82435E-07	2,79286E-07
Cancer human health effects	CTUh	2,91724E-08	2,91724E-08	2,06893E-08
Ecotoxicity freshwater	CTUe	2,048854591	2,048854591	1,716343727
Score unique	mPt/kg de produit	0,170248291	0,154343104	0,123777911
Note d'impact environnemental	sur 100	77,7	79,8	84,6
(note élevée = faible impact sur l'environnement)				

○ Fromages à pâte pressée

Le score unique PEF du scénario de référence calculé pour les fromages à pâte pressée est de **0.43 mPt/kg de fromage**. Le score changement climatique du scénario de référence est de **5,46 kg CO2 eq/kg de fromage**.

La production du lait est l'étape du cycle de vie qui contribue le plus au score unique (87%). La consommation d'énergie est le 2^e poste d'impact (6% du score unique).



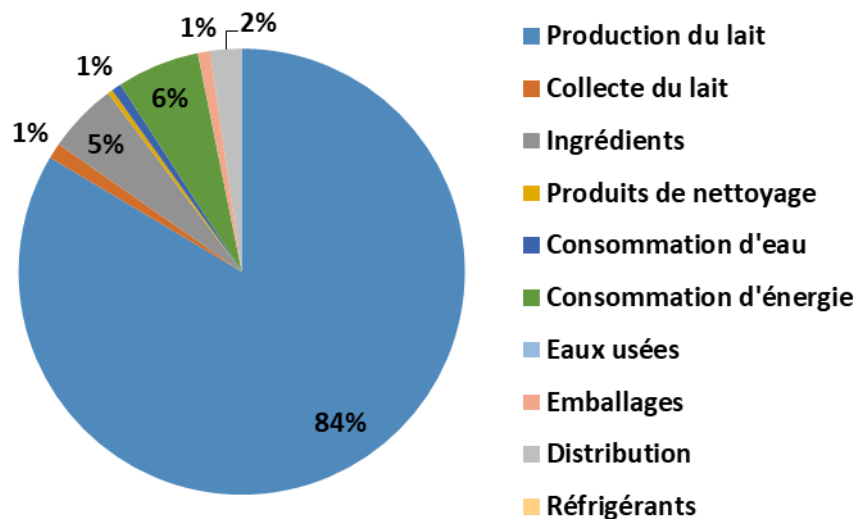
Contribution des catégories de flux au score unique d'un fromage à pâte pressée moyen

○ Fromages à pâte molle

Le score unique PEF du scénario de référence calculé pour les fromages à pâte molle est de **0.37 mPt/kg de fromage**. Le score changement climatique du scénario de référence est de **4,63 kg CO2 eq/kg de fromage**.

La production du lait est l'étape du cycle de vie qui contribue le plus au score unique (84%).

La consommation d'énergie est le 2^e poste d'impact (6% du score unique).



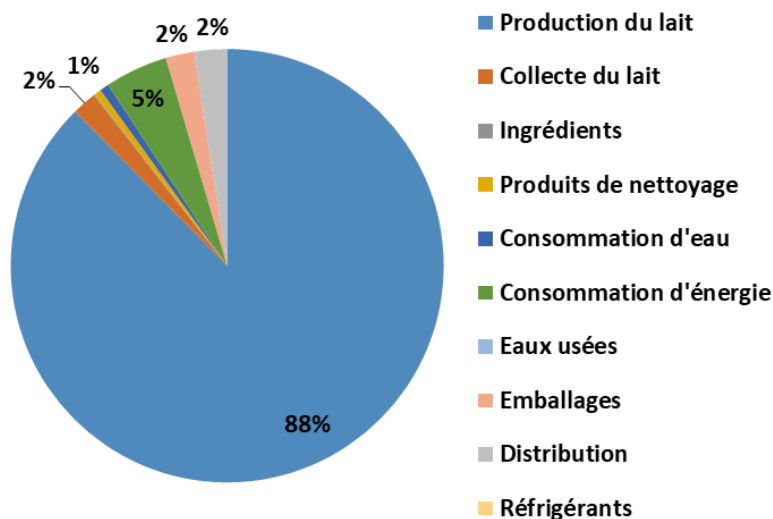
Contribution des catégories de flux au score unique d'un fromage à pâte molle moyen

○ Fromages à pâte fraîche

Le score unique PEF du scénario de référence calculé pour les fromages à pâte fraîche est de **0.24 mPt/kg de fromage**. Le score changement climatique du scénario de référence est de **3,07 kg CO2 eq/kg de fromage**.

La production du lait est l'étape du cycle de vie qui contribue le plus au score unique (88%).

La consommation d'énergie est le 2^e poste d'impact (5% du score unique).

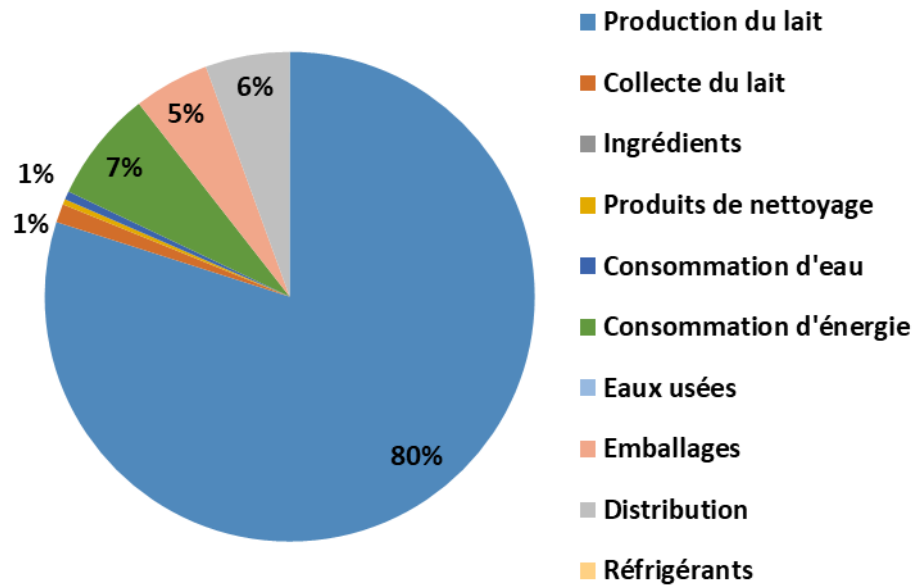


Contribution des catégories de flux au score unique d'un fromage à pâte fraîche moyen

○ Lait de consommation

Le score unique PEF du scénario de référence calculé pour le lait de consommation est de **0.11 mPt/kg de lait**. Le score changement climatique du scénario de référence est de **1,38 kg CO2 eq/kg de lait**.

