# Affichage environnemental : rapport d'expérimentation

## enjeux autour du dispositif d'affichage environnemental, et impacts pour l'éco-conception des produits alimentaires

# Planet-score

*Un collectif pour enrichir l'état des connaissances scientifiques afin d'éclairer et orienter les décisions vers une* ***alimentation plus vertueuse pour la santé des hommes et de la planète, de la fourche à la fourchette.***


- Natacha Sautereau, ingénieure en charge de l'évaluation de la durabilité
- Céline Gentil-Sergent, chargée de mission Affichage environnemental, Docteur en agronomie
- Bastien Dallaporta, Chargé de mission Environnement & Elevage
- Sabine Bonnot, référente professionnelle du pôle Durabilité-Transitions, ITAB

- Anne-Claire Asselin
CEO Sayari, experte ACV, toxicité et biodiversité auprès de l'Union Européenne et UNEP SETAC Life Cycle Initiative
- Aurore Wermeille
Ecologue, experte ACV et biodiversité
- Pierre-Louis Strenz
Stagiaire en agronomie

- Hélène Lepetit,
CEO Very Good Future, société d'études et de conseil spécialisée en impact environnemental et sociétal.
Jusqu'en 2020, Hélène dirigeait IDM-Families, un institut d'études marketing et sociétales qu'elle a cofondé.


Version du 29 juillet 2021

# Sommaire

Présentation de l'expérimentation ..... 7
Résumé Exécutif ..... 8
1 Les lacunes constatées ..... 16
1.1 Dans l'approche méthodologique actuelle ..... 16
1.2 Dans les inventaires (ICV) de la base de données Agribalyse ..... 18
1.3 Dans l'évaluation des impacts (AICV) ..... 23
2 Les métriques proposées : méthodologie de calcul des scores environnementaux et leur agrégation ..... 32
2.1 Synthèse des méthodologies mobilisées pour les 4 grands impacts ..... 33
2.2 Autres enjeux non traités ou partiellement intégrés ..... 38
2.3 Base ACV des sous-indicateurs ..... 39
2.4 Calcul logarithmique ..... 41
2.5 Bonus/Malus par sous-indicateurs ..... 42
2.6 Les produits testés ..... 43
2.7 Affichage Planet-Score : Calculs des sous-scores et agrégation ..... 44
3 Thématiques format et comportements d'achat : Protocole de travail, résultats, interprétation et limites et perspectives ..... 44
3.1 Protocole de travail ..... 45
3.2 Principaux résultats et interprétation ..... 46
3.2.1 Impact du Planet-score sur les intentions d'achats ..... 46
3.2.2 Score agrégé vs semi-agrégé ..... 50
3.2.3 Confiance et légitimité des auteurs du Planet-score ..... 55
3.2.4 Attentes des consommateurs en terme d'accompagnement ..... 56
3.2.5 En résumé ..... 57
3.3 Limites ..... 57
3.4 Perspectives ..... 58
4 Synthèse et perspectives ..... 59
4.1 Synthèse ..... 59
4.1.1 Evaluation du niveau de confiance des corrections méthodologiques ..... 60
4.1.2 Difficultés rencontrées ..... 64
4.2 Perspectives ..... 65
4.2.1 La nécessité d'une fiabilité accrue de la BDD AGB ..... 65
4.2.2 Des évolutions de la méthode EF3 ..... 65
4.2.3 Des spécificités à intégrer ..... 66
4.2.4 Des compléments nécessaires à l'ACV ..... 66

Conclusions ..... 66
Table des figures et tableaux ..... 70
Références bibliographiques ..... 72
- Annexe 1 : Questionnaire ADEME ..... 77
- Annexes 2 : Publiques ..... 81

# Remerciements

Nous remercions nos financeurs, la fondation Ecotone, la fondation 1% pour la planète et de nombreux mécènes.

Merci à notre comité consultatif pour nos nombreux échanges fructueux.

Merci aux entreprises agro-alimentaires avec qui nous avons échangé dans le cadre de démarches d'éco-conception.

Merci aux distributeurs qui ont ouvert leurs portes pour nous permettre de conduire les enquêtes consommateurs en conditions réelles d'achat.

Merci au soutien logistique de la société Le Sphinx, pour avoir mis à disposition gracieusement son logiciel d'étude et hébergé nos enquêtes. Merci également à Respondi et IDM Families pour la réalisation des enquêtes auprès d'un échantillon représentatif de la population française d'une part, et d'un échantillon de parents d'autre part.

Merci aux porteurs d'autres projets d'expérimentation avec lesquels nous avons échangé.

Merci aux échanges au sein des groupes de travail pilotés par ACTA-ACTIA.

Merci aux collègues ITAB qui nous ont appuyés pour des références bibliographiques et des retours d'experts, et pour la partie communication-valorisation.

Merci aux scientifiques qui nous ont apporté des appuis :

Christian Bockstaller (INRAE) pour le calculateur « biodiversité & pratiques agricoles » développé avec l'outil INRAE CONTRA (arbre de décision),

Peter Fantke (DTU, DK) pour les échanges sur toxicité et écotoxicité,

Denis Lairon (INSERM) pour les échanges sur les enjeux résidus de pesticide dans les aliments,

Ivan Muñoz (2.0 LCA consultants) pour les données « déjections humaines »,

Philippe Pointereau (SOLAGRO) en particulier pour l'approche Haute Valeur Naturelle,

Thomas Poméon et Pierre Cantelaube (INRAE, ODR) ainsi que Thomas Parisot (CartoBio) pour « taille des parcelles »,

Xavier Poux (IDDRI-AsCA) sur les enjeux de transition agricole et alimentaire, et sur la question du méthane biogénique,

Brad Ridoutt (CISRO, Australie) pour la réflexion sur l'empreinte sol,

Eric Singler, Beltrande Bakoula, Laurène Bel (BVA) pour leur expertise en sciences comportementales,

Hayo van der Werf et l'équipe MEANS (INRAE) pour les échanges concernant les ICV, et les paramétrages,

Merci à Jane Mery pour la réalisation des visuels.

Que chacun.e soit ici vivement remercié.e de nous avoir permis de remettre collectivement cette proposition de « Planet-score ».

Certaines pistes doivent être poursuivies, approfondies, et déployées dans une nouvelle phase qui démarre.

A noter : des annexes confidentielles ont été remises en supplément au Conseil Scientifique de l'expérimentation, étant donnés les enjeux de publications. Ces annexes confidentielles ont été également tranmises sur demande aux membres du Comité de Pilotage de l'expérimentation, fin juillet.

# Abréviations

ACV : Analyse du Cycle de Vie
AFOLU : Agriculture Forest and Other Land Use
AGB : Agribalyse
AICV : Analyse d'Impact du Cycle de Vie
ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
BEA : Bien-être animal
BR : Brésil
CC : Changement climatique
CF : Characterization factor, facteur de caractérisation
CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer (IARC en anglais pour International Agency for Research on Cancer)
CITEPA : Centre Interprofessionel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
Ciqual : Table de composition nutritionnelle des aliments
CIWF : Compassion in World Farming
CTUe / CTUh : Comparative toxic unit, environnement/ human health
d : day (jour)
DQR : Data Quality Ratio
DJA : Dose Journalière Admissible
EFSA : Autorité européenne de sécurité des aliments (en anglais European Food Safety Authority)
ETM : Elément trace métallique
FE : Facteur d'émission
GES : Gaz à Effet de Serre
GIEC : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'évolution du Climat
FR : France
IAE : Infrastructures agroécologiques
ICV : Inventaire du Cycle de Vie / LCI : Life Cycle Inventory
INSERM : Institut national de la santé et de la recherche médicale
ISO : International Organization of Standardisation
JRC : Joint Research Centre (European Commission)
LCIA : Life Cycle Impact Assessment
LMR : Limite maximale de résidus
PDF : Potential Diseapeared Fraction of Species
PRG : Potentiel de Réchauffement Global
RMQS : Réseau de mesure de la qualité des sols
SETAC : Society for Environmental Toxicology and Chemistry
UE : Union Européenne
UF : Unité fonctionnelle
UNEP : United Nations Environment Programme
US-EPA : United States Environmental Protection Agency, en français l'Agence de protection de l'environnement des Etats-Unis
UTCATF : Utilisation des terres, changements d'affectation des terres et Forêt

# Présentation de l'expérimentation

**L'ITAB, l'Institut de l'agriculture et de l'alimentation biologiques** est un organisme de recherche appliquée qui vise à produire et partager des connaissances pour améliorer la production et la transformation biologiques. Il s'attache également à accompagner la transition agro-écologique en facilitant l'évolution de l'agriculture et de la société vers des modèles diversifiés, résilients et soutenables. Acteur majeur de la recherche en AB et de l'innovation, l'ITAB développe son activité autour de 3 missions : (1) la recherche appliquée sur les systèmes agri-alimentaires biologiques (identifier les besoins, monter et mener des projets, fédérer les acteurs...), (2) l'expertise auprès d'instances publiques ou d'entreprises et (3) le partage des connaissances (guides et cahiers techniques, articles, colloques, conférences, vidéos...).

Association créée en 1982, l'ITAB regroupe aujourd'hui une soixantaine d'adhérents, représentant l'ensemble des acteurs du secteur, 28 collaborateurs répartis dans 4 antennes : Ile de France (Paris - siège), Pays de La Loire (Angers), Auvergne-Rhône-Alpes (Etoile sur Rhône), PACA (Avignon). L'ITAB affiche un budget de 2,4 millions €.

