

Projet d'expérimentation de l'affichage environnemental : Crystalchain x Alliance Bio x Europe des Pains x Franprix

Rédacteurs : Maxime MICHELOT, Vincent CARRIERES

Introduction

L'objectif de ce rapport est de faire état de l'ensemble des retours d'expérience issus de notre projet d'expérimentation de l'affichage environnemental sur une filière de pain biologique. Ce projet a débuté le 11 mars 2021 et a été intégralement conçu pour répondre à l'appel à projet de l'affichage environnemental de l'ADEME et du Ministère de la Transition Écologique. Ce projet a été mené sur une durée de 16 semaines jusqu'au 30 juin 2021, qui correspond à la date de remise des bilans de l'expérimentation fixée par l'ADEME. Au cours de la réalisation du projet, la démarche initialement présentée dans le cadre de l'appel à projet a été amenée à évoluer et à se compléter, notamment pour s'adapter à la réalité du terrain et aux travaux déjà réalisés pour la mesure d'impact environnemental de la filière étudiée, mais aussi pour se conformer à l'avancée des recommandations effectuées par les différents groupes de travail constitués par l'ADEME. Au-delà de la présentation de nos résultats, ce rapport propose également de structurer la démarche que nous avons adoptée pour leur obtention ainsi que de justifier chacun des choix méthodologiques qui ont été effectués en cohérence avec les observations de terrain. Il est également important de souligner que ce rapport constitue une première étape pour déterminer un mode d'affichage environnemental des produits mais qu'un approfondissement de ce travail dans la continuité du projet d'expérimentation sera nécessaire pour rendre cet affichage opérant et optimal.

1. Présentation de l'expérimentation

Descriptif du porteur du projet

Crystalchain est une entreprise créée à Paris en 2016. Sa mission est de donner à toutes les entreprises, quelle que soit leur taille, les moyens de construire ou de renforcer la relation de confiance avec tous leurs partenaires, leurs fournisseurs et leurs clients. Pour ce faire, Crystalchain a développé une plateforme de traçabilité sécurisée et fiable basée sur la technologie blockchain. Cette plateforme permet de saisir, stocker et transmettre des informations sur les produits d'une filière, et ceci à tous les stades de leur production et de leur commercialisation, dans des conditions optimales de fiabilité et de sécurité. Ces informations sont ensuite restituées aux collaborateurs de l'entreprise sous forme de tableaux de bord afin d'optimiser le pilotage des activités, et aux consommateurs, via un QR code (imprimé sur les produits), ou un module e-commerce renvoyant à des pages web à des fins de transparence et de preuve des allégations. La plateforme de Crystalchain permet, notamment, une meilleure maîtrise des risques sanitaires, une réduction des pertes et gaspillages, un suivi de la qualité et une plus grande efficacité des procédés de production, des chaînes logistiques et des circuits de commercialisation.

En amont de l'intervention et du déploiement de la solution de Crystalchain dans une filière, l'équipe d'experts définit les modalités optimales de réalisation du projet (analyse et description précise des filières, identification des points de risque et des opportunités de valorisation de filière, définition des

points de contrôle de qualité des données). L'équipe technique adapte ensuite la plateforme aux besoins spécifiques de chaque filière.

L'expertise de Crystalchain est connue et reconnue. L'accompagnement du Groupe Carrefour dans le développement de la traçabilité blockchain dès 2017 en est un marqueur fort. Du poulet fermier d'Auvergne (toute première filière alimentaire en Europe tracée sur la blockchain) au saumon de Norvège, Crystalchain a déployé la traçabilité blockchain sur plus de 20 Filières Qualité Carrefour (fruits et légumes, fromages, produits carnés, marée, ...), et sur un ensemble de filières variées dans les secteurs de l'agroalimentaire, de la mode, du luxe et du textile, mais également de l'économie circulaire.

Le projet est porté par Crystalchain et l'expérimentation est mise en place sur une filière qui comprend 3 acteurs et sur laquelle Crystalchain a déjà déployé sa plateforme de traçabilité blockchain. Crystalchain s'est donc entouré des acteurs de la filière pour ce projet et a d'ores et déjà reçu le soutien des principaux acteurs de la filière (Alliance Bio et Europe des Pains) et est en cours de finalisation d'un accord avec un acteur leader de la distribution alimentaire (Franprix). Par ailleurs, Crystalchain travaille également avec l'École Polytechnique de Montréal sur le projet et bénéficie d'un accès privilégié aux experts des centres d'expertises référents dans l'étude du cycle de vie des produits (le CIRAIG - l'un des principaux centres mondiaux de l'analyse de cycle de vie des produits ; le CIRODD - un centre international de l'opérationnalisation du développement durable dans l'industrie).

Le positionnement de Crystalchain sur ce projet est aligné avec des tendances de fond exacerbées par la crise sanitaire et la nécessité d'une plus grande résilience des chaînes d'approvisionnement, la consommation locale et durable. Il s'inscrit également précisément dans l'agenda d'institutions majeures françaises, européennes et mondiales (Convention Citoyenne, *Product Environmental Footprint*, *Farm to Fork Strategy*, la présidence française de la Commission Européenne à partir de janvier 2022 et les Objectifs de Développement Durable portés par l'ONU.)

Descriptif générique

La société Europe des Pains a noué un partenariat unique en France avec Alliance Bio, un agriculteur meunier qui produit et stocke de la farine de qualité fabriquée à partir de blé issu de l'agriculture biologique française, et propose à ses clients et consommateurs du pain 100% bio et 100% français. La méthode de production du pain d'Europe des Pains, bien qu'industrielle, respecte un savoir-faire boulanger.

C'est dans ce contexte que Crystalchain a mis à disposition sa plateforme de traçabilité pour valoriser ce produit issu de l'agriculture biologique. Le pain est un produit élaboré sensible, dont la qualité répond directement au respect d'un certain nombre de facteurs et de principes. Il est l'un des produits les plus consommés par les consommateurs français et le sera d'autant plus que le bol alimentaire français moyen intègre une part croissante de produits issus des filières céréalières et végétales.

Par ailleurs, sur un marché tel que celui du bio, les surfaces de terre cultivées et les volumes de produits qui s'en réclament sont en constante augmentation. Le référencement des produits en linéaires est lui aussi en augmentation et la question de l'impact environnemental de l'agriculture biologique devient urgente.

C'est pour toutes ces raisons que notre choix s'est porté sur cette filière biologique et sur le pain qui en est issu pour mener à bien ce projet d'expérimentation d'étiquetage environnemental.

2. Méthodologie de calcul et protocole de travail

Comme explicité dans l'introduction, la méthodologie générale du projet qui avait été présentée lors de l'appel à projet a évolué. Cette section se propose donc de présenter ces évolutions et de les justifier.

Depuis le début de l'expérimentation, nous revendiquons la création d'une note environnementale à partir d'un haut niveau de spécificité des données tout au long de la chaîne de valeur du produit. Nous avons ainsi souhaité nous positionner au niveau de l'ACV+ avec des données majoritairement spécifiques, collectées sur notre plateforme de traçabilité blockchain. Ce positionnement vise à obtenir un niveau de représentativité d'une filière très élevé et d'obtenir une quantification de l'impact environnemental la plus précise possible pour éviter la subjectivité de la note finale. Chaque étape de construction de cette note environnementale sera donc basée sur des fondements scientifiques solides dans un souci de transparence. Par ailleurs, nous sommes conscients du défi que représente ce niveau de spécificité pour bon nombre de filières et sommes convaincus que la traçabilité digitale améliorée par la technologie blockchain des produits sera, à terme, un facilitateur incontournable pour permettre à la fois une collecte de données spécifiques peu contraignante et une note environnementale exigeante.

Dans la suite de cette section, les différents éléments qui constituent notre approche pour le calcul note environnementale et notre démarche sont présentés.

Phase 1 : réalisation d'une ACV générique d'évaluation

Pour faire face à toutes ces considérations, la méthodologie ACV semblait un élément indispensable pour la construction de notre note environnementale, par son caractère holistique. Pour réaliser cette ACV, nous avons choisi de maximiser les données spécifiques de production à collecter durant la phase d'inventaire, et d'avoir recours à des données génériques de base de données ACV seulement là où la collecte de données était impossible ou trop complexe.

Les données spécifiques de premier plan ont été majoritairement issues de la plateforme de traçabilité blockchain des produits (qui était déjà opérationnelle au début de l'expérimentation) et d'un processus de collecte de données auprès d'Alliance Bio, d'Europe des Pains et de Franprix. Afin d'avoir une première idée globale de la localisation des impacts environnementaux sur la chaîne de valeur, les résultats de l'étude ACV de la baguette de pain standard d'Agribalyse 3.0.1 ont été analysés et le calcul d'impact générique a été mené sur le logiciel OpenLCA à partir de la méthode de caractérisation du *Product Environmental Footprint* (PEF) européen. Le modèle ACV d'Agribalyse a été légèrement modifié afin de prendre en compte les spécificités de la filière étudiée, tout en gardant seulement des données génériques à ce stade. Ces changements ont été les suivants :

- Ajout d'un second processus de cuisson du pain selon le processus générique présent dans la Base de données Agribalyse (il y a une double cuisson du pain chez Europe des Pains puis chez Franprix qui n'était pas modélisée dans le modèle Agribalyse)
- Remplacement du processus de transport issu de la BDD Ecoinvent par un processus de transport frigorifique issu de la Base de données Ecoinvent (le transport et la distribution du pain se font en froid négatif chez Europe des Pains et Franprix)
- Remplacement du processus de culture de blé conventionnel par un processus générique de culture biologique, suivant une culture du blé avec féverole (qui correspond globalement au schéma cultural chez Alliance Bio)

Le logiciel OpenLCA a été choisi pour son caractère open-source et sa grande interopérabilité avec SimaPro, logiciel ACV leader du marché. La méthode de caractérisation PEF a été choisie en cohérence avec le travail réalisé dans le cadre du projet Agribalyse, qui propose des notes de produits finis agro-alimentaires à partir de la méthode de caractérisation, de normalisation et de pondération développée par la Commission Européenne.