La production du lait est l'étape du cycle de vie qui contribue le plus au score unique (80%). La consommation d'énergie est le 2^e poste d'impact (7% du score unique). La distribution et les emballages contribuent respectivement à 6 et 5% du score unique.



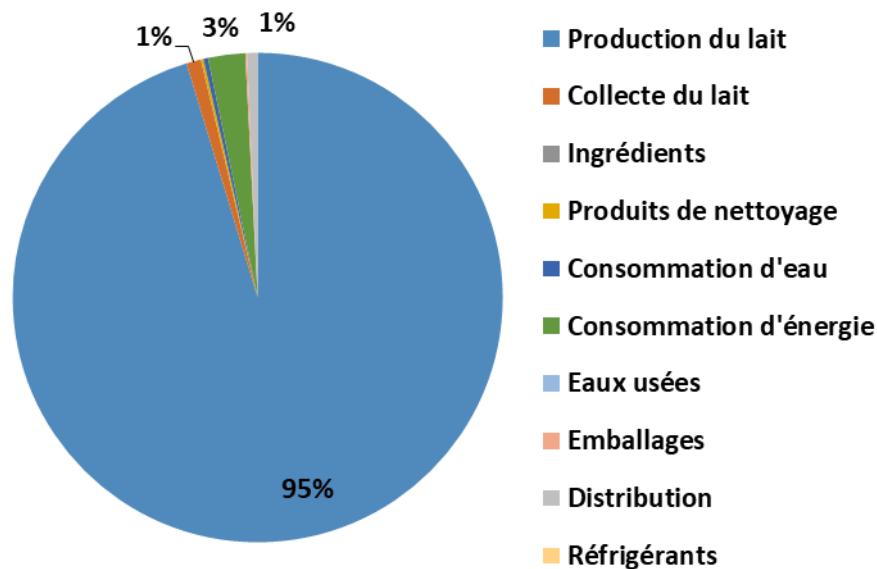
Contribution des catégories de flux au score unique d'un lait de consommation moyen

○ Beurre

Le score unique PEF du scénario de référence calculé pour le beurre est de **1.14 mPt/kg de beurre**. Le score changement climatique du scénario de référence est de **14,38 kg CO2 eq/kg de beurre**.

La production du lait est l'étape du cycle de vie qui contribue le plus au score unique (95%).

La consommation d'énergie est le 2^e poste d'impact (3% du score unique).

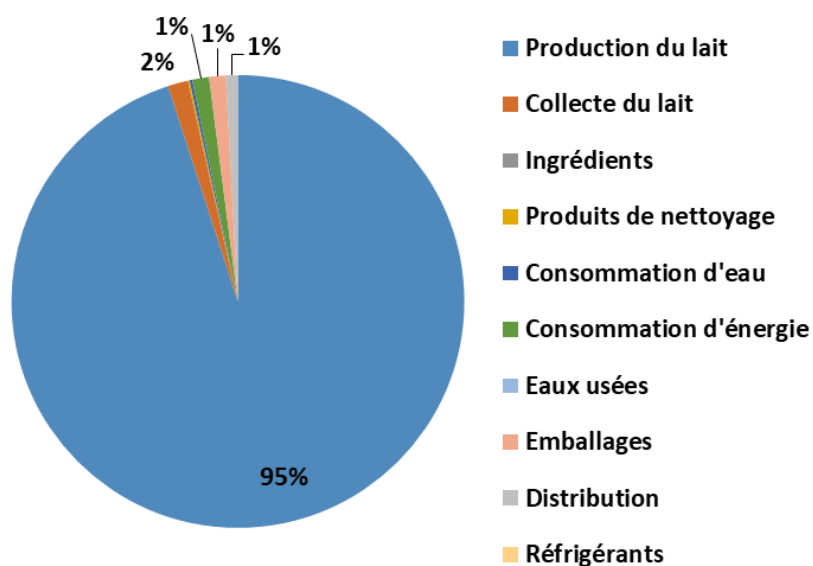


Contribution des catégories de flux au score unique d'un beurre moyen

○ Crème

Le score unique PEF du scénario de référence calculé pour la crème est de **0.8 mPt/kg de crème**. Le score changement climatique du scénario de référence est de **10,17 kg CO2 eq/kg de crème**.

La production du lait est l'étape du cycle de vie qui contribue le plus au score unique (95%).

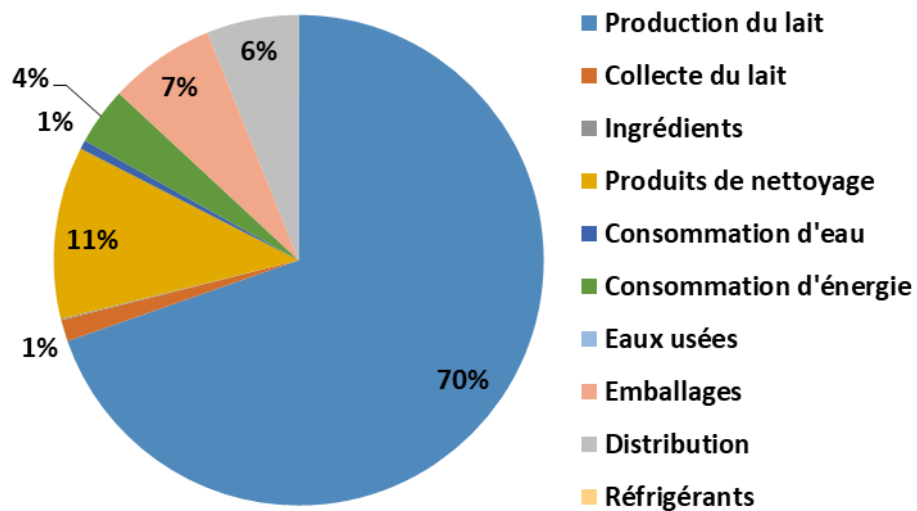


Contribution des catégories de flux au score unique d'une crème moyenne

○ Yaourt Nature

Le score unique PEF du scénario de référence calculé pour le yaourt nature est de **0.11 mPt/kg de yaourt nature**. Le score changement climatique du scénario de référence est de **1,43 kg CO2 eq/kg de yaourt nature**.

La production du lait est l'étape du cycle de vie qui contribue le plus au score unique (70%). La consommation d'énergie est le 2^e poste d'impact (3% du score unique).