L'ITAB est soutenu par les agriculteurs (via le CASDAR), le Ministère de l'Agriculture, le Ministère de la transition écologique, l'Europe, l'ANR, le Réseau Rural Français, le FEADER…, ainsi que par plusieurs fondations notamment la Fondation de France et la Fondation Nina et Daniel Carasso. Les travaux présentés dans ce rapport ont bénéficié du soutien de la **fondation Ecotone**, et la **Fondation 1 % pour la Planète**.

L'ITAB est reconnu d'intérêt général, et œuvre dans le cadre de ses travaux à servir cet objectif premier. La gouvernance de l'Institut, qui compte 22 administrateurs, comprend notamment les organismes de développement agricole œuvrant pour le développement de la Bio, les opérateurs de l'aval en Bio, l'enseignement agricole, et la société civile grâce à la présence de plusieurs ONG au sein du Conseil d'Administration.

### Co-porteurs du projet

**Sayari** est un bureau d'études, catalyseur de transition. Il est spécialisé en ACV, biodiversité et écoconception, particulièrement sur les produits issus du vivant. Son objectif est d'opérationnaliser les dernières connaissances scientifiques dans des méthodes, données et outils d'évaluation environnementale pour les entreprises et les institutions publiques. Avec cet accès direct à la science, les décisions sont robustes et fiables. Elles permettent de prendre de l'avance sur la concurrence et d'anticiper les réglementations. Sayari conseille des entreprises et contribue aux travaux de la Commission Européenne sur la biodiversité, dans le cadre de l'initiative 'Business and Biodiversity' et des travaux scientifiques du PEF. A ce titre il est membre du Technical Advisory Group (TAG) du PEF de la Commission Européenne. Le bureau d'études a également coordonné le développement de la base de données Agribalyse 3.0 pour les 2500 produits moyens France de la fourche à la fourchette.

**Very Good Future** est un accélérateur de transition environnementale et sociétale. Il accompagne les porteurs de projets avec l'appui d'un réseau d'acteurs – experts, chercheurs, entreprises, susceptibles de potentialiser les projets. Very Good Future intervient de la conception du projet à l'analyse d'impact, avec un focus particulier sur les études consommateurs et les sciences comportementales afin de maximiser les effets produits sur les changements de comportements.

# Résumé Exécutif

L'expérimentation proposée vise à formuler des méthodologies et des modalités d'affichage environnemental. Selon le cadre de l'appel à candidature, « *l'ACV* (Analyse du Cycle de Vie), méthode d'analyse multicritères utilisée en évaluation environnementale constituera le *« socle de base »* de l'affichage environnemental tel que défini par la loi française. *Cependant*, les *porteurs de projet sont invités à mobiliser des indicateurs complémentaires en plus de l'ACV* ». En effet, en l'état actuel des méthodes, paramétrages, et jeux de données en ACV certaines questions essentielles sont négligées, ou peu, mal traitées telles que la biodiversité, la qualité des sols, les paysages, les impacts des pesticides, etc. En 2020, van der Werf et al. ont indiqué, dans la revue *Nature Sustainability*, que ces angles morts et lacunes peuvent conduire à des **conclusions erronées lorsqu'il s'agit de comparer agriculture conventionnelle et biologique**. Ils ont démontré « que cette mise en œuvre de l'ACV est trop simpliste et passe à côté d'avantages majeurs de l'agriculture biologique ». Ainsi, pour pallier les limites de l'ACV en termes d'évaluation environnementale, **il est acté aujourd'hui qu'il est nécessaire d'hybrider cette méthode avec des indicateurs issus d'autres cadres méthodologiques.**

**Par ailleurs, la recommandation n°1 du Groupe de Travail Indicateurs** de l'expérimentation mentionne le fait que l'affichage environnemental doit permettre de **« comparer les produits de catégories différentes, ainsi que des produits de même catégorie »**, la méthode de calcul devant donc se baser sur un référentiel commun à tous les produits ; par opposition à des référentiels par catégorie qui ne permettent pas un regard global sur l'ensemble des produits.

Notre objectif a donc été de proposer un affichage environnemental permettant de prendre en compte le plus exhaustivement possible les externalités positives et négatives issues des pratiques agricoles et aval, permettant de discriminer les pratiques vertueuses mises en œuvre dans différents modes de production, et donc de discriminer notamment les produits conventionnels et ceux en AB, et ainsi de permettre une **comparaison environnementale fiable et sincère des produits alimentaires**.

Nos contributions portent sur la construction d'indicateurs permettant de compléter l'ACV et sur la proposition d'une articulation entre ces indicateurs complémentaires et les résultats incomplets de l'ACV. Nous avons développé une **preuve de concept du « Planet-score ».** Celui-ci permet d'évaluer et de comparer **en inter- et en intra-catégories** les produits alimentaires d'origine végétale et animale, transformés ou non transformés, en tenant compte de leurs signes de qualité et labels.

Une réflexion a été également menée sur les **formats d'affichage** possibles « on-pack » et sur application numérique (score agrégé ou non, indications de mise en forme). L'objectif a été de produire un format d'affichage simple et impactant pour le consommateur. Pour cela, des **études qualitatives et quantitatives** ont été mobilisées.

Notre méthodologie vise à refléter au mieux la palette d'enjeux environnementaux, en **cohérence avec les politiques publiques et des scenarii de transition à la fois souhaitables et réalistes**. En particulier, nous nous appuyons sur le scénario TYFA co-construit par AScA et l'Iddri, TYFA - Ten Years For Agroecology -, exercice de scénarisation et de modélisation visant à tester la faisabilité d'une Europe entièrement agroécologique à horizon 2050 (Poux and Aubert 2018). TYFA donne à voir les options pour une alimentation, une agriculture et un élevage soutenables, intégrant les enjeux de biodiversité, de climat et de santé publique dans une vision systémique.

Un nouvel exercice récent de **prospective (Billen et al. 2021)** propose également une scénarisation selon laquelle « *avec un système agroalimentaire biologique, il serait possible de renforcer l'autonomie de l'Europe, de nourrir la population attendue en 2050, d'exporter encore des céréales vers les pays qui en ont besoin pour l'alimentation humaine, et surtout de diminuer largement la pollution des eaux et les émissions de gaz à effet de serre par l'agriculture* ».

Ces deux publications montrent le chemin à parcourir pour que l'agriculture et l'alimentation européenne soient entièrement dégagées des pesticides et engrais de synthèse, ainsi que des importations de productions provoquant de la déforestation (soja, huile de palme...), pour que les cycles de l'azote soient bouclés (arrêt des excédents de nitrates par les engrais de synthèse et par l'importation de protéines), tout en continuant à assurer des exportations sur des produits clés (céréales, vin, fromages). Ce chemin passe dans les deux scenarii par une modification des régimes alimentaires : augmentation de la consommation relative de produits végétaux, réduction de la consommation des produits issus de l'élevage. Ces scenarii prévoit l'extensification complète des pratiques d'élevage (accès plein air, redéveloppement des prairies pour les élevages ruminants, voire innovations dans l'alimentation des porcs avec de la luzerne (Billen et al. 2021). **Ces scenarii offre des perspectives systémiques sur les possibilités concrètes de reconception du systèmes agri-alimentaire, pour une Europe entièrement agroécologique**. Ils sont par ailleurs en cohérence avec le rapport du Réseau Action Climat de mars 2021 "Manger Moins mais Mieux de Viande" (Réseau Action Climat 2021), qui donne des éléments concrets sur la réduction de la consommation de protéines animales, avec pour objet une réorientation de l'élevage vers des pratiques extensives et l'arrêt de l'élevage industriel. Aucun de ces documents ne donnent une vision strictement végétale de l'alimentation-cible, mais elles offrent une **vision globale d'une "assiette" plus cohérente à la fois en termes d'environnement, de santé publique, et de bien-être animal**.

**Ces trois documents sont les "pierres de touche" sur lesquelles nous avons éprouvés les résultats de la méthode de calcul que nous proposons avec le Planet-score.**

Par ailleurs, nous nous sommes appuyés sur le cadre conceptuel des « planetary boundaries » proposé par Rockström et al., en 2009 visant à identifier et quantifier des limites planétaires à ne pas transgresser, car les activités humaines pourraient alors provoquer des changements environnementaux inacceptables, et irréversibles (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

*Figure 1 : Limites planétaires par (Rockström et al. 2009)*

Ce cadre a été remobilisé par Campell et al. en 2017, spécialement pour les activités agricoles de façon à identifier les contributions majeures de l'agriculture sur ces impacts et dérèglements (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

*Figure 2 : Cadre conceptuel des frontières planétaires repris par Campbell et al. (2017) appliqué au secteur agricole, et pointant les contributions majeures de l'agriculture. Pour la biodiversité, c'est la perte de la biodiversité génétique qui est présentée comme particulièrement problématique. Les problèmes liés au cycle de l'azote sont majeurs, ainsi que pour le phosphore. L'utilisation des terres générée par l'agriculture est également préoccupante. La pollution chimique (cf. novel entities) n'a pu être appréciée.*

Notre projet s'est d'abord attaché à étudier des produits de la **phase amont** qui représente actuellement dans la base de données Agribalyse une moyenne de 72 % **des impacts environnementaux** (ADEME 2020). Nos propositions d'améliorations ont donc porté de façon prioritaire sur les **évaluations environnementales des modes de production**, mais nos travaux se sont ensuite attachés à des produits transformés.