Phase 2 : collecte des données de production auprès d'Alliance Bio, Europe des Pains et Franprix

A partir de ces premiers résultats génériques, nous avons identifié plusieurs points d'attention sur lesquels focaliser la collecte de données :

- L'étape de cuisson du pain, qui a un fort impact sur le changement climatique.
- L'étape de transport frigorifique, qui a un fort impact sur le changement climatique et la formation d'ozone photochimique
- L'étape de culture du blé biologique, qui a un impact prépondérant sur la quasi-totalité des indicateurs de la méthode PEF.

Forts de ces premiers constats, nous avons pu établir un diagramme de flux de processus en concertation avec les différents acteurs et établir une liste de données à collecter pour notre modélisation ACV au format Excel (figure 1).

Catégorie de donnée	Processus concerné	Nom de la donnée	Unité	Priorité
3. Consommation matières	3.1 Matières premières	Consommation totale de farine	kg/an	1
		Flux de livraison de farine/ Lieu de provenance	km/an, nb livraisons/an	2
		Mode de livraison de farine	vrac, sac, frigo	2
		Consommation totale d'eau	kg/an	1
		Consommation totale de sel	kg/an	1
		provenance	nb livraisons/an	2
		Mode de livraison de sel	vrac, sac, frigo	2
		Consommation totale de levure	kg/an	1
		Flux de livraison de levure/ Lieu de provenance	km/an, nb livraisons/an	2
		Mode de livraison de levure	vrac, sac, frigo	2
		Consommation totale de graines	kg/an	1
		Flux de livraison de graines/ Lieu de provenance	km/an, nb livraisons/an	2
		Mode de livraison de graines	vrac, sac, frigo	2
		Taux de perte de production	%	2
	3.2 Emballages	individuels	kg/an	2
		Flux de livraison des sachets	livraisons/an	2
		Consommation totale de film plastique	kg/an	2

Figure 1 : exemple de liste utilisée pour la collecte de données

Cette période de collecte de données a duré environ 3 semaines, avec de nombreux échanges entre Crystalchain et les parties prenantes pour affiner la caractérisation des données de manière itérative. L'objectif de cette collecte était également d'identifier les données clés actuellement manquantes sur notre plateforme de traçabilité pour un calcul d'impact environnemental, afin d'évaluer l'intérêt d'une extension du périmètre de traçabilité.

Phase 3 : construction d'un modèle ACV

Une fois les données collectées, la construction du modèle ACV a pu prendre place. Ce modèle a été construit à partir du diagramme de flux de produits établi avec les différents acteurs.

Deux bases de données génériques ont été utilisées pour la modélisation des données de second-plan :

- La base de données Agribalyse v.3.0.1 pour la modélisation des processus agricoles de second-plan.
- La base de données Ecoinvent v.3.7.1 pour la modélisation des autres processus de second-plan (production des emballages, production et distribution d'électricité, d'eau...).

Dans un premier temps, le modèle ACV n'a pas été construit pour chacun des 5 produits mais seulement sur la Baguette Signature Franprix.

La figure ci-dessous détaille l'ensemble des processus élémentaires modélisés en ACV ainsi que les flux de produit intrants et extrants de chaque processus. Ce système de produit a été construit selon les formalismes d'Agribalyse et avait pour but de se calquer le plus possible sur ce modèle générique de référence. Ainsi, l'enchaînement des processus et la structure globale du modèle Agribalyse ont été conservés, à l'exception du processus de culture de blé qui a été modifié d'un processus de culture conventionnelle à un processus de culture biologique après fève.

Nom du processus de culture Agribalyse	Nom du processus de culture filière pain bio
Soft wheat grain, conventional, breadmaking quality, 15% moisture, at farm gate	Soft wheat grain, organic (model type), after fava beans, Central Region, at far

Les modifications du modèle concernent majoritairement la présence ou non de différents intrants et extrants relatifs à la filière étudiée ainsi que leur quantification. Dans la figure ci-dessous, les intrants qui ont été rajoutés par rapport au modèle Agribalyse apparaissent en bleu ciel. Les intrants qui ont été supprimés par rapport à Agribalyse sont barrés en bleu ciel. Toutes les quantités d'intrants par défaut sur Agribalyse ont été modifiées selon les données collectées.

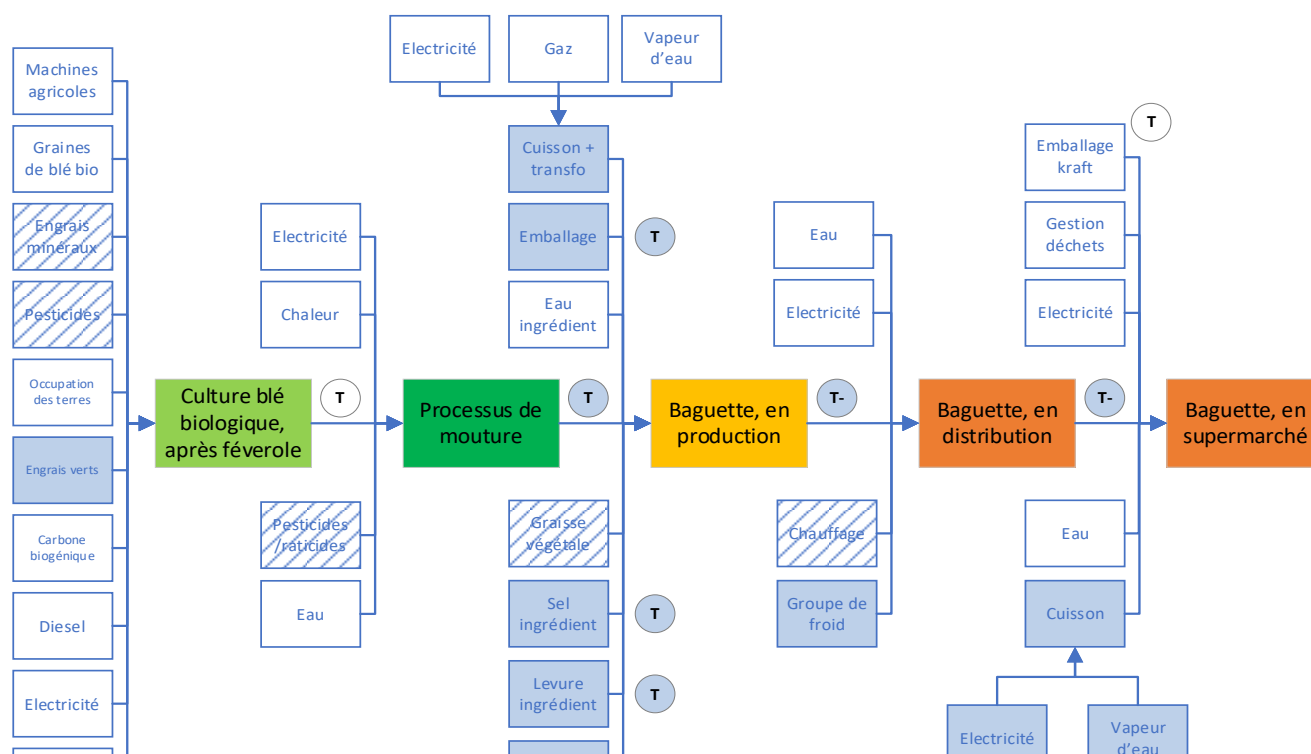


Figure 2 : modélisation ACV de la baguette Signature Franprix par rapport au standard Agribalyse

L'apport principal de l'ACV que nous avons réalisé était d'obtenir une connaissance et une modélisation beaucoup plus détaillées de la production et de la distribution de la baguette de pain, avec un objectif de 100% de données d'intrants spécifiques sur ces processus. De plus, les données de production ont permis de modéliser les intrants de manière plus précise (types d'emballages, différents processus de transformation du pain) et ont apporté une meilleure compréhension de l'impact des étapes de transformation et de distribution du pain. Les principales améliorations de modélisation par rapport aux processus génériques Agribalyse sont les suivantes :

- Une spécificité de la filière étudiée était la congélation du pain lors de sa distribution, qui a permis de revoir le taux de pertes de production et de pertes alimentaires à la baisse par rapport au taux Agribalyse par défaut de 11%.
- L'ensemble des emballages utilisés pour les matières premières et les en-cours de production ont pu être modélisés et quantifiés. Leur origine est également connue.
- L'origine exacte des ingrédients de production du pain était connue, ce qui a permis de modéliser de manière plus fine leur transport.
- Contrairement à Agribalyse où le processus de production est évalué comme un ensemble, nous avons pu déterminer un séquençement des processus de transformation et de cuisson du pain et évaluer l'impact de chaque processus à partir de données de productions mensuelles et annuelles.
- A partir de la connaissance de la localisation de l'usine de production et des différents entrepôts, nous avons pu modéliser finement les étapes de transport et connaître précisément les distances de distribution dans chaque magasin.
- La connaissance des modes de transport utilisés (fluide frigorigène utilisé, type de camion, charge utile...) nous a permis d'évaluer plus finement la contribution du transport à l'impact environnemental des produits de la filière.

Tous ces éléments de précision sont importants pour la note environnementale finale puisqu'ils traduisent le véritable impact d'acteurs industriels spécifiques et mettent en avant leurs efforts pour réduire leur impact. Ainsi, l'apport de ce niveau de spécificité est que les initiatives prises par les acteurs industriels pour réduire leur impact sera directement visible dans l'évolution de la note de leurs produits. Cela évite le découplage entre les efforts variables des acteurs pour maîtriser leur impact et une note qui serait basée sur des données moyennes pour une filière. Cela avantagerait ceux qui ont de mauvaises pratiques en gonflant leur note grâce à la moyenne et pénaliserait ceux qui ont de bonnes pratiques.

La phase agricole était quant à elle semi-spécifique, basée sur un processus Agribalyse et agrémentée de quelques données clés fournies par Alliance Bio. En effet, nous ne disposions pas dans le cadre de ce projet d'expérimentation de l'expertise agricole et des ressources nécessaires à l'étude ACV complète d'un système de production d'agriculture biologique d'une filière. Une telle étude agricole spécifique aurait par ailleurs nécessité un long temps de développement qui n'aurait pas été compatible avec les délais fixés par la présente expérimentation. Cet aspect semi-spécifique constitue l'une des principales limites de ce projet, qui sera discutée par la suite.