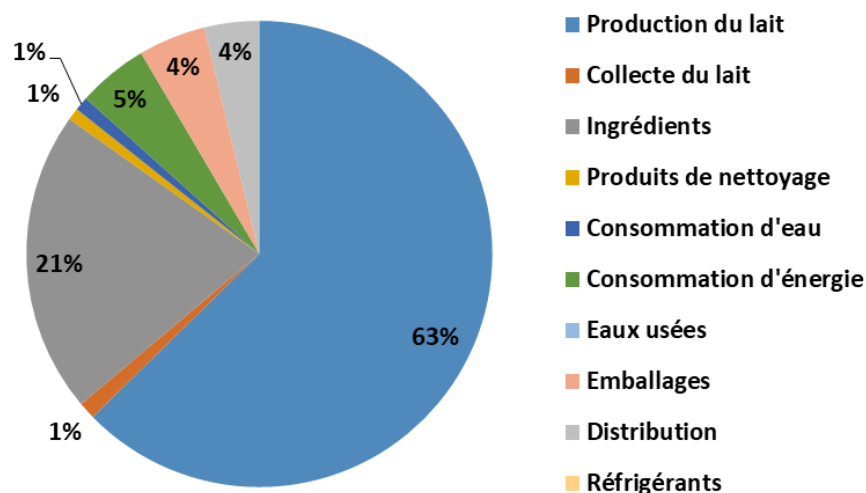


Contribution des catégories de flux au score unique d'un yaourt nature moyen

○ Yaourt aux fruits

Le score unique PEF du scénario de référence calculé pour le yaourt nature est de **0.16 mPt/kg de yaourt aux fruits**. Le score changement climatique du scénario de référence est de **2,03 kg CO2 eq/kg de yaourt aux fruits**.

La production du lait est l'étape du cycle de vie qui contribue le plus au score unique (63%). L'utilisation d'ingrédients non-laitiers est le 2^e poste d'impact (21% du score unique). La consommation d'énergie et les emballages primaires contribuent respectivement à 5% et 4% du score unique.

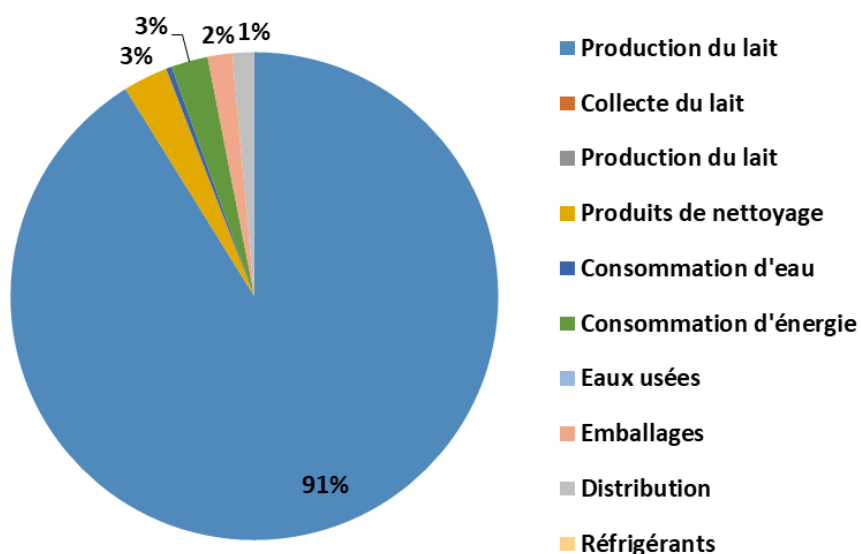


Contribution des catégories de flux au score unique d'un yaourt aux fruits moyen

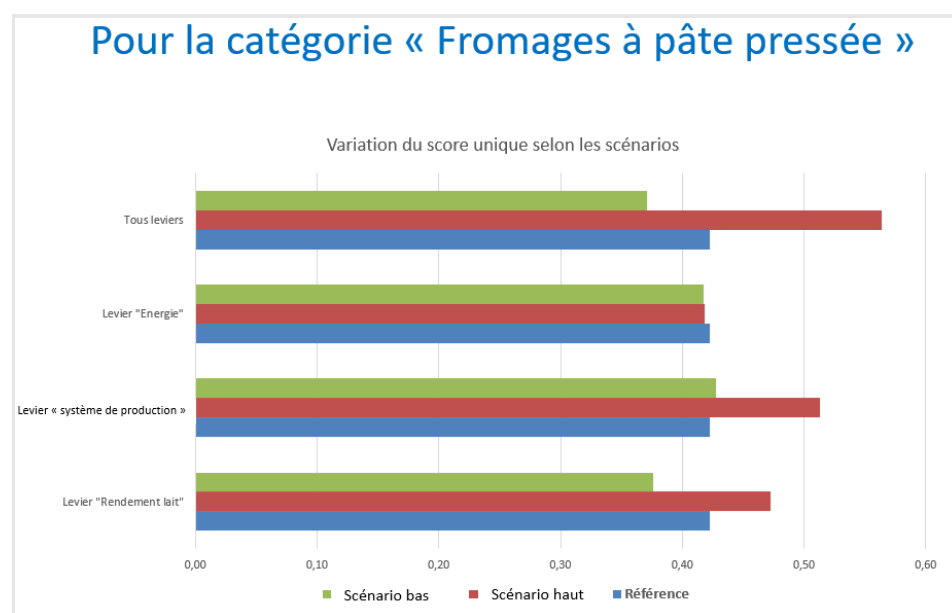
○ Fromage fondu

Le score unique PEF du scénario de référence calculé pour le fromage fondu est de **0.33 mPt/kg de fromage fondu**. Le score changement climatique du scénario de référence est de **4,14 kg CO₂ eq/kg de fromage**.

La production du lait est l'étape du cycle de vie qui contribue le plus au score unique (91%). L'utilisation d'ingrédients non-laitiers est le 2^e poste d'impact (21% du score unique). La consommation d'énergie et les emballages primaires contribuent respectivement à 5% et 4% du score unique.