**Le dispositif de scoring tel que nous le proposons vise à éclairer les conditions de succès d'un dispositif d'affichage environnemental qui, tel que le souhaite le législateur, doit permettre d'éclairer le citoyen lors de ses achats, d'accélérer l'engagement des acteurs de l'agro-alimentaire dans des démarches de progrès, et de lutter contre les allégations infondées et le 'greenwashing'.**

L'outil et le format développés ont vocation à être déployés en vie réelle, à l'échelle européenne. Notre format (le visuel et la dénomination « Planet-Score ») ont ainsi été déposés au niveau européen. Nous souhaitons affiner l'outil pour en faire non seulement une méthode de scoring environnemental, mais également un outil d'éco-conception à destination des acteurs de l'agriculture et de l'agro-alimentaire, de façon à accompagner une évolution de l'offre de produits vers des propositions plus vertueuses.

## Approche calculatoire : synthèse des points essentiels

| Limites ACV Agribalyse et méthode EF3.0 | Propositions de corrections | Indicateur de confiance à date* | Recommandations - Perspectives |
|---|---|---|---|
| **Méthode EF3 : pondération des indicateurs**<br>- Ajout de facteurs de robustesse pour corriger les pondérations initiales. | Tous les facteurs de robustesse sont corrigés à 1 ce qui revient à prendre en compte les facteurs de pondérations proposées initialement à dire d'expert. | I | - Proposition de mise à jour à faire remonter aux instances européennes. |
| **Pesticides**<br>- Emission vers le sol uniquement à 100% (ACV), sans considérer les émissions vers l'air, l'eau, les plantes cultivées et les surfaces hors champ<br>- Pas de prise en compte des résidus dans l'alimentation (via les émissions sur les plantes cultivées)<br>- Toxicité humaine 'cancer' insuffisamment caractérisée<br>- Pas de prise en compte des effets cocktail, métabolites, adjuvants<br>- Données inventaire AGB anciennes incluant des substances actuellement non autorisées ou supprimées du marché, et n'incluant pas certaines substances récentes<br>- Méthode PEF : pas d'écotoxicité marine ni terrestre ; problème de caractérisation des métaux lourds<br>**Autres impacts (éco-)toxiques** | Approche ACV :<br>- Emissions vers différents compartiments environnementaux (air, sol, eau, culture)<br>- Impacts sur les écosystèmes terrestres et marins<br>- Correction des impacts des métaux (utilisés comme pesticides) sur horizon 100 ans<br>- Impacts résidus – toxicité humaine<br><br>Indicateurs complémentaires :<br>- Impact des effets cocktails avec données EFSA résidus dans les aliments<br>- Liste de substances controversées sur leurs impacts<br>- Effet cancer approché avec les données UE, CIRC et US-EPA | I<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>II | - Estimer la toxicité humaine liée aux résidus de pesticides contenus dans les produits animaux associés aux pratiques phytosanitaires réalisées sur les productions végétales utilisées comme alimentation<br>- Mise à jour des inventaires des émissions d'ETM par les fertilisants agricoles et évaluer leurs impacts sur horizon 100 ans<br>- Estimer la dégradation et les résidus de pesticides présents dans des produits transformés (ex. huile, vin, sucre)<br>- Caractériser les substances actives manquantes (notamment les pesticides controversés)<br>- Estimer les impacts sur les pollinisateurs<br>- Distinguer les impacts de toxicité : cancérogène, mutagène-reprotoxique, et perturbateurs endocriniens<br>- Développer une approche pour évaluer les impacts des pesticides des produits importés (à partir des politiques environnementales des pays ?)<br>- Actualiser le travail avec les dernières recherches (dont la mise à jour de l'expertise collective INSERM Pesticides 2021) |

| Limites ACV Agribalyse et méthode EF3.0 | Propositions de corrections | Indicateur de confiance à date* | Recommandations - Perspectives |
|---|---|---|---|
| - Pas de prise en compte des métabolites, antiparasitaires, antibiotiques, additifs alimentaires<br>- Problème inventaire des ETM dans les fertilisants organiques | | | |
| **Biodiversité**<br>- Pas de prise en compte de l'impact sur la biodiversité<br>- Pas de prise en compte des externalités positives de certaines pratiques<br>- Pas de prise en compte des risques liés à la culture d'OGM | Indicateur complémentaire sur les impact des pratiques :<br>- Basé sur les démarches de qualité<br>- Quantifiant leurs contributions à l'échelle parcelle et paysage<br>- Considèrant l'impact des pratiques sur la microfaune du sol | II | - Développement sur autres filières (arbo, viti, maraichage petite surface)<br>- Développement sur aquaculture et ressources halieutiques<br>- Implémentation dans méthode ACV<br>- Expertise collective de l'INRAE pour corriger ou appuyer la méthode développée<br><br>- Reste à faire |
| **Climat**<br>- Emissions de protoxyde d'azote ($N_2O$) non différenciées suivant les pratiques avec le GIEC 2019, non à jour dans Agribalyse<br>- Pas de prise en compte des effets des pratiques sur stockage / déstockage de carbone dans les sols<br>- Caractérisation des émissions de méthane biogénique surévaluée | Correction :<br>- Correction du $N_2O$ à court terme, pour évaluer l'impact de la mise à jour prévue par l'INRAE sur les single scores<br><br>Indicateur ACV :<br>- Prise en compte des contributions positives du secteur agricole et alimentaire à l'atténuation du changement climatique par la prise en compte du stockage de carbone par les sols et les pratiques,<br>- Mise à jour du facteur de caractérisation du méthane en fonction des dernières avancées scientifiques | I | - Mise à jour de l'INRAE sur la base Agribalyse fin 2021<br><br>- Conforter les valeurs choisies avec la campagne du réseau RMQS (2021)<br>- Intégrer le stockage de carbone par les IAE<br>- Proposer une mise à jour du PRG du méthane au niveau international |

| Limites ACV Agribalyse et méthode EF3.0 | Propositions de corrections | Indicateur de confiance à date* | Recommandations - Perspectives |
|---|---|---|---|
| **Bien-être animal**<br>- pas pris en compte alors qu'il fait partie d'un des 7 piliers de la politique environnementale européenne (éco-régimes) | Indicateur affiché à côté du Planet-score de façon qualitative et basé sur les recommandations du CIWF.<br>Non prise en compte du critère BEA pour le calcul du score agrégé. | I | - Inclure le bien-être animal dans l'affichage environnemental des produits alimentaires |
| **Emissions d'ammoniac des productions animales**<br>- Ce flux est prépondérant dans les impacts EF3 des productions animales<br>- Pour autant, il n'est pas différencié suivant les pratiques | Réduction du facteur d'émission d'ammoniac à proportion du pâturage au champ. Concerne uniquement les ruminants sur prairies, au pro-rata du temps passé au champ (facteur de réduction 80 % pro-rata) | II | - Etudier le suivi de l'INRAe de Mirecourt sur l'alimentation des porcs avec fourrages (luzerne), et les cas porcs plein air |
| **Usage des terres / empreinte sol**<br>- Pas de prise en compte de la qualité des terres, et en particulier de l'absence d'usage alternatif de la majorité des prairies permanentes | Pas de prise en compte des prairies permanentes, en général impropres à la culture, comme proposé par (Ridoutt and Garcia 2020) | III | - Calcul de l'empreinte sol en fonction de la méthode (Ridoutt and Garcia 2020) |
| **Utilisation d'eau**<br>- Données incomplètes dans AGB, et absence ou erreur de spatialisation de certains flux ne permettant pas d'avoir une évaluation correcte avec la méthode | Suppression de l'indicateur ACV EF3, et remplacement par un malus en cas de cultures en période d'étiage | III | - Correction majeure d'AGB pour prendre en compte les flux d'eau et avoir une « mass balance »<br>- Attention aux flux d'arrière-plan (ex « tap water, RoW ») pour lesquels les flux d'eau ne correspondent pas à la géographie étudiée<br>- Prise en compte des pompages dans les nappes phréatiques |
| **Emballages**<br>- Impacts mal caractérisés en ACV, pollution des écosystèmes par les plastiques non prise en compte | Application d'un malus selon le caractère recyclable des emballages, sur le bloc "Biodiversité" (pollutions par macro- et micro-plastiques) | III | |
| **Périmètre étudié** | Reste à faire | | - Prise en compte de la fin de vie des aliments pour « boucler » les cycles N et P. |

| Limites ACV Agribalyse et méthode EF3.0 | Propositions de corrections | Indicateur de confiance à date* | Recommandations - Perspectives |
|---|---|---|---|
| - Absence de bouclage des cycles, en particulier non prise en compte des déjections humaines | | | |
| **Données AGB chaine de valeur aval (de la sortie de ferme au consommateur)**<br>- Faible qualité des processus de transformation (séchage, cuisson…)<br>- Carences majeures de certains processus (congélation)<br>- Recettes « maison » différentes des recettes industrielles (ex Yaourt) et/ou incohérentes (ex compote de pommes) | Reste à faire | | - A retenir dans une prochaine mise à jour d'Agribalyse |