Phase 4 : Comparaison des systèmes de production

Une fois le système ACV de la baguette Signature Franprix construit, l'objectif était de le comparer notamment avec la baguette standard Agribalyse pour évaluer l'apport de notre étude spécifique. Il était intéressant de comparer deux aspects de la chaîne de valeur :

- Comparer l'impact de la production d'une baguette de pain issue de l'agriculture biologique et de l'agriculture conventionnelle.
- Comparer l'impact d'une baguette de pain transformée par Europe des Pains et distribuée par Franprix (spécifique) avec une baguette transformée et distribuée selon le modèle moyen d'Agribalyse (générique).

Pour effectuer cette comparaison, les résultats de 3 modèles ACV ont été analysés :

- Modèle 1 : baguette moyenne Agribalyse (*Bread, French bread, baguette, processed in FR | Ambient (short) | Paper | at supermarket*)
- Modèle 2 : baguette Signature Franprix issue de la filière biologique
- Modèle 3 : combinaison d'un processus d'agriculture conventionnel Agribalyse avec le mode de production et de distribution d'Europe des Pains et Franprix (ce modèle est fictif et permet une comparaison)

Ci-dessous, une figure détaille les facteurs de comparaison entre chacun de ces 3 modèles ACV.

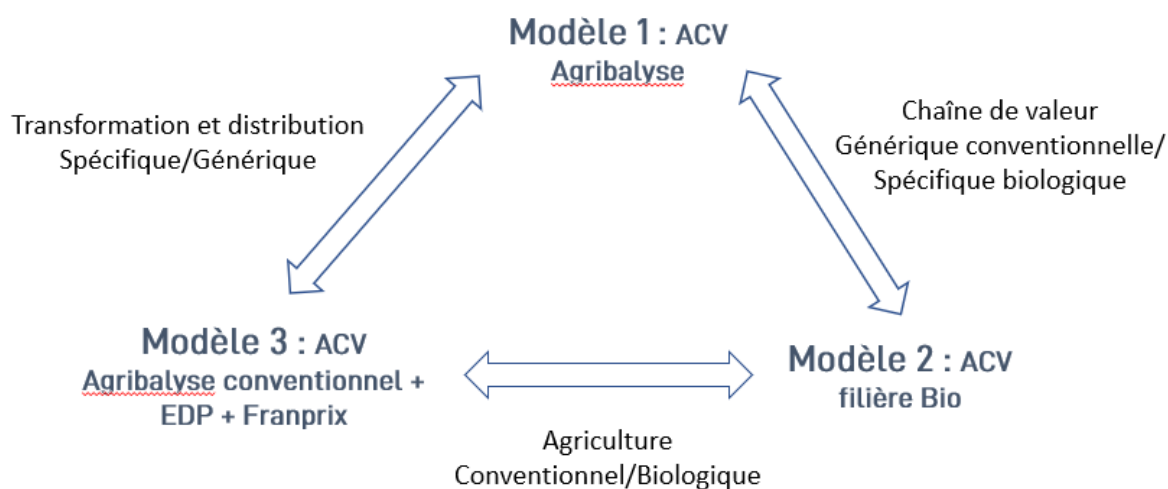


Figure 3 : facteurs de comparaison entre les 3 modèles ACV

L'impact de chacun de ces 3 modèles ACV a par la suite été calculé sur le logiciel OpenLCA, à partir de la méthode de caractérisation PEF. Sur les 16 indicateurs définis par le PEF, seuls 14 ont été conservés : les 2 indicateurs sur la toxicité humaine ont été exclus à la suite des résultats en cohérence avec la recommandation du GT Indicateurs de l'ADEME qui juge que ces indicateurs sont pour le moment peu robustes et peuvent renvoyer des résultats peu cohérents. Les résultats obtenus sur ces indicateurs étant aberrants, ils n'ont pas été inclus pour notre note environnementale pour le moment, ce qui constitue une autre limite de l'étude. Les différentes catégories d'impact sont alors normalisées et chacune est exprimée en écopoints d'après les facteurs de normalisation développés par le JRC de la Commission Européenne.

Une fois les résultats ACV vérifiés et le modèle de la Baguette Signature affiné, les modèles ACV des 4 autres produits ont été réalisés, à savoir :

- [1] La Baguette Parisienne

- [2] La Demi-baguette Signature
- [3] Le Pavé Signature
- [4] La Baguette Multi-grains

Très peu de variabilité est à signaler entre ces différents modèles. Pour les pains [1] à [3], la seule différence avec la baguette Signature est la recette, c'est-à-dire la proportion des ingrédients dans chaque produit. Les ingrédients restent les mêmes et sont fournis par les mêmes fournisseurs. Les recettes varient dans des proportions très faibles (de l'ordre de 5% d'écart maximum pour chaque ingrédient), ces produits peuvent donc être considérés comme un groupe homogène (variation de moins de 2% sur le single score). Cependant, le pain [4] intègre dans sa composition de nombreuses graines, ce qui représente une partie importante de l'impact du produit et doit être traité à part.

Phase 5 : définition des indicateurs complémentaires à l'ACV

L'obtention des résultats d'ACV pour chacun des 5 produits était seulement une première étape de la construction de notre score environnemental. En effet, les retours d'expérience de nombreux projets de l'ADEME, notamment le projet ACV Bio, avaient permis de montrer que l'ACV seule ne permettait pas d'évaluer de manière satisfaisante l'ensemble des externalités positives d'un produit biologique. Cette méthode apparaît donc comme une étape nécessaire mais pas suffisante pour l'affichage environnemental. Cette considération a été confirmée à la fois par les notes du GT Indicateurs de l'ADEME et par nos propres résultats au cours de l'expérience, qui sont à retrouver en section 6. Les principales limites de l'ACV identifiées qui justifient le cours à des indicateurs complémentaires sont les suivants :

- La mauvaise prise en compte de la biodiversité, avec les causes de son effondrement qui sont mal modélisées :
 - La destruction et la dégradation des habitats sont seulement partiellement couvertes par les indicateurs d'utilisation et de transformation des terres
 - Les facteurs de caractérisation des pollutions (notamment sur la prise en compte des écotoxicité terrestre et marine) sont encore imprécis ou manquants
 - Les espèces invasives ne sont pas couvertes par l'ACV
- La mauvaise modélisation de l'impact des pesticides et insecticides sur l'environnement et la santé humaine. Comme expliqué précédemment, les 2 indicateurs sur la toxicité humaine ne sont pas encore assez robustes et ne couvrent pas l'intégralité du problème.
- La mauvaise modélisation du stockage du carbone dans les sols par la biomasse.

Pour prendre en compte ces indicateurs complémentaires, nous avons choisi de faire appel à une méthode d'évaluation de l'impact basée sur les effets d'un label ou d'un cahier des charges. En effet, les indicateurs quantitatifs qui évaluent directement l'effet des pratiques d'un système agricole et de production (% IAE, IFT, indicateurs HVE...) n'étaient pas réellement opérationnels dans la filière que nous avons étudiée et sont pour l'instant considérés comme assez peu robustes pour modéliser l'impact en complément de l'ACV. Ce choix a été basé sur la recommandation du GT Indicateur d'avoir une approche basée sur le cahier des charges pour un affichage environnemental à court terme, car cette approche est directement opérationnelle et disponible à l'échelle du produit.

La question cependant soulevée concernant cette approche est d'être capable de justifier les labels à considérer ainsi que leur hiérarchisation et la note qui serait attribué à chacun, ainsi que la manière de considérer et de valoriser les différentes pratiques propres à un cahier des charges. Il était bien

entendu évident qu'il ne s'agissait pas de construire une telle hiérarchisation de toute pièce dans le court délai de l'affichage environnemental. La meilleure option pour construire notre note, en accord avec le groupe Achat Marchandise Casino (AMC) dont dépend la marque Franprix, a donc été de combiner le travail d'ACV que nous avons fait avec la démarche « Responsable Ensemble » déjà opérationnelle.

La démarche « Responsables Ensemble » consiste à envoyer un questionnaire aux différents fournisseurs du groupe AMC dans lequel ils répondent à un certain nombre de questions sur leur pratiques, leurs cahiers des charges ou les labels qu'ils détiennent liés à différents enjeux environnementaux. Les résultats de ces questionnaires sont ensuite compilés et évalués par une hiérarchisation des réponses. En fonction du niveau de réponse à chaque question, un certain nombre de points est attribué, puis la somme des points obtenus à chaque question est calculée puis transformée en note environnementale de A à E. Cette démarche a été accompagnée par Evea Conseil et a fait l'objet d'un long développement avant d'être notamment présentée à l'ADEME dans le cadre de l'expérimentation de l'affichage environnemental. Il s'agit donc d'une méthodologie robuste et éprouvée qui nous permettra de compléter la démarche d'ACV que nous avons menée pour établir notre note environnementale.

En semaine 8 de notre projet d'expérimentation, nous avons ainsi convenu avec Franprix de faire parvenir les questionnaires de la démarche « Responsables Ensemble » à Alliance Bio et Europe des Pains afin qu'ils puissent y répondre et nous communiquer leurs résultats. Nous avons donc pu obtenir ces résultats dans le délai de l'expérimentation sans avoir le temps de les exploiter et de les combiner avec les résultats d'ACV. Cette limite sera présentée et explicitée en section 7 de ce rapport.

Phase 6 : Construction de principe du score environnemental

Une fois que la décision a été prise de combiner une ACV spécifique à une démarche d'évaluation des labels, nous avons également réfléchi à la manière dont ces 2 blocs principaux pouvaient se combiner et comment les indicateurs pouvaient être agrégés pour former un score environnemental. Plusieurs hypothèses ont été faites lors des échanges avec les parties prenantes du projet sur les indicateurs complémentaires à prendre en compte. Nous avons abouti à une construction de la note comme explicitée dans la figure suivante.