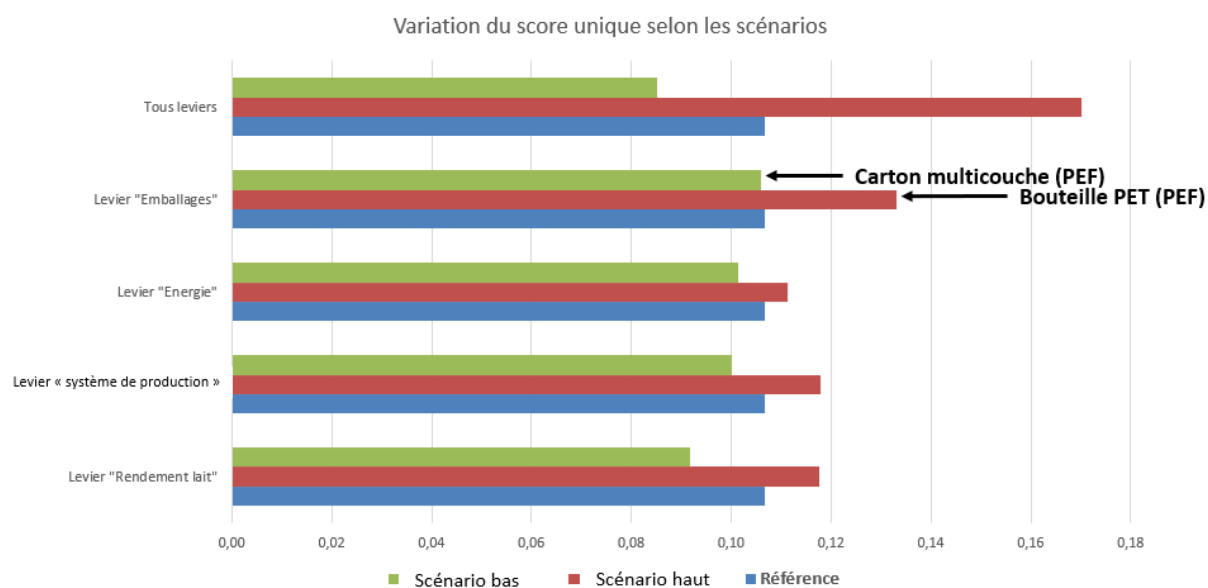
Contribution des catégories de flux au score unique d'un fromage fondu moyen



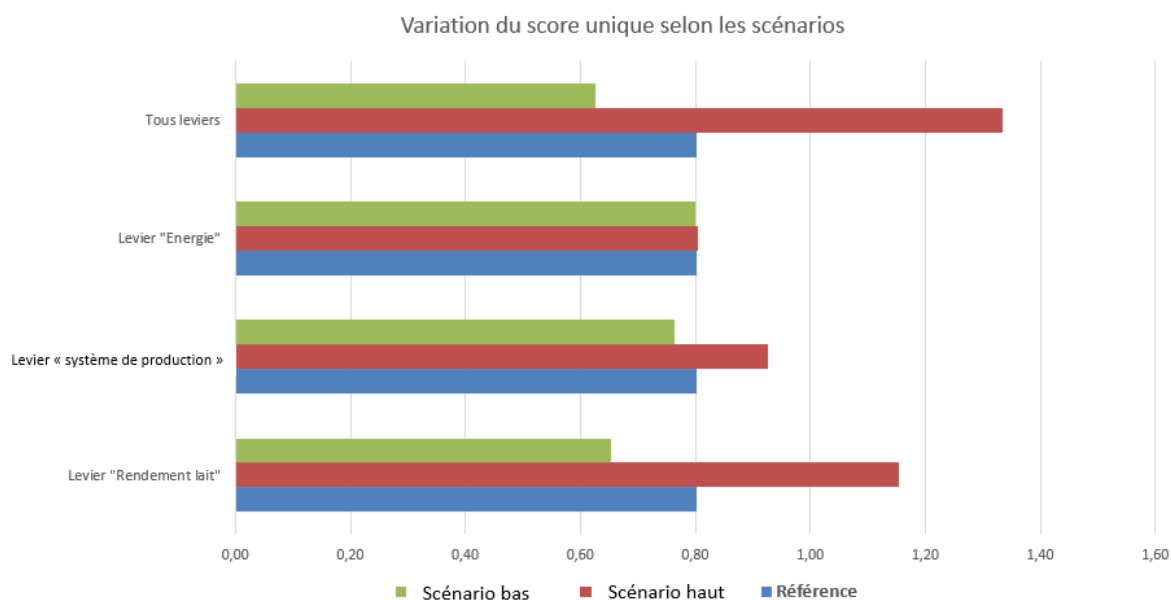
Pour la catégorie « Yaourt aux fruits »



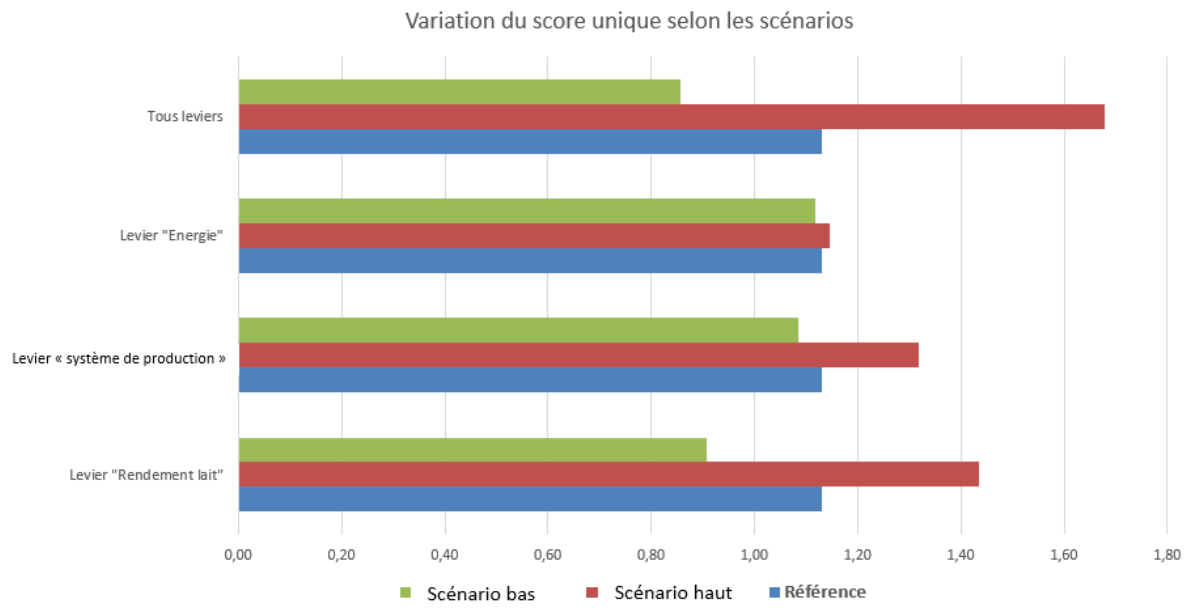
Pour la catégorie « Lait de consommation »



Pour la catégorie « Crème »



Pour la catégorie « Beurre »



Choix de l'Unité Fonctionnelle (UF) en ACV dans le secteur agro-alimentaire : *Synthèse des principales références scientifiques*. Philippe Roux INRAE - Montpellier, 7/05/2021

⇒ La bibliographie ci-après se base de façon extensive sur les travaux présentés dans cette excellente synthèse de M. Roux. Celle-ci a été complétée avec l'aide des travaux menés au sein de la Fédération Internationale de Laiterie (FIL)