* *Niveau de confiance : **I** : correctif basé sur de la revue bibliographique et ACV compatible ; **II** : correctif qualitatif avec socle bibliographique étayé et intégration au score avec un mix qualitatif et quantitatif ; **III** : correctif indispensable avec socle méthodologique et bibliographique à conforter.*

## Liste des produits ayant fait l'objet d'évaluations fines en ACV

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des productions évaluées précisément en ACV pendant cette phase d'expérimentation, avec le nom issu de la base de données Agribalyse et le nom abrégé. Par défaut toutes les productions sélectionnées sont françaises, si ce n'est pas le cas l'origine est renseignée dans le nom par les abréviations du pays concerné.

| **Nom dans la base de données Agribalyse** | **Nom abrégé** |
|---|---|
| Apple, organic, full production years (phase), at orchard/FR U | Pomme AB |
| Apple, conventional, non scab-tolerant, full production years (phase), at orchard/FR U | Pomme |
| Tomato, organic, greenhouse production, national average, at greenhouse/FR U | Tomate AB |
| Tomato, medium size, conventional, soil based, non-heated greenhouse, at greenhouse/FR U | Tomate |
| Winter wheat, organic, system n°18, at farm gate/FR U | Blé AB |
| Soft wheat grain, conventional, breadmaking quality, 15% moisture, at farm gate/FR U | Blé |
| Soybean grain, organic, system n°5, at farm gate/FR U | Soja AB |
| Soybean, national average, animal feed, at farm gate/FR U | Soja |
| Soybean grain, no tillage Centerwest, animal feed, at farm gate/BR U | Soja [BR] |
| Sunflower grain, organic, system n°5, at farm gate/FR U | Tournesol AB |
| Sunflower grain, average from 2 optimized case study, basis scenario, at farm gate/FR U | Tournesol |
| Grape, full production (phase), organic, variety mix, Languedoc-Roussillon, at vineyard/FR U | Vigne AB |
| Grape, full production (phase), organic, AOC, Maconnais, at vineyard/FR U | Vigne AB-AOC |
| Grape, full production (phase), integrated, variety mix, Languedoc-Roussillon, at vineyard/FR U | Vigne |
| Grape, full production (phase), integrated, AOC, Beaujolais, at vineyard/FR U | Vigne AOC |
| Sugar beet, at farm (WFLDB 3.1)/FR U | Betterave |
| Carrot, organic, Lower Normandy, at farm gate/FR U | Carotte AB |
| Carrot, conventional, early, Aquitaine, at farm gate/FR U | Carotte |
| Ware potato, conventional, for fresh market, other varieties, at farm gate/FR U | Pomme de terre |
| Chicory witloof, season, organic, root production, at farm gate/FR U | Endive AB (phase champ) |
| Chicory witloof, season, conventional, root production, at farm gate/FR U | Endive (phase champ) |
| Lettuce, open field, conventional, at farm gate/FR U | Laitue |
| Beef, minced steak, 15% fat, raw, processed in FR \| Chilled \| LDPE \| No preparation \| at consumer/FR [Ciqual code: 6254] | Steak haché AB / extensif / intensif) |
| Apple compote, processed in FR \| Chilled \| PS \| No preparation \| at consumer/FR [Ciqual code: 13038] | Compote de pomme AB / conventionnelle |
| Bread, French bread (baguette or ball), with yeast, processed in FR \| Ambient (short) \| Paper \| No preparation \| at consumer/FR [Ciqual code: 7002] | Pain AB / conventionnel |

# 1 Les lacunes constatées

L'Analyse du cycle de vie (ACV) est une méthodologie standardisée par l'ISO (ISO 14040 2006; ISO 14044 2006) pour évaluer les performances environnementales d'un produit ou d'un service, sur l'ensemble de son cycle de vie ; depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la gestion des déchets. De nombreux impacts (jusqu'à 18 en fonction des méthodes utilisées, EF, ReCiPe…) peuvent être évalués (ex. changement climatique, acidification, eutrophisation, écotoxicité…), regroupés généralement dans **3 aires de protection (appelés aussi dommages) : la santé humaine, les écosystèmes et les ressources naturelles**

En premier lieu, nous rappelons dans cette section un certain nombre de lacunes constatées dans l'évaluation de l'empreinte environnementale des produits alimentaires telle que proposée avec la base de données **Agribalyse** combinée avec la méthode européenne d'évaluation du cycle de vie des produits et services, la **méthode PEF** (EF3). Pour pallier ces lacunes, nous proposons des **solutions correctives** qui seront détaillées et argumentées.

## 1.1 Dans l'approche méthodologique actuelle

### Périmètre lacunaire sur la fin de vie

Les inventaires actuels des produits alimentaires moyens d'Agribalyse sont lacunaires sur la fin de vie. Ils considèrent des systèmes « du berceau au consommateur ». Ils prennent également en compte la fin de vie des déchets au fur et à mesure de la chaine de production ainsi que la fin de vie de l'emballage chez le consommateur (Asselin-Balençon A. et al. 2020). En revanche, **ils ne prennent pas en compte la fin de vie des aliments**. Une étude récente sur quelques produits montre l'importance de la prise en compte de cette étape sur les indicateurs changement climatique et eutrophisation (Muñoz 2020). Cette étude a été reproduite et adaptée au cas de la banane présente dans AGB 3.0, ce qui met en lumière l'impact important sur le changement climatique alloué à la fin de vie de la banane. Celle-ci équivaut à environ 50 % des impacts cradle-to-fork (Figure 3).

*Figure 3 : Détermination des impacts sur le changement climatique (µPt) liés à la fin de vie de la banane (histogramme). Impacts cradle-to-fork (lignes) calculés pour la banane présente dans AGB en provenance des Antilles (WI) et pour deux bananes issues des inventaires ecoinvent, pour des productions en Colombie (CO) et en Equateur (EC). La méthode utilisée est la méthode EF3 sans les facteurs de robustesse, après application de la normalisation. L'unité est le µPt.*

La même étude a été utilisée pour reproduire les résultats sur les trois indicateurs eutrophisation (terrestre, eau douce et marine). Les résultats sont encore plus marquants puisque dans le cadre de la banane AGB les impacts de la fin de vie sont équivalents à ceux de la banane cradle-to-fork (Figure 4).

*Figure 4 : Détermination des impacts sur l'eutrophisation (terrestre, marine et d'eau douce) liés à la fin de vie de la banane (histogramme). Impacts cradle to fork (lignes) calculés pour la banane présente dans AGB en provenance des Antilles (WI) et pour deux issues des inventaires ecoinvent, pour des productions en Colombie (CO) et en Equateur (EC). La méthode utilisée est la méthode EF3 sans les facteurs de robustesse, après application de la normalisation. L'unité est le µPt.*

Notons que la prise en compte des déjections doit couvrir tous les indicateurs d'impact environnementaux, au-delà du changement climatique et des trois eutrophisations présentées ci-dessus.

Pour conclure, nous pensons que la vision actuelle des inventaires de cycle de vie d'Agribalyse du « berceau jusqu'au consommateur » comporte un biais méthodologique « anthropocentré » et ne permet pas de clore le cycle de vie des aliments. **Les cycles de l'azote et du phosphore ne sont en particulier pas bouclés, dans un contexte où ces deux aspects sont des sujets majeurs des limites planétaires**.

Par ailleurs, nous relevons également dans la base de données Agribalyse, au niveau de la phase agricole cette fois, l'absence de prise en compte de la fin de vie des intrants non utilisés (c-a-d périmés, retrait d'autorisation de Mise en Marché, produits altérés ou produits plus utilisés dans l'exploitation), en particulier des produits phytosanitaires, les PPNU (Produits Phytosanitaires Non Utilisés) mais aussi les EVPP (Emballages Vides de Produits Phytosanitaires). **Quel est le devenir de ces produits, et conséquemment, leur impact sur l'environnement ?** Cet aspect devrait être logiquement inclus dans l'évaluation environnementale des produits alimentaires.

### La biodiversité est très mal prise en compte

La perte de biodiversité est liée à 5 drivers majeurs (Millenium Ecosystem Assessment 2005; Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES 2019) : la perte et la fragmentation des habitats, le changement climatique, les pollutions, la surexploitation des espèces et les espèces invasives. Aujourd'hui, de façon générale, l'ACV n'adresse que très partiellement ces 5 drivers. Le changement climatique et les pollutions sont en principe correctement traités en tant qu'enjeux environnementaux, mais le lien jusqu'à la perte de biodiversité n'est que très partiellement réalisé.

Une lacune importante de l'approche EF3 est donc l'absence d'un indicateur permettant d'évaluer les impacts de l'alimentation sur la biodiversité. Cette lacune est majeure : Campbell et al. (2017) soulignent la contribution majeure de l'agriculture sur le dépassement des limites planétaires liée à la perte de biodiversité. Ces lacunes sont pour certaines mentionnées dans Crenna et al. (2019).

### Allocations

Les systèmes alimentaires sont souvent multifonctionnels, tant au niveau de la production agricole (viande et lait par exemple) que dans les systèmes de transformation (abattage de la viande, pressage des graines pour obtention d'huile…). Pour traiter cette multifonctionnalité en ACV, les normes ISO (ISO 14040 2006; ISO 14044 2006) préconisent la hiérarchie suivante :

1. Eviter l'allocation en décomposant le système suivant des flux physiques,
2. Sinon, traiter le(s) co-produit(s) par extension du système (substitution),
3. Sinon, proposer une l'allocation basée sur les flux physiques sous-jacents au système,
4. Enfin, à défaut, proposer une allocation économique.