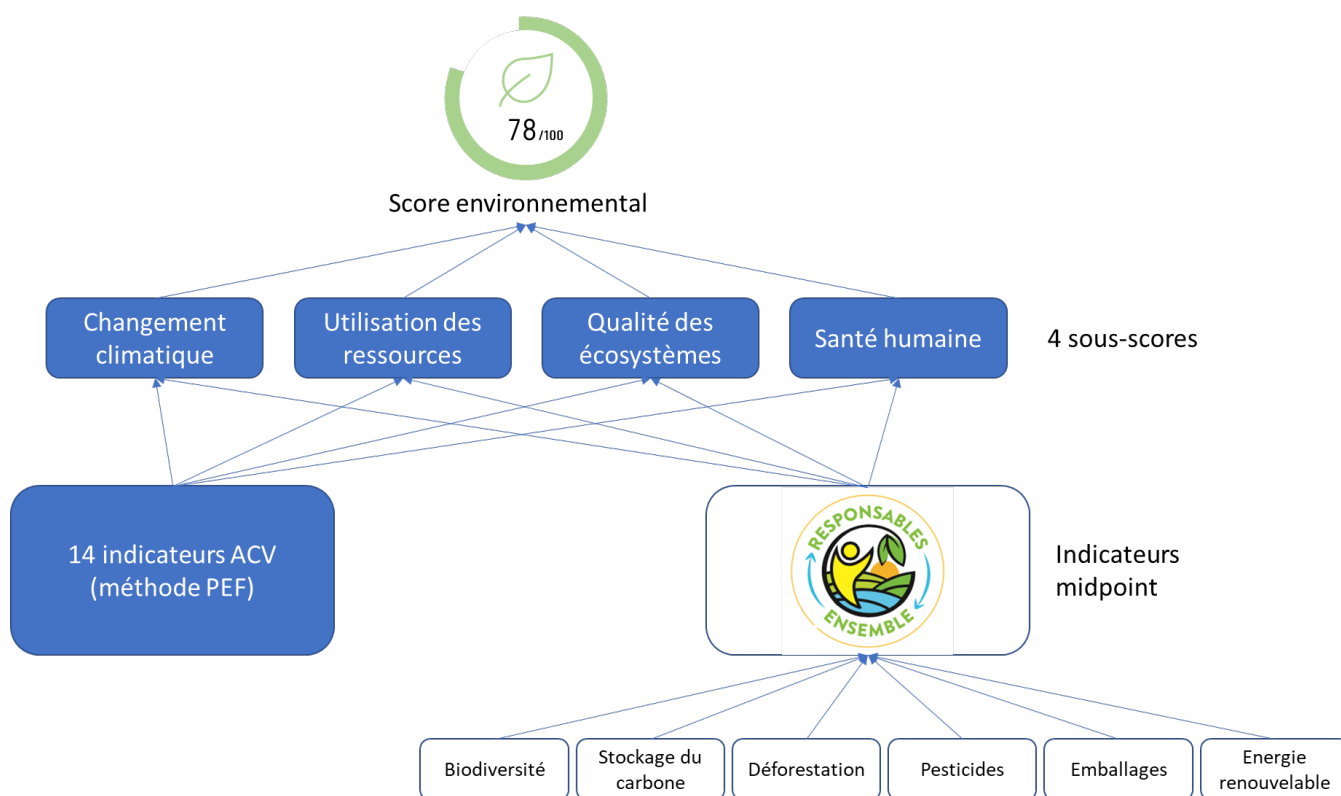


Figure 4 : principe de construction du score environnemental

Tout d'abord, comme expliqué précédemment, un premier niveau d'indicateurs midpoint sera utilisé, certains provenant de l'ACV et d'autres de la démarche Responsables Ensemble. Pour les indicateurs ACV, ils sont ceux de la méthode PEF en excluant les 2 indicateurs sur la toxicité humaine. Pour les indicateurs issus de la démarche Responsable Ensemble, ils ont été définis en cohérence avec les différentes notes du GT Indicateurs (particulièrement la note 3 sur la prise en compte de la biodiversité) et après consultation avec les différents acteurs du projet. Les principaux sujets retenus sont la biodiversité, le stockage du carbone, la déforestation, les pesticides, les emballages et les énergies renouvelables. En effet, dans le prototypage de notre note, il nous est apparu fondamental d'en faciliter la compréhension et donc la lecture. A cet égard, nous avons opté pour la construction d'une note composite, intégrant sur un même niveau de lecture, un score agrégé, et 4 sous-scores.

Les indicateurs midpoint sont donc convertis-en 4 sous-scores, dont la pondération sera explicitée par la suite. L'objectif est de pouvoir afficher ces 4 sous-score directement, sur un même niveau de lecture que le score agrégé. Cela permettrait au consommateur de mieux comprendre quels sont les raisons d'un « bon » ou « mauvais » score environnemental d'un produit en fonction de différentes catégories d'impact. Par ailleurs, cela permettrait au consommateur d'orienter ses choix de consommation en fonction de ses sensibilités, sur des produits mieux notés en comparaison des sous-score et non du seul score agrégé. Un exemple d'affichage environnemental directement sur le produit ou par QR Code est proposé dans la figure ci-dessous.

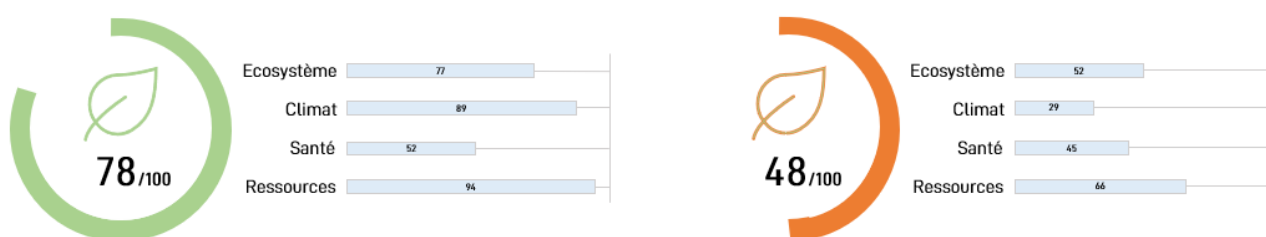


Figure 5 : Proposition de score environnemental

Phase 7 : choix de l'agrégation et de la pondération du score

Une grande partie de la complexité de ce projet a été de trouver une méthode de répartition des différents indicateurs midpoint dans les 4 sous-scores agrégés et de pondérer ces 4 sous-scores (également appelés « sous-catégories » dans ce document).

Pour les indicateurs ACV midpoint, un premier travail a été réalisé pour évaluer chacun de leurs liens avec les 4 sous-catégories (changement climatique, santé humaine, qualité des écosystèmes et utilisation des ressources). Ce travail est présenté en Annexe 2.a et se base sur la méthodologie d'agrégation de la méthode Impact 2002+ et Recipe 2016 ainsi que sur un rapport de l'état de l'art des indicateurs ACV rédigé par ScoreLCA. Chacun des indicateurs d'impact étant à ce stade de l'expérience exprimés dans une unité commune (les écopoints), il reste alors à pondérer les poids de ces indicateurs dans les 4 sous-catégories. Pour ce faire, les poids relatifs des catégories d'impact définis par le JRC de la Commission Européenne ont été utilisés et la répartition s'est faite selon l'annexe 2.b. Comme les 2 indicateurs sur la toxicité humaine ont été exclus de l'étude, ces facteurs de pondération ont été recalculés de manière homothétique. La pondération de chaque indicateur ACV dans les 4 blocs s'est ainsi faite de la manière suivante :

1. Attribution pour chaque catégorie midpoint d'un poids selon les recommandations du PEF
2. Attribution des catégories midpoint à chacun des 4 blocs (voir annexe 2.a).
3. Si une catégorie d'impact est présente dans plusieurs blocs différents, on émet l'hypothèse qu'elle est équipondérée entre les blocs.
4. Les facteurs de pondération sont recalculés pour le passage de 16 indicateurs à 14 indicateurs (en supprimant la toxicité humaine)
5. Les pondérations de chaque indicateur dans une sous-catégorie ainsi que les pondérations des 4 sous-catégories sont calculées. On obtient alors les pondérations suivantes :

Tableau 1 : pondération des indicateurs

Pondération des indicateurs d'impact ACV dans les sous-catégories du score environnemental			
Indicateurs d'impact	Pondération totale	Sous-catégorie	Pondération dans la sous-catégorie
Climate change	21.93	Changement climatique	100.00
Eutrophication, terr	3.86	Qualité des écosystèmes	8.42
Eutrophication, fresh	2.92	Qualité des écosystèmes	6.35
Eutrophication, mar	3.08	Qualité des écosystèmes	6.72
Ecotoxicity, fresh	2.00	Qualité des écosystèmes	4.36
Acidification	6.46	Qualité des écosystèmes	14.07
Land use	8.27	Qualité des écosystèmes	18.02
Ozone depletion	3.29	Qualité des écosystèmes	7.16
Ozone depletion	3.29	Santé humaine	20.98
Photochemical ozone	2.49	Qualité des écosystèmes	5.42
Photochemical ozone	2.49	Santé humaine	15.90
Particulate matter	4.67	Qualité des écosystèmes	10.17
Particulate matter	4.67	Santé humaine	29.80
Ionising radiation	5.22	Santé humaine	33.32
Water use	8.86	Qualité des écosystèmes	19.31
Resource use, mineral	7.86	Utilisation des ressources	47.57
Resource use, fossil	8.66	Utilisation des ressources	52.43
TOTAL	100		

Tableau 2 : pondération des sous-catégories

Pondération des sous-catégories selon le critère ACV	
Sous-catégorie	Pondération totale
Changement climatique	21.93
Qualité des écosystèmes	45.89
Santé humaine	15.66
Utilisation des ressources	16.53
TOTAL	100

Il est à noter que cette pondération n'est pas définitive puisqu'elle ne prend en compte que les indicateurs issus de l'ACV et non les indicateurs issus de la démarche Responsable Ensemble. Il faudra donc ajouter une étape de pondération dans chaque sous-catégorie entre les résultats issus de l'ACV et les résultats de la démarche « Responsables Ensemble ». Cependant, en raison du court laps de temps imparti pour le projet d'expérimentation, nous n'avons pas encore pu accéder à la méthodologie de cette démarche et il était ainsi impossible dans le cadre du projet d'évaluer une pondération complète et opérationnelle des indicateurs. L'obtention de cette méthodologie est conditionnée à l'accord de Franprix et du groupe AMC. Nous avons déjà signé un accord de confidentialité avec Franprix pour le partage de données et sommes en attente du partage de la méthodologie.