Andersson, K., Ohlsson, T., Olsson, P., 1994. Life cycle assessment (LCA) of food products and production systems. Trends Food Sci. Technol. 5, 134–138. [https://doi.org/10.1016/0924-2244\(94\)90118-X](https://doi.org/10.1016/0924-2244(94)90118-X)

Bach, V., Lehmann, A., Görmer, M., Finkbeiner, M., 2018. Product environmental footprint (PEF) pilot phase-comparability over flexibility? Sustain. 10. <https://doi.org/10.3390/su10082898>

Batlle-Bayer, L., Bala, A., Albertí, J., Xifré, R., Aldaco, R., Fullana-i-Palmer, P., 2020. Food affordability and nutritional values within the functional unit of a food LCA. An application on regional diets in Spain. Resour. Conserv. Recycl. 160, 104856. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104856>

Batlle-Bayer, L., Bala, A., Lemaire, E., Albertí, J., García-Herrero, I., Aldaco, R., Fullana-i-Palmer, P., 2019. An energy - and nutrient corrected - functional unit to compare LCAs of diets. Sci. Total Environ. 671, 175–179. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.332>

L. Bava, J. Bacenetti, G. Gislón, L. Pellegrino, P. D'Incecco, A. Sandrucci, A. Tamburini, M. Fiala, M. Zucali. Impact assessment of traditional food manufacturing: The case of Grana Padano cheese, Science of The Total Environment, Volume 626, 2018, Pages 1200-1209, ISSN 0048-9697.

Berardy, A.; Johnston, C.S.; Plukis, A.; Vizcaino, M.; Wharton, C. Integrating Protein Quality and Quantity with Environmental Impacts in Life Cycle Assessment. Sustainability 2019, 11, 2747.

Boone, L., Roldán-Ruiz, I., Van linden, V., Muylle, H., Dewulf, J., 2019. Environmental sustainability of conventional and organic farming: Accounting for ecosystem services in life cycle assessment. Sci. Total Environ. 695, 133841. <https://doi.org/10.1016/j.>

Louise Bruun Werner, Anna Flysjö & Tine Tholstrup (2014) Greenhouse gas emissions of realistic dietary choices in Denmark: the carbon footprint and nutritional value of dairy products, Food & Nutrition Research, 58:1, DOI: 10.3402/fnr.v58.20687

Sílvia Castañé, Assumpció Antón. Assessment of the nutritional quality and environmental impact of two food diets: A Mediterranean and a vegan diet. Journal of Cleaner Production, Volume 167, 2017, Pages 929-937, ISSN 0959-6526.

Chaudhary, A.; Marinangeli, C.P.F.; Tremorin, D.; Mathys, A. Nutritional Combined Greenhouse Gas Life Cycle Analysis for Incorporating Canadian Yellow Pea into Cereal-Based Food Products. Nutrients 2018, 10, 490.

De Bauw, M., Matthys, C., Poppe, V., Franssens, S., Vranken, L., 2021. A combined Nutri-Score and 'Eco-Score' approach for more nutritious and more environmentally friendly food choices? Evidence from a consumer experiment in Belgium. Food Qual. Prefer. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104276>

Doran-Browne, N.A., Eckard, R.J., Behrendt, R. et al. Nutrient density as a metric for comparing greenhouse gas emissions from food production. Climatic Change 129, 73–87 (2015).

Adam Drewnowski, Colin D Rehm, Agnes Martin, Eric O Verger, Marc Voinnesson, Philippe Imbert, Energy and nutrient density of foods in relation to their carbon footprint, The American Journal of Clinical Nutrition, Volume 101, Issue 1, January 2015, Pages 184–191,

Gerten, D., Heck, V., Jägermeyr, J., Bodirsky, B.L., Fetzer, I., Jalava, M., Kummu, M., Lucht, W., Rockström, J., Schaphoff, S., Schellnhuber, H.J., 2020. Feeding ten billion people is possible within four terrestrial planetary boundaries. Nat. Sustain. 3, 200–208. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0465-1>

Gésan-Guiziou, G., Alaphilippe, A., Aubin, J., Bockstaller, C., Boutrou, R., Buche, P., Collet, C., Girard, A., Martinet, V., Membré, J.M., Sabbadin, R., Thiollot-Scholtus, M., van der Werf, H.M.G., 2020. Diversity and potentiality of multi-criteria decision analysis methods for agri-food research. *Agron. Sustain. Dev.* 40. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00650-3>

E. Hallström, J. Davis, A. Woodhouse, U. Sonesson. Using dietary quality scores to assess sustainability of food products and human diets: A systematic review, *Ecological Indicators*, Volume 93, 2018, Pages 219-230, ISSN 1470-160X

Henriksson, P.J., Cucurachi, S., Guinée, J.B., Heijungs, R., Troell, M., Ziegler, F., 2021. A rapid review of meta-analyses and systematic reviews of environmental footprints of food commodities and diets. *Glob. Food Sec.* 28, 100508. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100508>

Karlsson Potter, H., Lundmark, L., Röö, E., 2020. Environmental impact of plant-based foods -Data collection for the development of a consumer guide for plant-based foods. Title of series: Report 112.

Karlsson Potter, H., Röö, E., 2021. Multi-criteria evaluation of plant-based foods –use of environmental footprint and LCA data for consumer guidance. *J. Clean. Prod.* 280. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124721>

Laurentiis, V. De, Hunt, D.V.L., Lee, S.E., Rogers, C.D.F., 2019. EATS: a life cycle-based decision support tool for local authorities and school caterers. *Int. J. Life Cycle Assess.* 24, 1222–1238.

Masset, G., Soler, L.G., Vieux, F., Darmon, N., 2014. Identifying sustainable foods: The relationship between environmental impact, nutritional quality, and prices of foods representative of the french diet. *J. Acad. Nutr. Diet.* 114, 862–869. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2014.02.002>

Masset, G., Vieux, F., Darmon, N., 2015. Which functional unit to identify sustainable foods? *Public Health Nutr.* 18, 2488–2497. <https://doi.org/10.1017/S1368980015000579>

McAuliffe, G.A., Takahashi, T., Lee, M.R.F., 2020. Applications of nutritional functional units in commodity-level life cycle assessment (LCA) of agrifood systems. *Int. J. Life Cycle Assess.* 25, 208–221. <https://doi.org/10.1007/s11367-019-01679-7>

McAuliffe GA, Takahashi T and Lee MRF. Framework for life cycle assessment of livestock production systems to account for the nutritional quality of final product. *Food and Energy Security* 2018.