En général, il est difficile d'appliquer les points 1 ou 2 pour les productions alimentaires. En revanche, le point 3 a été mis en œuvre pour l'allocation biophysique entre la viande et le lait en sortie de ferme (International Dairy Federation 2015), et c'est celle qui est utilisée dans AGB. Des études sont en cours pour une allocation biophysique similaire à l'abattage des animaux, comme mentionné dans (Wilfart et al. 2021).

Wilfart et al. (2021) mentionne que, en général, l'allocation économique est recommandée pour les produits alimentaires. En effet, l'article souligne plusieurs limites à l'allocation biophysique en faisant référence à Mackenzie et al. (2017). Cette étude souligne que (i) le modèle mécaniste utilisé se concentre sur un seul aspect (par exemple les besoins énergétiques des processus physiologiques, tels que la croissance et le maintien), qui reflète rarement le comportement de l'ensemble du système (c'est-à-dire un animal) et ne représente pas la causalité entre les modèles d'entrée et de sortie ; (ii) l'allocation biophysique en aval n'est pas forcément cohérente avec la chaine de valeur amont : par exemple les déjections animales pendant le transport à l'abattoir (amont) sont considérées comme des déchets, ce qui n'est pas cohérent avec une allocation biophysique avale à l'abattage.

Une possibilité est de permettre à l'utilisateur de choisir sa méthode d'allocation pour toute la base de données, de façon similaire à la base néerlandaise Agrifootprint (van Paassen et al. 2019) qui est proposé aux utilisateurs avec 3 systèmes d'allocation.

**Dans tous les cas, nous recommandons que la documentation d'AGB explicite très clairement les choix d'allocation pour chaque système ou type de système. En effet les impacts peuvent subir des variations importantes selon les choix effectués.**

## 1.2 Dans les inventaires (ICV) de la base de données Agribalyse

### Emissions d'ammoniac des systèmes d'élevage

Nous avons conduit une première étude ACV "par flux" sur quelques systèmes d'élevage (bovins allaitants et lait, porcs, poulets, œufs) qui montre que les impacts liés à l'ammoniac sont largement prédominants dans la détermination du score environnemental EF3 (loin devant les enjeux climatiques - méthane, protoxyde d'azote...) Ils sont en effet pris en compte dans trois catégories d'impact, approximativement par tiers (acidification, particules fines, eutrophisation terrestre). **Or en fonction des pratiques d'élevage, au champ et à l'atelier, les émissions d'ammoniac sont très différenciées**.

L'étude prospective conduite par le CITEPA (Centre interprofessionel technique d'études de la pollution atmosphérique) pour l'ADEME (Martin and Mathias 2013) sur l'analyse du potentiel de réduction des émissions d'ammoniac français fait état d'une réduction de 90 % des émissions de $NH_3$ quand ces émissions interviennent au pâturage : " le facteur d'émission au pâturage est inférieur de près de 90 % au facteur

d'émission du continuum 'bâtiment/stockage/épandage' ". Ce constat est établi malgré l'apport azoté supérieur d'une alimentation herbagère par rapport à une alimentation basée sur l'ensilage de maïs.

La publication de (Webb et al. 2005) indique une réduction également très forte des émissions d'ammoniac à la pâture, de l'ordre de 70 % en considérant un système strictement pâturant en comparaison d'un système sur lisier[1]. L'étude montre que le passage de 6 à 8 mois au champ (soit + 2 mois) réduit les émissions de 18 % par rapport à un système sur lisier (9 % par mois).

A notre connaissance, **la différentiation des émissions d'ammoniac suivant les pratiques n'est pas prise en compte dans AGB**. Nous considérons ce point comme une **lacune majeure de la caractérisation des ICV agricoles d'AGB, compte tenu du poids que représente ce flux dans les ACV des systèmes d'élevage.**

Par ailleurs, les ACV ne prennent pas en compte les **effets de saturation des écosystèmes aux échelles locales concernant l'ammoniac,** qui sont **non-linéaires**. Pourtant, de la même manière que pour les flux de nitrates, ces effets de saturation de territoires devraient être pris en compte dans les évaluations des impacts environnementaux. En attendant que cette spatialisation soit opérationnelle (ce qui n'est pas envisagé actuellement car les difficultés de mise en œuvre sont importantes), ces effets doivent être reflétés par des indicateurs complémentaires rendant compte de cette réalité.

Comme l'indique Peyraud et al. (2012) : « *Toutes les études scientifiques s'accordent pour relier les émissions de $NH_3$ directement à la **densité animale**. C'est aussi ce que conclut l'Agence Européenne de l'Environnement*».

En effet, si les effets des nitrates sont visibles en termes d'eutrophisation des sols et des masses d'eau (rivières, littoral), les fortes concentrations des émissions d'ammoniac sur certains territoires posent des problèmes de santé publique, et une directive de la Commission Européenne fixe depuis 2016 des objectifs de réduction des émissions.

### Changement climatique

L'évaluation des impacts sur le changement climatique est souvent considérée comme très robuste (cf. 2.3 sur les facteurs de robustesse,

[1] recalcul du coefficient d'émission d'ammoniac en extérieur herbager vs. Intérieur sur lisier :
$8\alpha + 4 = 0.82 \times (6\alpha + 6) \Rightarrow \alpha = 30\%$.

Tableau 1). C'est cette robustesse perçue qui justifie que le JRC (Joint Research Centre (European Commission) applique à cet indicateur un facteur de pondération supérieur à tous les autres (sauf Particulate Matter : PM, identique). Ce choix du JRC fait passer le poids du facteur climat de 12,9 % - choix de la pondération à dires d'experts - à 21 % - après application du facteur de robustesse, or cette évaluation procède de paramétrages qui sont débattus dans la communauté scientifique.

Ainsi, en premier lieu, dans Agribalyse, les facteurs d'émissions de **protoxyde d'azote** ($N_2O$) sont calculés suivant la méthode GIEC 2006 (Koch and Salou 2020), alors qu'ils ont été significativement corrigés (facteurs 5 dans certains cas) par le rapport GIEC 2019 (GIEC 2019)IPCC, 2019).

Par ailleurs, des discussions scientifiques ont lieu en ce qui concerne l'évaluation des impacts liés au **méthane biogénique**[2], notamment au regard de la faible durée de vie du méthane, et donc de la nécessité de repenser la modélisation.

Enfin, des éléments ont été relevés comme manquants dans les inventaires actuels d'Agribalyse. En effet, en agriculture, le potentiel de **stockage de carbone dans les sols** suivant les pratiques, sujet important pour l'atténuation du changement climatique, n'est pas traité, alors que le rapport INRAE 4/1000 identifie des références pour des pratiques stockantes (Pellerin et al. 2019). Il nous semble indispensable d'intégrer cette externalité positive dans le cadre de l'évaluation environnementale des produits alimentaires.

Pour toutes ces raisons, le facteur de robustesse de l'indicateur "changement climatique" est remis en cause.

[2] C-a-d lié à l'évolution de l'acitvité de micro-organismes vivants.

### Résidus azotés au champ – cas du soja

A l'analyse, nous avons constaté **plusieurs anomalies sur les inventaires de soja français**. L'une d'entre elles est que la teneur en azote des résidus de récolte appliquée aux sojas FR est actuellement au sein d'Agribalyse la teneur en azote des grains (2,69 % ; CITEPA, 2013) et non celle des seuls résidus de récolte (0,8 % ; IPCC, 2006 ; 2019). La conséquence sur les émissions de $N_2O$ par unité de surface est illustrée ci-dessous (Figure 5). **Cette anomalie rend caduque à ce jour toute comparaison de soja importé vs exporté, puisqu'elle impute au soja français des émissions de protoxyde d'azote liées à des erreurs d'inventaires dans la base de données Agribalyse (impact sur l'indicateur changement climatique)**.

*Figure 5 : Émissions totales de $N_2O$ par hectare liées à la culture de soja pour les jeux de données Agribalyse 3.0 en fonction de la provenance géographique (BR : Brésil (n=6) ; FR : France (n =5) ; CN : Chine (n=1) ; IN : Inde (n=1)).*

### Inventaire des métaux issus de l'application de fertilisants

Les engrais peuvent contenir des métaux lourds qui sont actuellement quantifiés avec la méthode SALCA-SM adaptée au contexte français à l'aide des données SOGREAH, méthode « SALCA-ETM-Fr ». Néanmoins, ces émissions de métaux prenant en compte également les prélèvements possibles par la plante donnent des émissions de métaux parfois négatifs ou très élevés ; entrainant par les suites des **impacts de toxicité humaine et d'écotoxicité très forts et/ou aberrants (voir négatifs)** (ITAB 2020a) . Ces données d'inventaires pourraient être actualisées avec la mise à jour de la composition des fertilisants organiques français (Avadí and Paillat 2020), et ensuite leurs impacts pourraient être évalués à 100 ans comme proposé pour les métaux appliqués comme produits phytosanitaires. Par ailleurs, par défaut, les émissions négatives pourraient être mises à zéro, afin d'éviter les impacts « positifs » (venant se soustraire aux impacts quantifiés) d'émissions des métaux dans l'environnement.