Nous nous sommes ainsi arrêtés à l'obtention d'une note en écopoints pour chacune des 4 sous-catégories seulement à partir des indicateurs ACV. La mise sur une échelle de 0 à 100 de ces notes en points n'a pas été faite puisqu'elle nécessite dans un premier temps d'avoir le bloc complémentaire de Responsables Ensemble. Une fois que nous aurons obtenus toutes les informations de cette démarche, il restera à travailler les étapes suivantes pour obtenir une note finale :

1. Pour chaque sous-catégorie, combiner la note en écopoints issue de l'ACV avec la note obtenue par Responsables Ensemble, selon une pondération qui restera à choisir en concertation avec les acteurs du projet : par exemple, 60% de pondération pour l'ACV et 40% pour Responsable Ensemble. Cela permettra d'obtenir une valeur d'impact pour chaque sous-catégorie.
2. Transformer les valeurs d'impact ainsi obtenues pour chaque sous-catégorie en notes sur une échelle de 0 à 100. Dans le cadre de ce projet, la réflexion n'a pas été menée à ce niveau. Cette étape constitue donc l'un des éléments centraux pour la suite du projet, au-delà des délais de l'expérimentation.
3. Choisir la pondération des sous-catégories dans le calcul du score final. Il est fort probable que les pondérations déterminées dans le tableau 2 à partir des critères ACV du PEF soient conservées, c'est-à-dire : 21.93% du score pour le changement climatique, 45.89% pour la qualité des écosystèmes, 15.66% pour la santé humaine et 16.53% pour l'utilisation des ressources.

3. Problématique et hypothèse de travail

Principaux bénéfices attendus pour la structure, attentes des parties prenantes

Crystalchain, en tant qu'acteur référent de la traçabilité par la technologie blockchain, apporte des solutions en termes de transparence des filières et des produits. Les sujets de la RSE et de l'impact environnemental de ces derniers sont donc stratégiques pour nous. Le travail mené dans le cadre de cet appel à projet permet également de capitaliser sur le travail déjà fourni, de valoriser la donnée existante et les moyens mis en œuvre et de proposer une nouvelle fonctionnalité robuste alignée avec les attentes sociétales. Cette fonctionnalité de pointe permet de mettre à disposition des acteurs d'une filière la combinaison de la traçabilité blockchain et du calcul d'impact environnemental, d'une façon orientée "métier". De ce point de vue, c'est une opportunité pour élargir le champ des possibles quant à l'utilisation de la technologie blockchain.

Les parties prenantes de ce projet sont extrêmement attentives à ce qui fera l'alimentation de demain, et ce travail leur permet de nourrir une réflexion de pointe avec les meilleurs experts et d'apporter des éléments de réponse. En outre, c'est une opportunité de participer à un projet commun et de permettre à l'ADEME de renforcer son positionnement de leader et le leadership français sur les réponses apportées aux questions environnementales.

Objectifs visés au travers de la participation à l'expérimentation

Notre projet d'expérimentation de l'affichage environnemental, qui se poursuit après la remise de ce rapport, vise à répondre à plusieurs objectifs, qui s'inscrivent dans une démarche d'amélioration de l'information au consommateur et aux entreprises :

- tester et mesurer la réaction des consommateurs face à l'affichage environnemental de produits agro-alimentaires et constater l'impact de cet affichage sur leur comportement
- comparer avec les méthodes d'affichage existantes (nutriscore, labels, allégations...)

- permettre aux entreprises du secteur agro-alimentaire de déterminer les actions à mettre en place pour réduire leur impact environnemental
- être capable de calculer et communiquer largement une note environnementale dynamique basée sur des données de production spécifiques en associant une plateforme de traçabilité, un logiciel de calcul d'ACV et une interface de restitution par QR Code
- prouver que des données de production enregistrées sur une plateforme de traçabilité blockchain sont un apport pour améliorer la qualité des données d'ACV et la représentativité temporelle des ICV.

Contributions visées

L'ensemble des contributions proposées ci-dessous sont le fruit d'enrichissements obtenus lors de précédents échanges avec l'ADEME sur le sujet de l'affichage environnemental.

Construction des indicateurs

Une proposition d'indicateurs agrégés à l'échelle du produit pour différentes baguettes de pain commercialisées par la marque Franprix. L'objectif est de communiquer au consommateur une note composite, composée d'un score agrégé et d'un maximum de 4 sous-indicateurs spécifiques qui détaillent la performance pour différents impacts sur l'environnement, ou la santé humaine. L'objectif est ainsi de rendre visible l'aspect multicritères de l'empreinte environnementale d'un produit et de répondre aux préoccupations environnementales différenciées par catégorie d'impact du consommateur, tout en conservant un impact simplifié. Un produit qui a un score d'impact inférieur à un autre pourra par exemple avoir un impact sur le changement climatique plus faible tout en ayant un impact sur la biodiversité plus important. Cette information doit pouvoir être lisible par le consommateur.

Au-delà de l'affichage pour le consommateur, l'objectif est également de développer des indicateurs pour les entreprises de la filière sous forme de tableaux de bord, afin qu'elles puissent identifier leur impact par catégorie et par processus et mettre ainsi en œuvre des actions ciblées de réduction de leur impact. La plateforme de traçabilité Crystalchain comprend déjà des outils de visualisation de la donnée et des fonctionnalités de tableaux de bord de pilotage. Dans le prolongement de ce projet, le développement de ces tableaux de bords d'impact environnemental se poursuit.

Le format d'affichage

Une méthode d'affichage prescriptive de niveau 1 intra-catégorie pour que le consommateur puisse comparer l'impact environnemental entre différentes baguettes de pain et faire un choix éclairé. Cette méthode implique de définir un référentiel de comparaison ainsi qu'une échelle de répartition normalisée. En raison du faible nombre de références comparables en interne (5 types de baguettes de pain), nous ne serons pas en mesure de définir une échelle d'impact comparative représentative en interne. Nous prendrons donc pour référence la baguette standard calculée avec la base de données Agribalyse sur le portail de l'ADEME. Comme recommandé sur le portail de documentation Agribalyse, nous appliquerons la même méthodologie de calcul d'impact pour que la comparaison entre nos produits et cette baguette standard soit scientifiquement viable.

Nous étudierons par la suite les différentes méthodes de normalisation pour passer des résultats d'impact en éco-points à une note environnementale de 0 à 100. L'objectif de cette étape sera de définir l'échelle la plus représentative et adaptée à la répartition des différents produits (échelle logarithmique, linéaire...).

La mise en œuvre

Notre plateforme de traçabilité déjà existante et implémentée servira à la mise en œuvre. Cette plateforme enregistre les informations de traçabilité sous formes de traces et constitue notre principale source de données spécifiques. Ces données sont alors exploitées pour le calcul de l'impact puis restituées au consommateur sous un format intelligible via QR Code, support déjà existant, et par une *webapp* ainsi qu'aux entreprises via des tableaux de bord de suivi de la performance environnementale.

L'impact du dispositif

Ce dispositif constitue une opportunité de déterminer l'impact de l'affichage environnemental sur la différenciation des produits biologiques. Dans le prolongement du projet ACV Bio, l'objectif est ici de permettre aux produits issus de l'agriculture biologique de se différencier au sein de leur catégorie de produit et d'imaginer une méthode d'affichage environnementale qui rende bien compte des apports notamment sur la biodiversité et la qualité des sols du bio. Ce projet a donc un intérêt pour les acteurs de la filière bio française qui souhaitent valoriser leurs produits. Notre projet cherche à apporter une valeur factuelle et compréhensible sans considération marketing ou esthétique. Son objectif est d'élaborer une note environnementale dynamique, au plus près de la réalité du terrain, en se basant largement sur des informations de traçabilité régulièrement mises à jour et sécurisées. Nous mesurerons également l'impact de ce dispositif sur les ventes et la décision d'achat ainsi que son impact sur la perception des produits biologiques par les consommateurs.

Périmètre de l'expérimentation

Nous avons donc choisi de mettre en œuvre ce projet à l'échelle d'une filière avec un agriculteur meunier, un panificateur et un distributeur, sur une catégorie de produit pain biologique issu d'une filière intégrée française et distribué à grande échelle. De la collecte de l'information sur le terrain jusqu'à l'affichage d'un score environnemental au consommateur et d'indicateurs entreprises, l'expérimentation est un test "grandeur nature". L'échelle de l'affichage envisagé est une échelle produit portant sur 5 produits (baguette signature, demi-baguette signature, pavé signature, baguette parisienne, baguette multi graines) issus de l'agriculture biologique UE/non-UE.

4. Positionnement global

Cette section vise à définir le positionnement global de notre projet en répondant au questionnaire proposé dans la note de cadrage des bilans de l'expérimentation par l'ADEME.

- Champs d'application :

☒ Environnemental ☐ Social (condition de travail, de rémunérations des acteurs, commerce équitable etc.) ☐ Sociétal (Bien-être animal, OGM etc.)

- Secteurs couverts :

Produits agro-alimentaires, plus précisément une filière céréalière biologique sur 5 produits (baguette Signature, demi-baguette Signature, baguette Parisienne, pavé Signature et baguette multigrains).

- Périmètre géographique :

Les acteurs de la filière biologique opèrent exclusivement en France, dans le sud-ouest pour les agriculteurs et meuniers Alliance Bio et l'usine de transformation Europe des Pains, et principalement en région Ile-de-France pour la distribution dans les magasins Franprix.

- Type de cible/partenaires/adhérents :

-

- Historique :

☐ Initiative préexistante à l'expérimentation. Date d'origine :

☒ Initiative construite spécifiquement pour l'expérimentation.

Thématique « Indicateurs »

- Type d'Indicateurs environnementaux :

☐ Non ACV ☐ Carbone ou Climat uniquement ☐ ACV « stricte » ☒ ACV plus indicateurs complémentaires

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

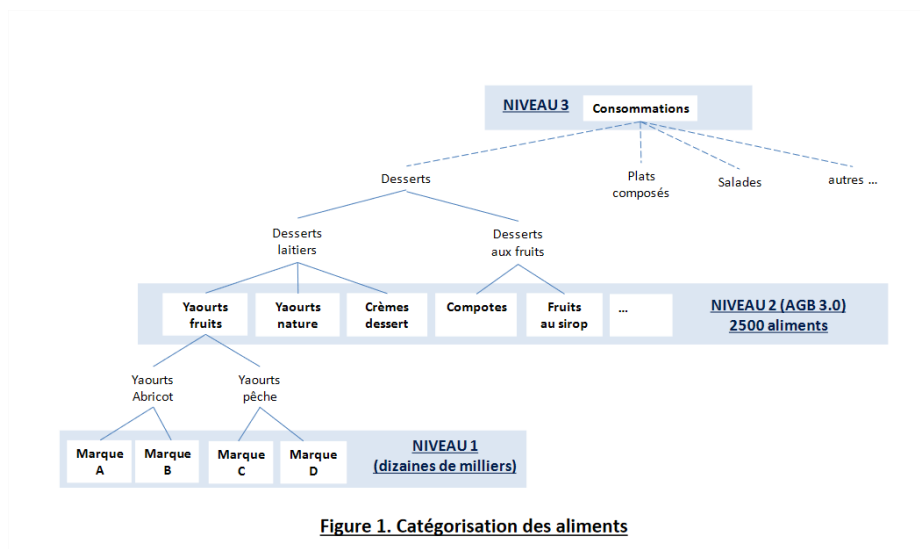


Figure 1. Catégorisation des aliments

- 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.