Merja Saarinen, Mikael Fogelholm, Raija Tahvonen, Sirpa Kurppa. Taking nutrition into account within the life cycle assessment of food products, *Journal of Cleaner Production*, Volume 149, 2017, Pages 828-844, ISSN 0959-6526,

Mohareb, E.A., Heller, M.C., Guthrie, P.M., 2018. Cities’ Role in Mitigating United States Food System Greenhouse Gas Emissions. *Environ. Sci. Technol.* 52, 5545–5554. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b02600>

Bruno Notarnicola, Giuseppe Tassielli, Pietro Alexander Renzulli, Fabio Monforti. Energy flows and greenhouses gases of EU (European Union) national breads using an LCA (Life Cycle Assessment) approach, *Journal of Cleaner Production*, Volume 140, Part 2, 2017, Pages 455-469, ISSN 0959-6526,

Poore, J., Nemecek, T., 2018. Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360. 2018. (6392), 987-992.36. <https://doi.org/10.1126/SCIENCE.AAQ0216>

Elin Röö, Hanna Karlsson, Cornelia Witthöft, Cecilia Sundberg, Evaluating the sustainability of diets—combining environmental and nutritional aspects, *Environmental Science & Policy*, Volume 47, 2015, Pages 157-166, ISSN 1462-9011,

Saarinen, M., Fogelholm, M., Tahvonen, R., Kurppa, S., 2017. Taking nutrition into account within the life cycle assessment of food products. *J. Clean. Prod.* 149, 828–844. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.062>

Sala, S., Anton, A., McLaren, S.J., Notarnicola, B., Saouter, E., Sonesson, U., 2017. In quest of reducing the environmental impacts of food production and consumption. *J. Clean. Prod.* 140, 387–398. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.054>

Saxe, H.; Loftager Okkels, S.; Jensen, J.D. How to Obtain Forty Percent Less Environmental Impact by Healthy, Protein-Optimized Snacks for Older Adults. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2017, 14, 1514.