Ces problèmes d'inventaires provoquent des répercussions en cascade sur les productions végétales fertilisées avec les engrais de ferme, et sur les animaux nourris avec les productions ainsi fertilisées. Ce point a été identifié comme majeur sur les productions biologiques (blé, monogastriques...). Pour autant, le **cadmium**, métal lourd aujourd'hui clairement identifié comme un enjeu **important parmi les contaminations de l'alimentation (notamment les produits céréaliers) via les phosphates présents dans les engrais de synthèse (ANSES)**, n'apparait pas comme tel dans l'ACV. La France est l'un des premiers utilisateurs d'engrais phosphatés. Ces enjeux restent à investiguer plus finement, car la population française (adulte comme

enfants) serait, selon l'étude Esteban (Fillol et al. 2021) publiée tout récemment, "surimprégnée" en métaux lourds par rapport aux autres pays européens et nord-américains. Les taux moyens d'imprégnation de la population française sont deux fois supérieurs aux autres pays, pour le cadmium et le chrome (Fillol et al. 2021).

De même la question de l'impact toxicité de l'ingestion de métaux lourds via la consommation de poissons et produits de la mer (**arsenic, chrome, cadmium** et **mercure**) reste elle aussi à instruire en ACV.

### Evaluation du cycle de l'eau

La documentation d'Agribalyse est explicite sur les inventaires liés à l'eau. La méthodologie AGB 3.0 sur les 2500 produits mappés avec Ciqual (Table de composition nutritionnelle des aliments) (Asselin-Balençon A. et al. 2020) indique que « *Pour […] la production de matières premières, les données d'AGRIBALYSE ne sont pas complètes en ce qui concerne la* ***consommation d'eau et les particules. Par conséquent, les résultats concernant les catégories d'impact "épuisement des ressources, eau" et "particules/inorganiques respiratoires" doivent être considérés avec prudence****.* »

Cette consigne est en fait reprise du rapport Agribalyse 1.3 qui mentionne également la non-complétude des jeux de données de production agricole en matière d'eau (Koch and Salou 2016). La documentation d'Agribalyse 3.0 dans son volet agriculture pose encore cette limite sur les inventaires eau (Koch and Salou 2020). Nous obtenons d'ailleurs des résultats d'impacts questionnables sur les inventaires de production agricole « sortie de champ ».

### Inventaires des pesticides

Les inventaires des pratiques phytosanitaires d'AGB sont anciens, datant pour certains de 2005 (en annexe 2.2, tableau synthèse DQR et date de création des jeux de données), de nombreuses substances ne sont plus homologuées à date du rapport ; rendant l'évaluation des impacts des pesticides obsolètes (36 des 139 substances recensées dans les jeux de données étudiés ne sont aujourd'hui plus homologuées, soit 26 %).

La base de données ne renseigne pas si les substances sont appliquées au champ, en post-récolte ou sur les semences, impliquant des émissions et impacts (éco-)toxiques associés différents. **En effet, les pesticides appliqués sont considérés comme émis à 100 % dans le sol agricole** (Nemecek and Schnetzer 2011), **alors qu'ils sont en réalité émis vers le sol, l'air, l'eau et la plante.** Les derniers développements du projet OLCA-Pest à ce sujet devraient à terme être inclus dans Agribalyse (Fantke et al. 2020). En attendant, les valeurs d'inventaires ne permettent pas de restituer la réalité des impacts sur les différents compartiments.

Par ailleurs, **certains inventaires ne permettent pas d'identifier clairement la substance active, comme le terme « unspecified pesticide » et « biological pest control ».** De nombreuses huiles essentielles sont caractérisées et pourrait être évaluées comme des substances actives d'origine chimique ; mais pas en l'absence du nom précis de la substance active.

### Des inventaires AGB vides, incomplets ou comportant des anomalies

Certains jeux de données sont vides ou incomplets, ci-dessous quelques exemples :

- Production agricole :
    - Prairies bovin bio :
        - Grazed grass, permanent meadow, organic, suckler cow and beef fattening system n°4, at farm gate FR/U
        - Baled hay, permanent meadow, organic, suckler cow and beef fattening system n°4, at farm gate FR/U,

- Aucune émission d'ammoniac sur ces trois cultures
    - triticale grain, organic (model type), Central Region, at farm gate FR/U
    - pea, organic, Pays de la Loire, at farm gate FR/U
    - soft wheat grain, organic (model type), after fava beans, Central Region, at farm gate FR/U

La difficulté avec ces jeux de données vides ou incomplets, est que ce n'est absolument pas visible pour un utilisateur, même professionnel, qui n'investigue pas les données qu'il utilise.

Par ailleurs, les jeux de données transformation sont de mauvaise qualité (ex. cuisson, séchage). Le jeu de données de séchage est issu d'un processus de séchage des algues. Le processus de séchage d'autres produits (fruits, poissons, soupes déshydratés) est significativement différent.

Les recettes présentent aussi parfois des anomalies. Par exemple, pour la compote de pommes, la recette AGB uniquement 780 gr de pommes fraiches pour faire 1 kg de compote ; alors qu'il en faudrait plutôt le double.

De même, la majorité des recettes sont basées sur des recettes maisons, par exemple la recette du yaourt nature est composée de lait liquide uniquement, alors qu'industriellement il contient de la poudre de lait ; par conséquent les consommations énergétiques sont très différentes et les émissions de gaz à effet de serre également.

## 1.3 Dans l'évaluation des impacts (AICV)

### Facteurs de robustesse

Les facteurs de robustesse (

Tableau 1) actuellement utilisés pour « corriger » les pondérations des différents midpoint EF3 sont discutés dans Sala, Cerutti, et Pant (2018). Ce document justifie ainsi l'application de facteurs de robustesse différenciés par catégories d'impact "*As the EF - as a LCA based relative method - does not deal with assessing safety margins or risks but does describe potential environmental impacts (and not actual impacts), it is seen as meaningful that decisions are based more on the results of robust impact categories without entirely disregarding results coming from the less robust impact categories. This is to strike a balance between the robustness of the input provided to support the decision on the one hand and the aim to provide a comprehensive environmental assessment on the other hand*." Pour autant, il mentionne que ce choix n'est pas aligné avec le principe de précaution.

Dans ce document, le JRC teste deux approches :

- mettre le facteur de robustesse sur une échelle comprise entre 0.5 et 1
- mettre le facteur de robustesse sur une échelle comprise entre 0.1 et 1

Il choisit finalement l'approche 2, tout en reconnaissant que ce choix pourrait être vu comme contradictoire au principe de précaution (« *it may be seen as contradicting the precautionary principle* »).

Nous nous interrogeons sur l'intégration de ce facteur de robustesse dans une méthode d'évaluation des impacts. Il nous semble en effet plus pertinent en termes scientifiques de distinguer le résultat obtenu en pondérant les indicateurs suivant leurs enjeux, tout en **évaluant indépendamment un indice de confiance dans les résultats**. Cette approche aurait également l'intérêt d'être similaire à celle retenue par le PEF pour les ICV avec le Data Quality Review ou DQR (European Commission 2018).

*Tableau 1 : Calcul des pondérations finales des 16 indicateurs de la méthode EF3 retenus par l'ADEME pour les calculs d'impacts des 2500 produits alimentaires moyens France issus d'AGB 3.0. La méthode EF3 retenue est celle décrite dans (Fazio et al. 2018), et les pondérations utilisées figurent en gras dans la colonne de droite. Elles sont la combinaison de pondérations obtenues à dires d'experts (colonne A) et de facteurs de robustesse (Colonne B), pour obtenir des coefficients intermédiaires (colonnes C) dont le total est normalisé à 100 (colonne « C scaled to 100 »). Dans le cadre de notre projet, nous avons retenu la pondération initiale (A).*

**THE RECOMMENDED WEIGHTING SET, ROBUSTNESS FACTORS AND FINAL WEIGHTING FACTORS FOR ALL MIDPOINT CATEGORIES**

| | Aggregated weighting set (A) | Robustness factors (B) | Intermediate Coefficient (C=A*B) | Final weighting factors (incl. Robustness) C scaled to 100 |
|---|---|---|---|---|
| **HUMAN TOXICITY, CANCER EFFECTS** | 6,8% | 0,17 | 0,01 | 2,2% |
| **HUMAN TOXICITY, NON-CANCER EFFETS** | 5,9% | 0,17 | 0,01 | 1,9% |
| **ECOTOXICITY, FRESHWATER** | 6,1% | 0,17 | 0,01 | 2,0% |
| **CLIMATE CHANGE** | 12,9% | 0,87 | 0,11 | 21,0% |
| **OZONE DEPLETION** | 5,6% | 0,60 | 0,03 | 6,3% |
| **PARTICULATE MATTER** | 5,5% | 0,87 | 0,05 | 9,0% |
| **IONIZING RADIATION, HUMAN HEALTH** | 5,7% | 0,47 | 0,03 | 5,0% |
| **PHOTOCHEMICAL OZONE FORMATION, HUMAN HEALTH** | 4,8% | 0,53 | 0,03 | 4,7% |
| **ACIDIFICATION** | 4,9% | 0,67 | 0,03 | 6,2% |
| **EUTROPHICATION, TERRESTRIAL** | 3,0% | 0,67 | 0,02 | 3,7% |
| **EUTROPHICATION, FRESHWATER** | 3,2% | 0,47 | 0,01 | 2,8% |
| **EUTROPHICATION, MARINE** | 2,9% | 0,53 | 0,02 | 2,9% |
| **LAND USE** | 9,0% | 0,47 | 0,04 | 8,0% |
| **WATER USE** | 9,7% | 0,47 | 0,05 | 8,5% |
| **RESOURCE USE, MINERALS AND METALS** | 6,7% | 0,60 | 0,04 | 7,5% |
| **RESOURCE USE, FOSSILS** | 7,4% | 0,60 | 0,04 | 8,3% |

L'application de facteurs de robustesse induit une forte **réduction de la visibilité des enjeux liés au pesticides.**

### Empreinte sol

**L'empreinte sol des sojas français apparait dans Agribalyse comme supérieure à l'empreinte sol des sojas brésiliens**, chinois ou américains (Figure 6). Cet élément nous parait questionnable, notamment compte tenu de la réalité de la **déforestation** pour une partie importante du soja brésilien.