Mode de production (préciser) : *ex : conventionnel, biologique, label rouge, agro-écologie, élevage à l'herbe etc.*

- Impact sur la déforestation : ☒ Oui ☐ non
- Effet sur la biodiversité locale (préciser) : *effet sur la biodiversité des pesticides, de la destruction des habitats, du changement climatique et des pollutions*
- Saisonnalité des fruits et légumes (dont utilisation potentielle de serres chauffées) :
☐ Oui ☒ non
- Origine du produit, transport et logistique : ☒ Oui ☐ non
- Conditions environnementales de productions dans le pays d'origine : ☐ Oui ☒ non
- Différenciation des emballages : ☒ Oui ☐ non
- Pour l'emballage prise en compte de :
☐ Matière d'origines recyclées ☐ la recyclabilité ☒ le vrac
- Processus de transformation agro-alimentaires : *eau et énergie consommés, emballage, transport, matières premières, comme présenté dans la section 2.3.*
- Prise en compte des pertes et gaspillages (sur la chaîne du champ à l'assiette) : ☒ oui ☐ non

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.
- Echelle : ☒ numérique ☐ alphabétique ☐ autre (préciser). Echelle de 0 à 100 sur l'impact environnemental du produit et les 4 sous-catégories.
- Formats testés : voir la figure 5 ci-dessus.

Thématique « Comportement d'achat » :

- Suivi de la compréhension du dispositif par les consommateurs : ☐ oui ☒ non
- Suivi de l'évolution des achats des consommateurs : ☐ oui ☒ non

Thématique : « Estimation des gains environnementaux » :

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

Il est à noter que la plupart des réponses de ce questionnaire ne sont pas définitives puisque la fin de l'expérimentation de l'affichage environnemental ne marque pas la fin du projet que nous avons initié. Il est par exemple prévu de tester le dispositif d'affichage élaboré auprès des consommateurs afin de suivre l'évolution de leurs achats ainsi que de faire un suivi des gains environnementaux et de valorisation des produits obtenus grâce à cet affichage.

Thématique : « Opérationnalité » :

- Estimation du coût « par référence » : *pas d'estimation à ce stade*
- Eléments de temps : *pas d'estimation à ce stade*
- Votre « affichage environnemental » est-il : ☐ calculable par « tout le monde » ☐ calculable par tout producteur ☒ calculable par toute personne ayant une « licence » ou un « droit d'accès aux outils » ☐ calculable uniquement par vous
- 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. Résultats et interprétation

Tout d'abord, cette expérimentation a été l'occasion de mener une étude ACV poussée de la partie aval de la production de produits agro-alimentaires, c'est-à-dire des étapes de transformation, de distribution et de mise en rayon. Au-delà, elle a été une opportunité formidable de réfléchir au format d'affichage d'un score environnemental et de mobiliser les différents éléments nécessaires à sa réalisation.

Nous allons dans un premier temps présenter les résultats de la partie ACV de notre projet en reprenant les 3 modèles ACV construits sur la baguette Signature. Concernant l'empreinte carbone, qui est notamment un élément fondamental des single score présentés sur le portail d'Agribalyse, nous avons pu constater que la haute spécificité de notre étude ACV a permis d'obtenir une empreinte carbone bien différente de celle d'Agribalyse, témoignant de l'écart important possible des produits agro-alimentaires d'une même catégorie par rapport à une moyenne. Ainsi, alors que la baguette moyenne Agribalyse affiche une empreinte carbone de 0.67kgCO₂eq/kg de produit (modèle 1), la baguette Signature biologique que nous avons étudiée affiche une empreinte carbone de 0.98kgCO₂eq/kg de produit (modèle 2), soit une variation de 46% pour le même produit fini. Si on remplace l'agriculture biologique par l'agriculture conventionnelle en gardant l'aval Europe des Pains – Franprix, cette empreinte carbone monte encore à 1.03kgCO₂eq/kg de produit (modèle 3). Ces résultats nous apprennent deux choses :

1. Pour comprendre les bénéfices de l'agriculture biologique et d'une filière complète, il faut regarder bien au-delà de la simple empreinte carbone.

- La forte variabilité d'impact entre 2 produits similaires qui ont quasiment la même composition mais issus de 2 chaînes de valeur différentes montre bien de l'importance d'avoir des données hautement spécifiques pour modéliser adéquatement l'impact d'un produit et ainsi favoriser et encourager les bonnes pratiques des producteurs, des industriels et des distributeurs.

L'impact carbone plus important de la filière bio étudiée a été analysé plus en détail afin de découvrir les raisons de cette hausse par rapport à Agribalyse. Une répartition d'impact sur les différentes étapes de la chaîne de valeur a ainsi été réalisée (voir figure suivante).

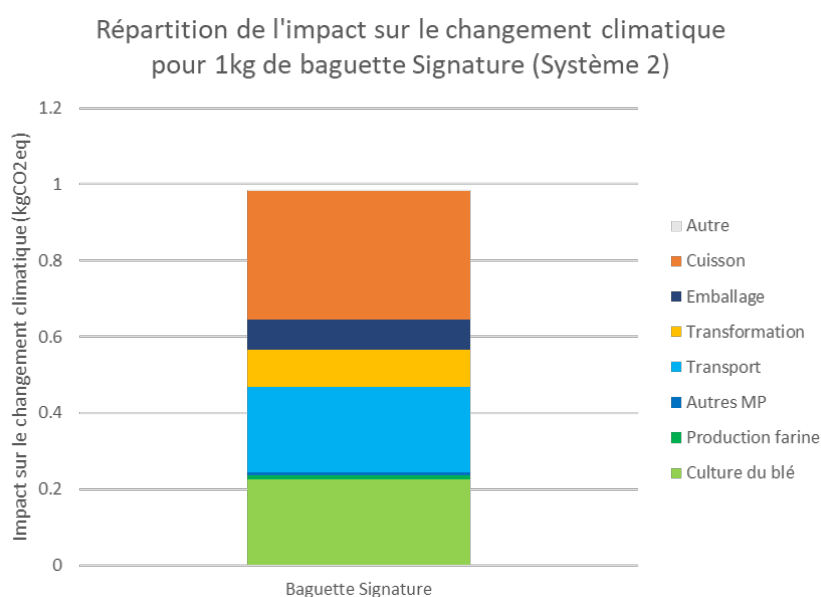


Figure 6 : répartition de l'impact sur le changement climatique d'une baguette Signature

On remarque ainsi que la hausse d'impact sur le changement climatique est principalement liée à 3 sources : la culture du blé, le transport frigorifique et la double-cuisson du pain. Ces 3 étapes représentent à elles seules plus de 80% de l'empreinte carbone. La caractérisation plus fine de ces étapes que sur Agribalyse, avec une prise en compte des intrants plus exhaustive, est également la raison qui peut expliquer une hausse de ces impacts. Il serait alors intéressant dans le cadre du développement d'un affichage environnemental de proposer des standards par catégorie de produits agro-alimentaires pour définir exactement les exigences, le périmètre d'étude et les intrants à prendre en compte pour le calcul ACV.

Pour aller au-delà de l'empreinte carbone, nous avons également étudié l'impact environnemental relatif des 3 modèles ACV construits selon les 14 indicateurs environnementaux suivis. L'objectif était ainsi d'estimer la variabilité d'impact entre ces 3 modèles (voir figure suivante). En bleu, le modèle Agribalyse standard ; en vert, le modèle de la filière biologique étudiée ; en orange, le modèle qui combine agriculture conventionnelle et transformation / distribution par Europe des Pains / Franprix.

Impact comparatif des 3 systèmes pour les 14 catégories d'impact

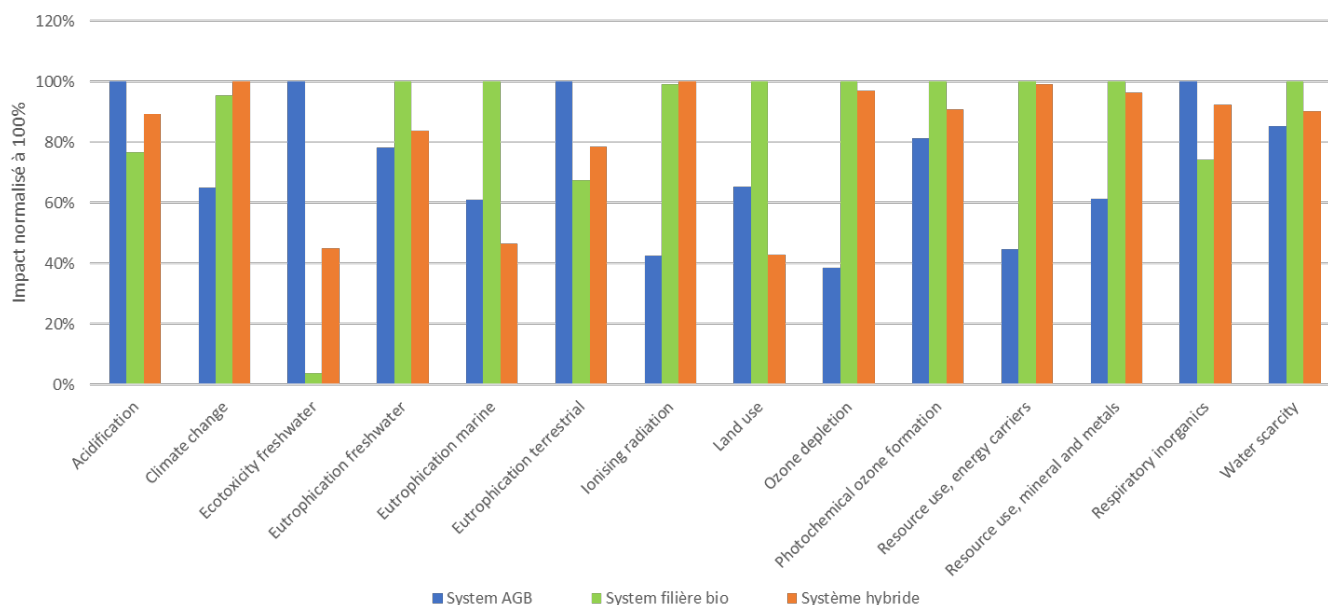


Figure 7 : impact comparatif des 3 modèles pour les 14 catégories d'impact

Les résultats de cette étude ACV montrent très nettement qu'il y a un équilibre qui se dégage entre les 3 modèles de produits qui sont meilleurs selon certains indicateurs mais moins bons sur d'autres. Par exemple, la baguette signature biologique se démarque par rapport à la baguette standard Agribalyse pour son impact réduit sur l'acidification, l'écotoxicité aquatique ou les inorganiques respiratoires mais a un impact bien supérieur à la baguette Agribalyse concernant le changement climatique, la consommation d'eau ou l'utilisation des ressources. Pour commencer à évaluer ou se situer notre baguette biologique par rapport à la baguette standard Agribalyse, nous avons donc décidé de calculer leurs single-scores respectifs en respectant la méthodologie de normalisation et de pondération définie par le PEF. Nous avons alors obtenu les résultats suivants :