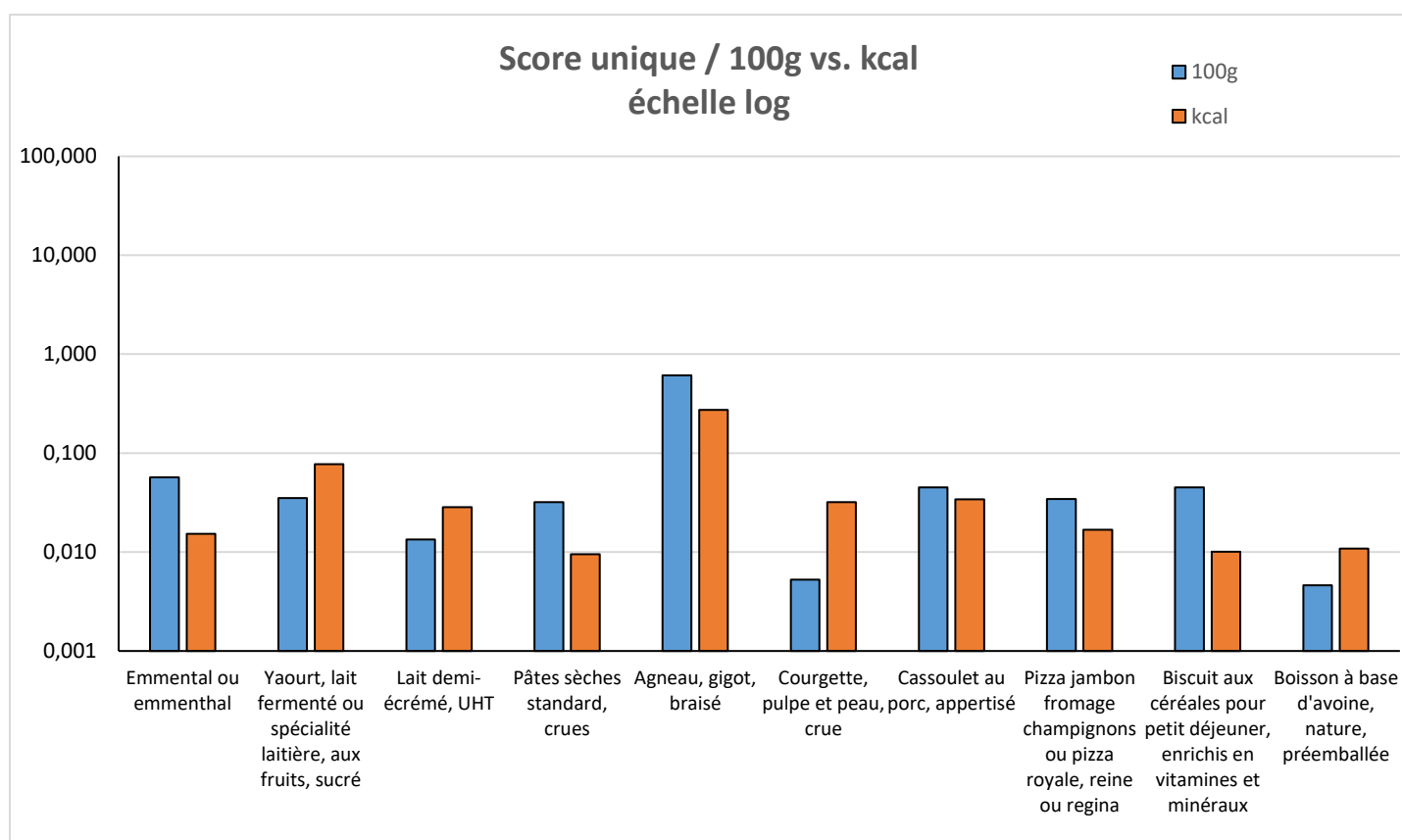
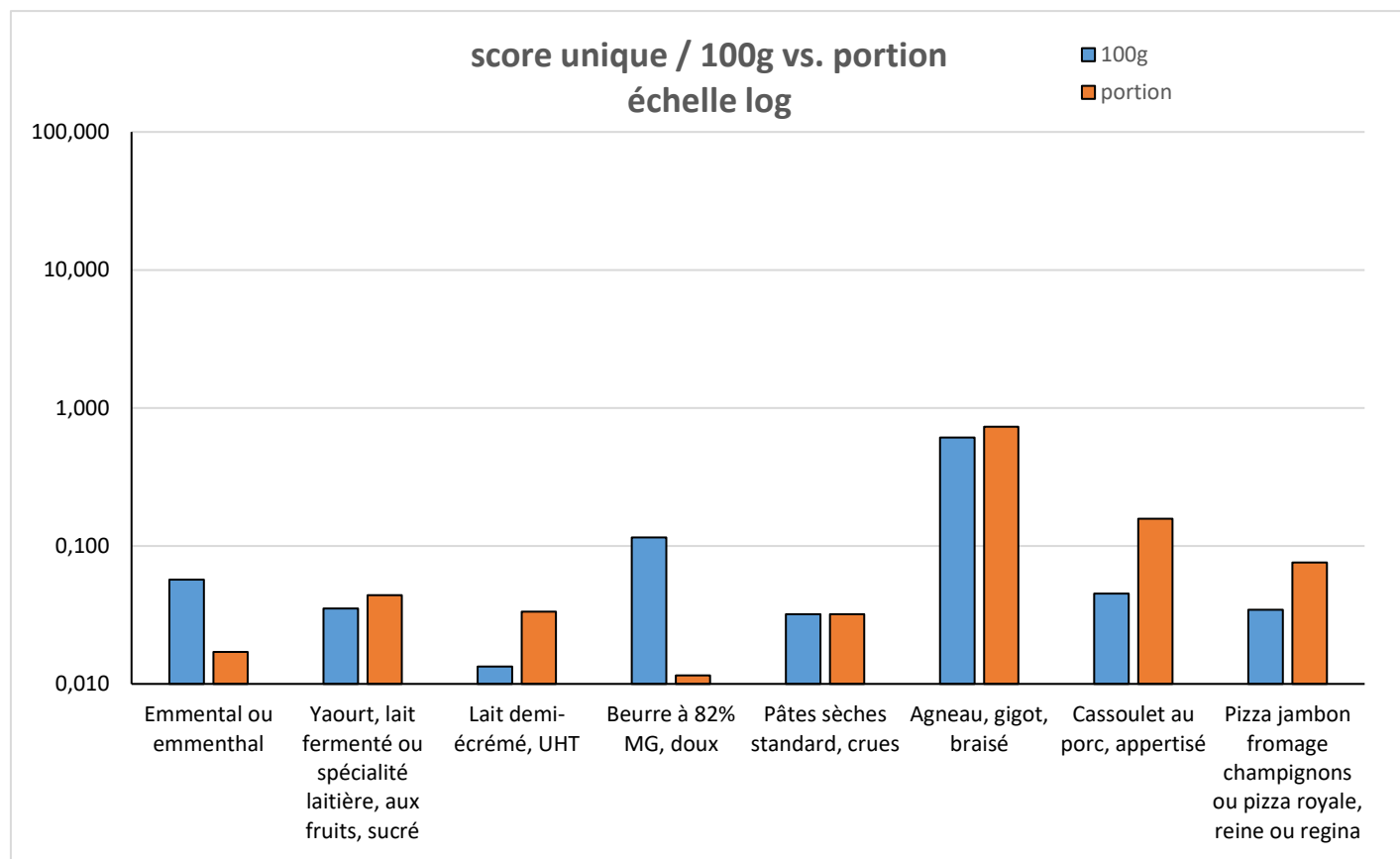
- Schau, E.M., Fet, A.M., 2008. LCA studies of food products as background for environmental product declarations. *Int. J. Life Cycle Assess.* 13, 255–264. <https://doi.org/10.1065/lca2007.12.372>
- Smetana, S., Mathys, A., Knoch, A. et al. Meat alternatives: life cycle assessment of most known meat substitutes. *Int J Life Cycle Assess* 20, 1254–1267 (2015).
- Sonesson, U., Davis, J., Flysjö, A., Gustavsson, J., Witthöft, C., 2017. Protein quality as functional unit – A methodological framework for inclusion in life cycle assessment of food. *J. Clean. Prod.* 140, 470–478. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.115>
- Sonesson, U., Davis, J., Hallström, E., Woodhouse, A., 2019. Dietary-dependent nutrient quality indexes as a complementary functional unit in LCA: A feasible option? *J. Clean. Prod.* 211, 620–627. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.171>
- Tessari, P., Lante, A. & Mosca, G. Essential amino acids: master regulators of nutrition and environmental footprint?. *Sci Rep* 6, 26074 (2016).
- Thomassen, M.A., Dalgaard, R., Heijungs, R., De Boer, I., 2008. Attributional and consequential LCA of milk production. *Int. J. Life Cycle Assess.* 13, 339–349. <https://doi.org/10.1007/s11367-008-0007-y>
- Van Der Werf, H.M.G., Salou, T., 2015. Economic value as a functional unit for environmental labelling of food and other consumer products. *J. Clean. Prod.* 94, 394–397. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.01.077>
- Van Dooren, C., Douma, A., Aiking, H., Vellinga, P., 2017. Proposing a Novel Index Reflecting Both Climate Impact and Nutritional Impact of Food Products. *Ecol. Econ.* 131, 389–398. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.08.029>
- Van Dooren, C., Marinussen, M., Blonk, H., Aiking, H., Vellinga, P., 2014. Exploring dietary guidelines based on ecological and nutritional values: A comparison of six dietary patterns. *Food Policy* 44, 36–46. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.11.002>
- H.R.J. Van Kernebeek, S.J. Oosting, E.J.M. Feskens, P.J. Gerber, I.J.M. De Boer. The effect of nutritional quality on comparing environmental impacts of human diets, *Journal of Cleaner Production*, Volume 73, 2014, Pages 88–99, ISSN 0959-6526
- Walker, C., Gibney, E.R. & Hellweg, S. Comparison of Environmental Impact and Nutritional Quality among a European Sample Population – findings from the Food4Me study. *Sci Rep* 8, 2330 (2018)
- Weidema, B., Wenzel, H., Petersen, C., Hansen, K., 2004. The Product, Functional Unit and Reference Flows in LCA <http://www2.mst.dk/Udgiv/Publications/2004/87-7614-233-7/pdf/87-7614-234-5.PDF>
- Weidema, B.P., 2017. Short procedural guideline to identify the functional unit for a product environmental footprint and to delimit the scope of product categories - 2.0 LCA consultants. https://lca-net.com/files/Granularity-guideline-FINAL_20170331.pdf
- Weidema, B.P., Stylianou, K.S., 2019. Nutrition in the life cycle assessment of foods - function or impact? *Int. J. Life Cycle Assess.* P. <https://doi.org/10.1007/s11367-019-01658-y>
- Isabelle Weindla, Mario Ostb, Petra Wiedmerc, Monika Schreinerd, Susanne Neugart et al. Sustainable food protein supply reconciling human and ecosystem health: A Leibniz Position. *Global Food Security* 25 (2020) 100367.
- Xu, Z., Xu, W., Peng, Z., Yang, Q., Zhang, Z., 2018. Effects of different functional units on carbon footprint values of different carbohydrate-rich foods in China. *J. Clean. Prod.* 198, 907–916. ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.091>
- Rongrong Zhao et al 2021 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 726 012004. A Comparative Study on Carbon Footprints between Wheat Flour and Potato in China Considering the Nutrition Function of Foods.