*Figure 6 : Empreinte sol des sojas présents dans la base de données Agribalyse 3.0. Unité : µPt par kg de soja à la porte de la ferme, méthode EF3 sans facteurs de robustesse. Les couleurs permettent de mettre en avant la provenance géographique des jeux de données et s'ils sont destinés à la consommation humaine ou animale. Source : Agribalyse 3.0.*

Par ailleurs, nous questionnons **l'empreinte sol des productions animales, et en particulier celles des élevages ruminants sur prairies permanentes.** Les méthodes ADEME (Barbier et al. 2020a, b) et Ridoutt (Ridoutt and Garcia 2020) présentent en effet deux images inversées de l'occupation des sols entre les productions ruminantes et les productions de monogastriques (Figure 7). Au-delà des pratiques qui sont probablement différentes entre les deux pays, la méthode de (Ridoutt and Garcia 2020) est différente de celle de l'ADEME. Elle ne prend pas en compte les prairies impropres aux cultures du fait de paramètres pédoclimatiques spécifiques (pente, climat, rochers affleurants, zones inondables ou marécageuses…). Au-delà, elle différencie les zones de cultures utilisées pour les différentes productions suivant leur potentiel de rendement (« Net Primary Production zero » ou « NPP0 »). L'impact sur l'empreinte sol est majeure, et l'approche de Ridoutt et Garcia nous semble plus cohérente avec les réalités agronomiques.

*Figure 7 : Empreinte sol de différentes productions animales comparées i) en France et ii) en Australie. Le calcul pour la France à gauche est basé sur les publications de l'ADEME (Barbier et al. 2020a, b) en m².an (référence Solagro), et le calcul pour l'Australie est basé sur la publication de (Ridoutt and Garcia 2020) en $m^2_{eq}$.an. Les unités des deux études sont différentes. Pour chaque pays, les empreintes sols sont comparées à celles du bœuf, empreinte référente égale à 100 %.*

En pratiques, dans la méthode ACV les chiffres d'occupation en $m^2$ France sont ensuite caractérisés par la méthode EF3 en appliquant la méthode LANCA (Bos et al. 2016) adaptée. Les facteurs de caractérisation (tels que mentionnés dans SIMAPRO version 9.1.1.7) sont les suivants :

- 50,2 Pt/m2an pour les cultures annuelles en général,
- 35 Pt/m2an pour les prairies en général,
- 54 Pt/m2an pour les « prairies de pâture » (« grassland for livestock grazing »)

De son côté, la méthode Ridoutt est inchangée puisqu'elle est déjà caractérisée en m2eq.

Cette caractérisation par la méthode LANCA des chiffres français ne permettra donc pas d'inverser la tendance montrée dans la Figure 7, elle pourrait au contraire l'accentuer si la valeur « grassland for livestock grazing » (54Pt/m2an) est retenue.

Nous questionnons donc également la méthode LANCA (Bos et al. 2016) et son adaptation dans EF3. Cette méthode, en effet, **ne permet pas de différencier les pratiques agricoles**. Par ailleurs, l'équi-pondération de trois sous-indicateurs très différents dans la méthode EF3 (filtration mécanique, régénération de l'eau souterraine et production biotique - Fazio et al. 2018) comporte **un jugement de valeur implicite** non justifié scientifiquement.

**Ces différents éléments nous ont conduit à faire une proposition alternative pour l'empreinte sol.**

### Evaluation des impacts des pesticides par la méthode EF

Dans les études ACV des produits agricoles, du berceau à la porte de la ferme, l'application des pesticides est généralement l'un des principaux contributeurs aux impacts de toxicités humaines et d'écotoxicité (Bessou et al. 2013). La méthode EF3.0 a été récemment actualisée pour l'évaluation de l'écotoxicité, la toxicité humaine cancer et la toxicité humaine non cancer (Saouter et al. 2020). Cette actualisation synthétisée dans la figure ci-

dessous présente de nombreuses limites pour un usage en tant que tel pour caractériser les impacts toxiques et écotoxiques des produits alimentaires.

*Figure 8 : Evolution de l'évaluation des impacts toxiques dans la méthode EF d'après des travaux présentés par le Commission Européenne*

Les principales limites sont :

- L'utilisation de **facteurs de robustesse sur les substances inorganiques**, les métaux essentiels et non-essentiels dont la définition est questionnée par la sphère scientifique (valeurs arbitraires pour combler des manques scientifiques sur la caractérisation qui sont eux bien établis et font l'objet de priorité en termes de recherche scientifique).
- Seuls les **impacts écotoxiques sur les organismes d'eau douce** sont pris en compte, alors que d'autres méthodes prennent en compte les impacts écotoxiques sur les organismes marins et terrestres (Verones et al. 2020).
- La **sur-caractérisation** des métaux et du **soufre**, pour lequel les résultats sont incohérents.
- **Absence de prise en compte des impacts liés à l'ingestion des résidus de pesticides**, alors que c'est la source majoritaire d'impact pour la toxicité humaine (Fantke and Jolliet 2016; Gentil et al. 2020).
- Peu de substances sont caractérisées pour les **effets cancers**.

Ces nombreuses limites d'évaluation des pesticides par la méthode EF3.0 ont également été identifiées par le groupe (PEF) European Footprint travaillant actuellement sur cet enjeu afin de proposer des correctifs. Par ailleurs, l'application de la méthode EF3.0 aux produits alimentaires d'Agribalyse pour les indicateurs d'(éco)-toxicité a également été analysée. En effet, le récent rapport de l'ITAB a pointé les limites de l'évaluation des impacts toxiques et écotoxiques des produits Agribalyse en utilisant la méthode EF3.0 (ITAB 2020) (en particulier pour les métaux), tout comme l'ADEME dans son rapport sur l'étude de la variabilité des données Agribalyse 3.0 (réalisée par ECO2Initiative), avançant que ces 3 indicateurs (éco-)toxicités de la méthode EF3.0 sont « peu robustes actuellement » (ADEME 2020).

### Les métabolites des pesticides

Les métabolites sont des molécules issues de la transformation des substances actives, dites substances « mères ». En effet, les substances actives émises dans les différents compartiments environnementaux (ex. sols, eaux de surfaces et souterraines, sédiments…), vont se transformer en métabolites, en fonction de leurs caractéristiques et des conditions physico-chimiques. La réglementation française encadre la présence des pesticides et de leurs métabolites dans l'alimentation, de même que dans les ressources en eau (ANSES).

Les métabolites des pesticides sont retrouvés dans tous les compartiments environnementaux (ex. dans les eaux de surface (Mottes et al. 2017), dans le sol (Silva et al. 2019) mais aussi dans les produits alimentaires (Medina-Pastor and Triacchini 2020). Quand leurs effets toxiques sont connus, ils sont parfois plus importants que ceux de la substance-mère (ex. métabolites du diuron) (Oturan et al. 2008).

**En ACV, seuls le devenir et les effets de la substance-mère d'un pesticide sont considérés. Des développements méthodologiques et des besoins en recherches sur le devenir et les effets propres des métabolites sont encore nécessaires** (Fantke 2019).

### Les adjuvants ou co-formulants des produits commerciaux contenant des pesticides

Les adjuvants ou co-formulants sont contenus dans le produit commercial d'un pesticide en plus de la substance active. Ils sont généralement appelés « ingrédients inertes » dans la littérature. Ils ont pour objectif d'améliorer l'efficacité de la substance active (solvants, tensioactifs, conservateurs), en facilitant par exemple le contact avec les feuilles de la culture (exemple : methyl-palmitate (CAS n° 29848-79-1)).

Ces substances ne présentent pas d'activité pesticide mais peuvent néanmoins être biologiquement ou chimiquement actives et peuvent donc provoquer des effets indésirables sur les organismes cibles et non cibles (INSERM 2013; Mesnage et al. 2015).

**Les adjuvants ne sont pas évalués en ACV**, la composition des produits commerciaux en adjuvants n'étant généralement pas connue car protégée par le secret industriel (INSERM 2013). De plus, les inventaires de cycle de vie (ICV) n'indiquent généralement que la substance active utilisée.