Tableau 3 : résultats sur les singles scores des 3 modèles ACV

Type de baguette	Single score
Modèle 1 : Agribalyse standard	0.14
Modèle 2 : baguette Signature biologique	0.15
Modèle 3 : équivalent baguette Signature conventionnel	0.17

La baguette étudiée sur la filière biologique dispose ainsi d'un single score très légèrement supérieur à la baguette standard Agribalyse. Cependant, cet écart est quasiment négligeable si on prend en considération la répartition globale des singles scores de produits alimentaires variés. Par exemple, une pizza 4 fromage pourra atteindre un single score d'environ 0.5 quand de la viande d'agneau sera proche des 5. L'écart de single score entre les 2 productions de baguette est donc de seulement 0.2% de la plage totale de répartition des aliments agro-alimentaires. On voit donc mal comment la note environnementale finale entre les 2 produits pourrait faire une différenciation si elle était basée uniquement sur l'ACV. Ces résultats nous apprennent 3 choses :

1. Les résultats d'une ACV d'un produit, si spécifique soit-elle, ne sont clairement pas suffisants pour discriminer des produits similaires de marques et de fournisseurs différents. Il y a donc besoin de trouver des indicateurs complémentaires qui favorisent les bonnes pratiques et les bonnes initiatives des producteurs et des marques, sans quoi l'affichage environnemental aurait un aspect décourageant puisque même des améliorations majeures de leurs processus feraient finalement peu de différence sur le score environnemental affiché. Ces indicateurs complémentaires doivent être pondérés de sorte que des produits intra-catégories puissent être discriminés.
2. Les résultats d'ACV couvrent mal les bénéfices de l'agriculture biologique. Même si la légère hausse du single score de la baguette Signature par rapport au standard Agribalyse est plutôt liée à la chaîne de transformation et de distribution (en effet, le single score du modèle 2 de la baguette Signature reste inférieur à celui du modèle 3 qui reprend pourtant les mêmes pratiques agricoles que dans le modèle standard Agribalyse), l'ACV modélise mal de nombreuses externalités positives de l'agriculture biologique. Des indicateurs complémentaires sur la biodiversité et l'utilisation de pesticides sont donc absolument nécessaires.
3. Bien que l'ACV ne permette pas vraiment de faire la différence sur l'affichage environnemental de deux produits céréaliers similaires de marques différentes, elle reste cependant un élément central et indispensable de l'affichage environnemental puisqu'elle permet d'identifier les sources d'impact principales d'un produit sur sa chaîne de valeur et donc aux acteurs de piloter leur stratégie de réduction de leur impact. Ils peuvent alors communiquer au consommateur sur les initiatives qu'ils ont pris pour réduire leur impact (par exemple grâce à une restitution via QR Code). Cette communication permet de matérialiser et de rendre plus compréhensible pour le consommateur la note environnementale qu'il voit sur le produit qu'il achète.

A partir de la méthodologie développée et explicitée en section 2 de ce rapport, nous avons également pu calculer l'impact environnemental ACV en millipoints (mPts) pour chacune des 4 sous-catégories environnementales (à partir des facteurs de pondération des tableaux 1 et 2). Les résultats sont les suivants :

Tableau 4 : scores ACV par sous-catégories (en mPts)

	CHANGEMENT CLIMATIQUE	QUALITE ECOSYSTEMES	DES SANTÉ HUMAINE	UTILISATION RESSOURCES	DES
MODELE 3	0.13	0.11	0.12	0.32	
MODELE 2 BIO	0.13	0.14	0.12	0.32	
MODELE 1 AGB	0.09	0.14	0.06	0.32	

Ces résultats sont bien entendus à prendre avec précaution, étant donné qu'ils ne représentent que les résultats de la partie ACV de notre méthode de score environnemental et ne prennent pas en compte les indicateurs complémentaires, qui permettront de différencier les produits entre eux. De plus, l'impact sur la santé humaine ne prend absolument pas en compte à ce stade l'utilisation de pesticides ou non et les indicateurs sur la toxicité humaine ont été mis de côté. Il s'agira de la responsabilité des indicateurs complémentaires d'apporter un véritable éclairage sur cette catégorie. L'impact sur la santé humaine plus important pour la baguette biologique que pour Agribalyse standard est donc temporaire et pas du tout représentatif de l'affichage environnemental final. Cela devrait s'inverser avec la prise en compte des indicateurs complémentaires.

6. Limites et perspectives

Plusieurs limites ont été identifiées dans le cadre de ce projet d'expérimentation et ont été abordées tout au long de ce rapport. Cette section vise à les répertorier et à les expliciter. Bien conscients des limites de notre projet, notre intention n'est pas de les conserver telles quelles mais de les repousser en construisant des perspectives pour compléter notre travail d'expérimentation. Nous présenterons également ces perspectives de travail dans cette section.

Limites à discuter :

- Peu de références de produits étudiées (seulement 5 baguettes dont 4 assez similaires). Perspective : travailler sur d'autres gammes de produits pour construire le référentiel d'affichage.
- Pas de tests consommateurs réalisés. Perspective : une fois que la méthodologie sera pleinement opérationnelle, il faudra tester son déploiement chez Franprix et évaluer la réaction des consommateurs.
- La modélisation ACV de la phase agricole est moins spécifique que le reste et constitue un proxy. Perspective : s'associer avec des experts agronomes pour construire une modélisation fine des étapes agricoles.
- Note environnementale inachevée à cause de la durée réduite d'expérimentation. Le bloc d'indicateurs complémentaire pas encore exploré car pas encore d'accès à Responsables Ensemble. Perspective : il reste à obtenir la méthodologie Responsable Ensemble, évaluer comment répartir les indicateurs issus de la démarche dans les 4 sous-catégories, trouver une méthode de normalisation et de pondération des indicateurs complémentaires et définir une méthodologie pour la création de l'échelle de 0 à 100.
- La spécificité du score environnemental entraîne une baisse importante de sa reproductibilité par rapport aux méthodes génériques.
- Les indicateurs complémentaires basés sur les labels et cahiers des charges sont plus subjectifs et ne représentent pas un consensus scientifique.

Les principales limites identifiées ont été celles de la durée impartie assez restrictive du projet et du manque de consensus sur les indicateurs complémentaire à inclure dans la méthode. La première limite, ne nous a pas permis de combiner à temps la démarche « Responsables Ensemble » du Groupe Casino et notre méthode de calcul. Les pains filières bio n'étaient pas renseignés dans la plateforme Responsables Ensemble, il a donc fallu récupérer les données pour enfin les y intégrer en répondant aux questionnaires élaborés par la plateforme :

- Sur les matières premières
- Sur la transformation
- Sur l'emballage

Cette étape s'est faite à la toute fin du temps imparti.

La seconde limite a été le manque d'études techniques à notre disposition pour nous guider dans le choix des indicateurs les plus pertinents à sélectionner pour compléter une ACV, selon le type de produit en question, et avoir un regard critique sur leur orthogonalité versus les midpoints déjà pris en compte dans l'ACV

La troisième est le manque de recul sur les sous - scores qui seraient le plus susceptibles d'intéresser les consommateurs selon typologie de produits.

De ce fait, nous n'avons pas pu prototyper le score composite que nous projetions d'obtenir et nous n'avons pas été en mesure de l'intégrer à la webapp consommateur accessible via le scan d'un QR Code sur l'emballage du/des produits en magasins franprix. Néanmoins, ces limites sont pour nous autant de perspectives de poursuivre le projet. Notre collaboration avec les entités du projet se poursuit et nous avons toujours pour objectif de combiner nos approches. Nous poursuivons donc le projet et sommes actuellement en discussions pour étendre le calcul et la restitution de la note composite, ainsi que les tableaux de bords à d'autre à d'autres filières franprix (pommes de terre, pommes et échalotes biologiques), lorsque nous aurons finalisé ces éléments pour la filière étudiée actuellement.

7. Conclusions

En substance, au-delà des résultats d'ACV obtenus, nous avons également posé les premières étapes de la construction des indicateurs et de définition du format d'affichage. La difficulté d'accès à la démarche « Responsables Ensemble » déjà évoqué,

En substance, au-delà des résultats d'ACV obtenus, nous avons posé les premières étapes de la construction des indicateurs et de définition du format d'affichage. En tenant compte des recommandations de la note de Bilan numéro 6 du Groupe de travail « Indicateurs », les démarches de combinaison de notre méthode et de la démarche « Responsables Ensemble », qui constitue avec l'ACV le second bloc majeur de notre proposition de note environnementale, ont ralenti la concrétisation de notre score environnemental et d'avoir un véritable retour d'expérience sur son application.