Annexe 11 : résultats des analyses des unités fonctionnelles

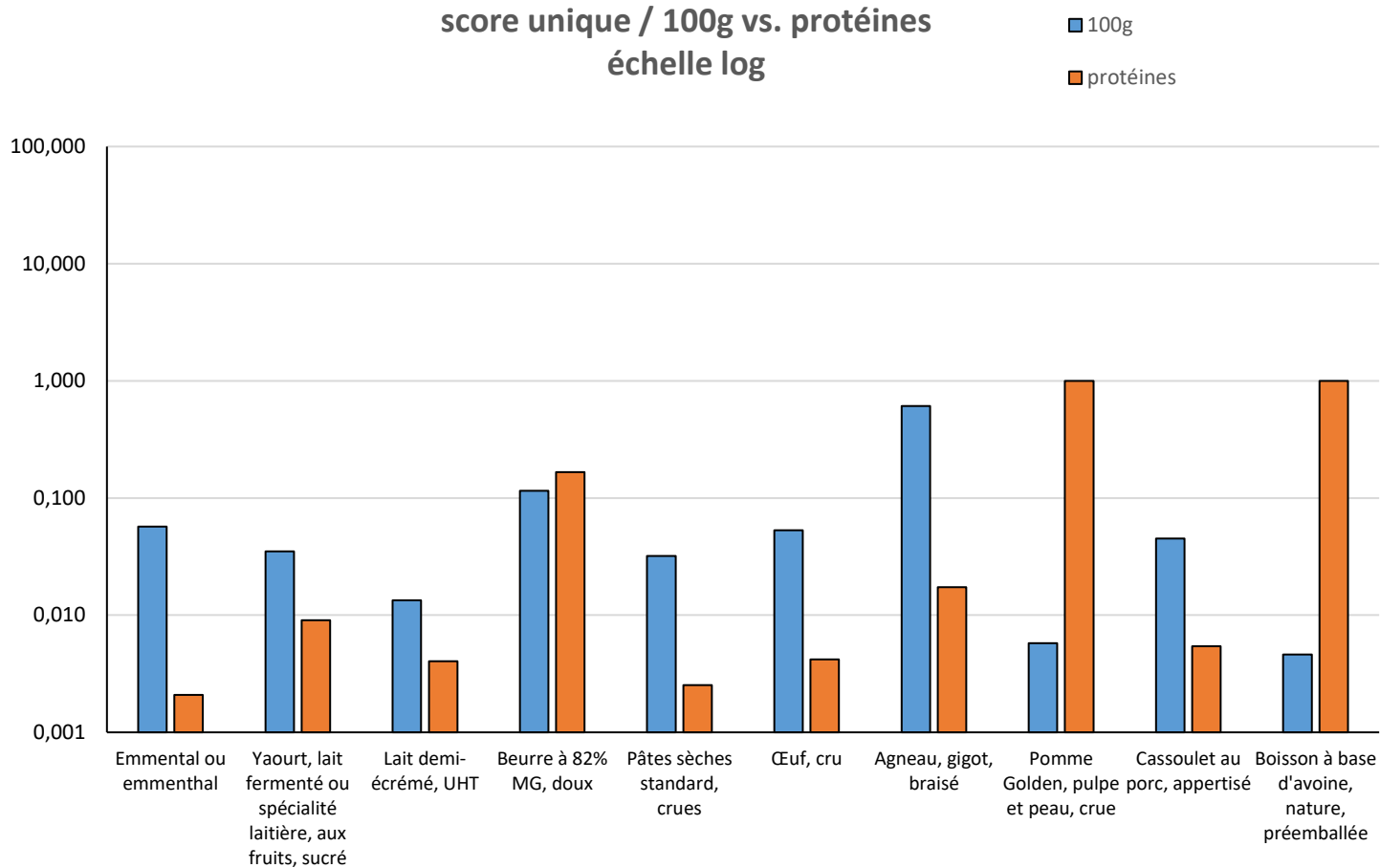
a. liste des produits étudiés

Catégorie	Nombre de produits	Nom des produits étudiés
Fromages Pâte pressée	2	Comté
		Emmental ou emmenthal
Fromages Pâte molle	2	Camembert, sans précision
		Brie de Meaux
Fromages Pâte fraîche	2	Fromage blanc nature, 3% MG environ
		Fromage de chèvre bûche
Yaourt	2	Yaourt, lait fermenté ou spécialité laitière, nature
		Yaourt, lait fermenté ou spécialité laitière, aux fruits, sucré
Lait de consommation	2	Lait demi-écrémé, UHT
		Lait de chèvre, demi-écrémé, UHT
Beurre	2	Beurre à 82% MG, doux
		Beurre à 80% MG, demi-sel
Crème	2	Crème de lait, 15 à 20% MG, légère, épaisse, rayon frais
		Spécialité à base de crème légère 8% MG, fluide ou épaisse
Céréales	2	Riz blanc, cru
		Pâtes sèches standard, crues
Œuf	1	Oeuf, dur
		Œuf, cru
Poisson	2	Thon, au naturel, appertisé, égoutté
		Sardine, à l'huile, appertisée, égouttée
Viande	3	Boeuf, rosbif, rôti/cuit au four
		Jambon cuit, choix
		Agneau, gigot, braisé
Fruits	1	Pomme Golden, pulpe et peau, crue
Légumes	1	Courgette, pulpe et peau, crue
Plats préparés	4	Pâtes à la bolognaise (spaghetti, tagliatelles...)
		Petit salé ou saucisse aux lentilles
		Ravioli à la viande, sauce tomate, appertisé
		Cassoulet au porc, appertisé
Pain	1	Pain, baguette, courante
Pizza	1	Pizza jambon fromage champignons ou pizza royale, reine ou regina
Jus de fruit	1	Jus multifruit, pur jus, standard
Biscuit	1	Biscuit aux céréales pour petit déjeuner, enrichis en vitamines et minéraux
Salade	1	Taboulé ou Salade de couscous, préemballé
Sandwich	1	Sandwich baguette, jambon, beurre
Dessert végétal	1	Dessert au soja, aux fruits, sucré, enrichi en calcium, fermenté, préemballé
Boisson végétale	1	Boisson à base d'avoine, nature, préemballée
Soda	1	Boisson gazeuse, sans jus de fruit, sucrée

Les produits testés (38 produits dont 14 produits laitiers) n'y sont pas tous représentés pour faciliter la lisibilité. Seuls les plus pertinents ont été conservés en fonction de l'unité fonctionnelle, les graphiques sont représentés en échelle logarithmique simple pour éviter un écrasement des données.



score unique / 100g vs. protéines échelle log



score unique / 100g vs. SAIN-LIM attention 2 échelles log différentes