Nous avons pour l'heure peu de résultats à communiquer sur les conditions de mise en œuvre d'un éventuel développement de notre méthodologie. Nous pouvons cependant évaluer que le haut niveau de spécificité de notre note environnementale peut entraîner une perte de reproductibilité. C'est pour notre cette raison que le calcul de la note environnementale par la plateforme de traçabilité blockchain de Crystalchain prend tout son sens. En effet, les acteurs qui souhaiteraient mettre en œuvre la méthode d'affichage environnementale proposée bénéficieront ainsi d'un système de collecte de données performant ou à minima être capable d'accéder rapidement à une grande partie des données de leur périmètre d'action et à un certain nombre de données concernant leurs fournisseurs. De plus, il est préférable qu'ils disposent déjà en interne ou prévoient de disposer d'une méthodologie d'évaluation de leurs pratiques en fonction de labels ou de cahiers des charges, à l'image de la démarche « Responsables Ensemble » du groupe Casino. Les coûts de mise en œuvre pour les acteurs dépendraient majoritairement de leur avancée dans la disponibilité des données de leur chaîne de valeur, les coûts d'infrastructure et de licence étant mineurs en comparaison. Malgré le niveau d'implication nécessaire pour chacun des acteurs, cette démarche se rentabilisera par une forte

valorisation de leurs produits, puisque leurs pratiques sont fidèlement représentées dans une note composite, spécifique et donc gage de confiance vis-à-vis des consommateurs.

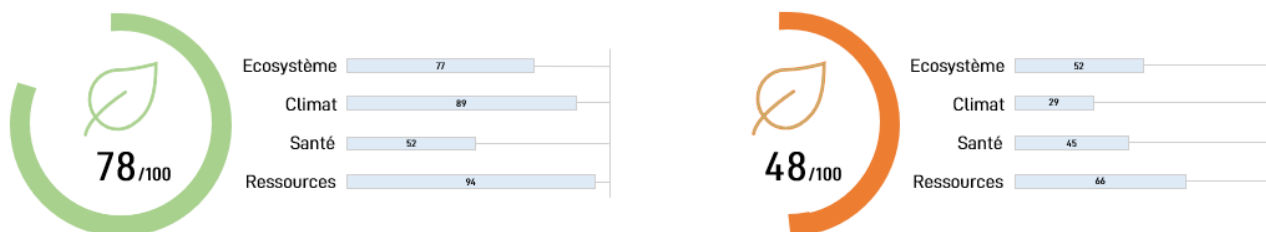


Figure 8 : proposition de note environnementale

8. Annexes publiques

Figure 8 : Proposition de score environnemental

Annexe 1 : catégories d'impact ACV basées sur le PEF

Impact category	Indicator	Unit	Recommended default LCIA method
Climate change	Radiative forcing as Global Warming Potential (GWP100)	kg CO ₂ eq	Baseline model of 100 years of the IPCC (based on IPCC 2013)
Ozone depletion	Ozone Depletion Potential (ODP)	kg CFC-11 eq	Steady-state ODPs as in (WMO 1999)
Particulate matter	Impact on human health	disease incidence	PM method recommended by UNEP (UNEP 2016)
Ionising radiation, human health	Human exposure efficiency relative to U ²³⁵	kBq U ²³⁵ eq	Human health effect model as developed by Dreicer et al. 1995 (Frischknecht et al, 2000)
Photochemical ozone formation, human health	Tropospheric ozone concentration increase	kg NMVOC eq	LOTOS-EUROS model (Van Zelm et al, 2008) as implemented in ReCiPe 2008
Acidification	Accumulated Exceedance (AE)	mol H ⁺ eq	Accumulated Exceedance (Seppälä et al. 2006, Posch et al, 2008)
Eutrophication, terrestrial	Accumulated Exceedance (AE)	mol N eq	Accumulated Exceedance (Seppälä et al. 2006, Posch et al, 2008)
Eutrophication, freshwater	Fraction of nutrients reaching freshwater end compartment (P)	kg P eq	EUTREND model (Struijs et al, 2009) as implemented in ReCiPe
Eutrophication, marine	Fraction of nutrients reaching marine end compartment (N)	kg N eq	EUTREND model (Struijs et al, 2009) as implemented in ReCiPe
Ecotoxicity, freshwater	Comparative Toxic Unit for ecosystems (CTU _e)	CTU _e	USEtox model, (Rosenbaum et al, 2008)
Land use	<ul style="list-style-type: none"> • Soil quality index • Biotic production • Erosion resistance • Mechanical filtration • Groundwater replenishment 	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionless (pt) • kg biotic production • kg soil • m³ water • m³ groundwater 	Soil quality index based on LANCA (Beck et al. 2010 and Bos et al. 2016)
Water use	User deprivation potential (deprivation-weighted water consumption)	m ³ world eq	Available WATER REmaining (AWARE) as recommended by UNEP, 2016
Resource use, minerals and metals	Abiotic resource depletion (ADP ultimate reserves)	kg Sb eq	CML 2002 (Guinée et al., 2002) and van Oers et al. 2002
Resource use, fossils	Abiotic resource depletion - fossil fuels (ADP-fossil)	MJ	CML 2002 (Guinée et al., 2002) and van Oers et al. 2002

Figure 9 : catégories d'impact ACV présentes dans notre score environnemental

Annexe 2.a : liens entre les indicateurs midpoints et les 4 sous-catégories

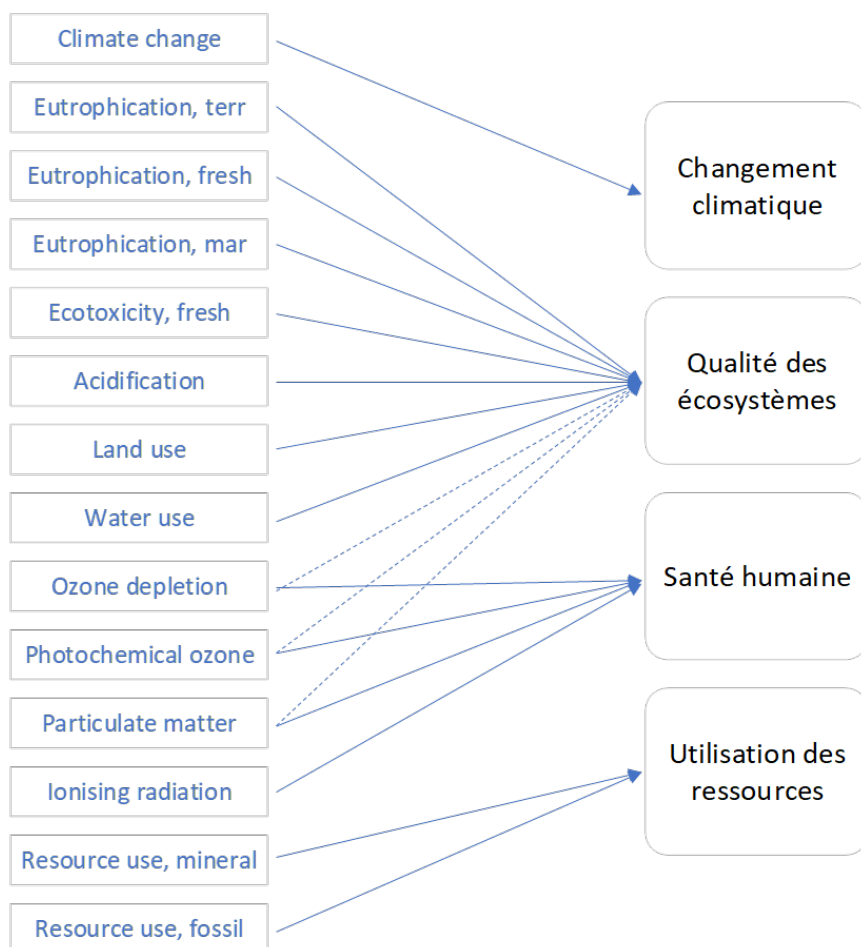


Figure 10 : lien entre les indicateurs midpoint et les 4 sous-catégories d'impact

Annexe 2.b : facteurs de pondération des catégories d'impact

Indicateurs d'impact	Unité	Pondération/16	Pondération/14	Sous-catégorie	Pondération dans la sous-catégorie	Sous-catégorie	Pondération/4
Climate change	kgCO ₂ eq	21.06	21.93	Changement climatique	100.00	Changement climatique	21.93
Eutrophication, terr	molNeq	3.71	3.86	Qualité des écosystèmes	8.42	Qualité des écosystèmes	45.89
Eutrophication, fresh	kgPeq	2.8	2.92	Qualité des écosystèmes	6.35	Santé humaine	15.66
Eutrophication, mar	kgNeq	2.96	3.08	Qualité des écosystèmes	6.72	Utilisation des ressources	16.53
Ecotoxicity, fresh	CTUe	1.92	2.00	Qualité des écosystèmes	4.36	TOTAL	100
Acidification	molH ⁺ eq	6.2	6.46	Qualité des écosystèmes	14.07		
Land use	pt	7.94	8.27	Qualité des écosystèmes	18.02		
Ozone depletion	kgCFC-11eq	3.155	3.29	Qualité des écosystèmes	7.16		
Ozone depletion	kgCFC-11eq	3.155	3.29	Santé humaine	20.98		
Photochemical ozone	kgNMVOCeq	2.39	2.49	Qualité des écosystèmes	5.42		
Photochemical ozone	kgNMVOCeq	2.39	2.49	Santé humaine	15.90		
Particulate matter	disease incidence	4.48	4.67	Qualité des écosystèmes	10.17		
Particulate matter	disease incidence	4.48	4.67	Santé humaine	29.80		
Ionising radiation	kgBqU-235eq	5.01	5.22	Santé humaine	33.32		
Water use	m ³ deprived	8.51	8.86	Qualité des écosystèmes	19.31		
Resource use, mineral	kgSbeq	7.55	7.86	Utilisation des ressources	47.57		
Resource use, fossil	MJ	8.32	8.66	Utilisation des ressources	52.43		
TOTAL		96.03	100				

Figure 11 : facteurs de pondération des catégories d'impact

9. Annexes confidentielles

En option.

Si les porteurs de projets souhaitent partager des éléments confidentiels au Comité de Pilotage et au Comité scientifique ils peuvent les inclure dans cette Annexe 2. Ces éléments peuvent être par exemple des jeux de données d'entreprises « individualisés » ; sous tendant les résultats agrégés par exemple. Ces annexes peuvent aussi être partagés sous forme de dossier/fichier informatique.

Globalement l'expérimentation se veut transparente et les résultats et conclusions doivent pouvoir s'appuyer sur des éléments « vérifiables ». En dehors de cette annexe, tous les autres éléments pourront être rendus publiques.