### L'effet cocktail des pesticides

L'effet cocktail signifie l'exposition simultanée à plusieurs pesticides, pouvant avoir lieu par différentes voies d'exposition (ex. orale, cutanée, inhalation), et sources d'exposition (ex. air, eau, alimentation). Le mélange de pesticides peut donc provenir de l'application de plusieurs pesticides sur une même culture, ou bien lors d'un repas, de la consommation de plusieurs aliments contenant des résidus (Roth and Wilks 2018). Actuellement, la réglementation ne prend pas en compte l'effet cocktail dans l'évaluation des pesticides, qui est individuelle. Or le dernier rapport de l'EFSA (Medina-Pastor and Triacchini 2020) indique que 48 % des échantillons analysés contenaient au moins 1 résidu et que 29 % des échantillons analysés comportaient de multiples résidus (parmi ceux quantifiables) (Figure 9). Pour la France, en 2018, 4,4 % des échantillons dépassaient les LMR (contre 3,1 % pour la moyenne européenne en 2018).

*Figure 9 : Pourcentage d'échantillons avec des résidus quantifiés (Medina-Pastor and Triacchini 2020)*

De nombreuses et récentes études scientifiques internationales ont démontré les risques sanitaires associés à l'exposition multiple de résidus de pesticides dans l'alimentation, même à faible dose (Boobis et al. 2011; Hernández et al. 2013; Rizzati et al. 2016; Lukowicz et al. 2018). Des travaux de recherches ont également permis d'identifier les principaux mélanges de pesticides auxquels la population générale est exposée en France (Crépet et al. 2013b, a). Par ailleurs, les consommateurs européens ont un niveau d'inquiétude élevé face au risque d'être exposés aux effets combinés des produits chimiques dans les aliments (McEntaggart et al. 2019).

**L'effet cocktail des pesticides n'est pas pris en compte en ACV**.

### Autres impacts toxiques et écotoxiques non évalués

#### Impacts des antiparasitaires – antibiotiques utilisés en élevage

Ces utilisations d'antibiotiques en élevage entrainent différents risques pour la santé animale et humaine ; (1) le développement de **l'antibiorésistance** des bactéries d'origine animale avec le risque d'impasse thérapeutique et le transfert de résistances entre l'animal et l'homme ; (2) la présence de résidus d'antibiotiques dans les viandes, les abats et le lait, la substance elle-même et ses métabolites, avec l'élaboration de LMR et de délai avant abattage et traite, et enfin (3) le rejet d'antibiotiques dans l'environnement (eaux et sols) (Chardon and Brugere 2014). Néanmoins ces risques sont très peu quantifiés, et non distingués entre usage vétérinaire ou humain (Chardon and Brugere 2014). En Europe, selon the European Medicines Agency (EMA) et the European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), les conséquences liées au développement de résistance aux antibiotiques chez l'homme sont estimées (ECDC and EMA 2009; Cassini et al. 2019) : en 2015, en termes de santé publique, à 33 110 morts par an suite à une infection due à l'une des cinq bactéries multirésistantes (BMR) les plus fréquentes et près de 672 000 patients infectés ; en termes économiques (estimé en 2007), à 1,5 milliard d'euros de coûts médicaux directs (maladies, décès), indirects (développement d'affections associées) et de perte de productivité. En France, l'étude Burden-BMR conduite par Santé Publique France a estimé l'impact de la multi-résistante bactérienne en 2012 à environ 158 000 infections et 12 000 décès (Santé Publique France et al. 2016).

Une approche d'évaluation des impacts des antibiotiques a été proposées par Cassini et al. (2019), en calculant le nombre de décès attribuables et années de vie ajustées sur l'incapacité (DALY en ACV), dus à des infections par des bactéries résistantes aux antibiotiques dans l'UE et l'Espace économique européen en 2015. Ce type d'approche est prometteur pour une prise en compte plus généralisée dans les ACV.

Comme rappelé dans le rapport sur les aménités de l'agriculture biologique (Sautereau and Benoit 2016), de façon générale, les éleveurs conventionnels utilisent plus d'antibiotiques que les éleveurs biologiques ; les résultats du projet CASDAR CedABio confirment ces éléments (Figure 10).

*Figure 10 : Nombre de traitements par animal et par an (Source : projet CasDar CedABio 2012)*

Les antiparasitaires sont des substances chimiques similaires aux pesticides et peuvent donc avoir des impacts sur l'Homme et l'environnement. N'étant actuellement pas non plus évalués avec l'approche ACV, une approche complémentaire qualitative permettrait de considérer un niveau de risque sur la santé humaine et sur les milieux. Leur prise en compte devrait donc également figurer dans un futur affichage environnemental.

### Impacts des additifs alimentaires

D'après l'ANSES, « un additif alimentaire est une substance qui n'est pas habituellement consommée comme un aliment ou utilisée comme un ingrédient dans l'alimentation. Ces composés sont ajoutés aux denrées dans un but technologique au stade de la fabrication, de la transformation, de la préparation, du traitement, du conditionnement, du transport ou de l'entreposage des denrées et se retrouvent donc dans la composition du produit fini. » L'EFSA évalue les additifs alimentaires et fixe la quantité maximale (DJA ou dose acceptable en mg/kg de poids corporels) pouvant être ajoutée dans les produits transformés. Tout comme pour les pesticides, ces substances sont régulièrement réévaluées, et peuvent être interdites. Certains de ces additifs autorisés sont pourtant controversés à cause de leurs risques sur la santé humaine, comme certains émulsifiants par exemple (Partridge et al. 2019). Le règlement européen autorise en alimentation plus de 300 substances (CE 1333/2008). Certains labels, comme le label Agriculture Biologique français autorise uniquement 54 additifs dans ces produits alimentaires biologiques transformés (règlement bio EU 889/2008 modifié par le règlement d'exécution 2016/673). L'application Yuka propose d'ailleurs dans son score nutritionnel une information sur les additifs avec une classification par niveau de risque (sans risque, risque limité, risque modéré et risque élevé), basé sur l'état de la science actuelle à l'aide des rapports d'expertise de l'EFSA, de l'ANSES et du Circ (Yuka - L'application mobile qui scanne votre alimentation). Par ailleurs, un travail similaire a été élaboré par UFC-Que Choisir avec également une classification par niveau de risque (acceptable, tolérable-vigilance pour certaines populations, peu recommandable, à éviter) (Évaluation Additifs alimentaires 2021 - UFC-Que Choisir). Les additifs alimentaires n'étant actuellement pas évalués avec l'approche ACV, une approche comparable à Yuka ou UFC-Que choisir permettrait de considérer un niveau de risque sur la santé humaine liée à l'usage d'additifs dans les produits alimentaires transformés.

### Autres impacts toxiques et écotoxiques

Il existe d'autres impacts toxiques et écotoxiques liées à l'utilisation de substances chimiques de l'amont à l'aval d'un produit alimentaire qui sont étudiés en ACV (Frischknecht and Jolliet 2019), notamment ceux liés à l'émission d'éléments-traces métalliques (ETM) émis lors de la fertilisation des cultures avec des engrais de ferme (ex. zinc) ou lors de la fabrication même des engrais chimiques par exemple (ex. cadmium), mais aussi via le transfert d'ETM migrant des emballages alimentaires vers les aliments (Ernstoff et al. 2017), mais aussi d'autres mirgrants (ex. perfluorés / PFAS) présent dans les emballages cartonnés oléofugés et/ou hydrofugés et possédant une forte toxicité (Straková et al. 2021). Ces derniers impacts ne sont aujourd'hui pas pris en compte en ACV. Pour les ETM dans les engrais organiques, il n'y a actuellement pas de consensus afin d'évaluer leurs impacts écotoxiques et ce sujet n'a pas pu être étudié en profondeur dans nos travaux. Il est actuellement recommandé d'évaluer les ETM séparément des autres substances dites organiques (Frischknecht and Jolliet 2019).

# 2 Les métriques proposées : méthodologie de calcul des scores environnementaux et leur agrégation

Nous avons listé dans la section 1 les limites et lacunes identifiées à date par l'ACV. Cette section fait donc suite, avec la synthèse de nos réponses point par point, ainsi que de nos propositions pour un affichage environnemental robuste, et permettant de **différencier en inter- et en intra-catégories**. Compte tenu du temps imparti pour l'expérimentation cette proposition est une « **preuve de concept** ».

Nous présentons la démarche globale puis nous présentons ici une synthèse de nos méthodes, dimension par dimension. **A noter : nous réservons la présentation détaillée de nos méthodes, et de nos résultats, au Conseil Scientifique de l'expérimentation sous forme d'annexes confidentielles, pour des enjeux de publication.**

## 2.1 Synthèse des méthodologies mobilisées pour les 4 grands impacts

La Figure 11 synthétise notre méthode globale d'agrégation de l'ensemble des composantes ACV et indicateurs complémentaires considérés pour évaluer l'impact environnemental d'un produit alimentaire.

Le score global est affiché suivant 5 lettres de A à E. Le calcul est effectué sur une échelle de 0 à 100, avec la table de correspondance figurant dans le Tableau 2.

*Tableau 2 : échelle de correspondance entre les notes du résultant du calcul et les valeurs du score.*

| **Score obtenu sur une échelle de 0 à 100** | **Planet-score affiché** |
|---|---|
| 80-100 | A |
| 60-80 | B |
| 40-60 | C |
| 20-40 | D |
| 0-20 | E |

Nous avons repris l'approche de Yuka, en inversant les notes et en les étalonnant sur 100 afin de r**endre les notations plus intuitives** pour les consommateurs (la note la plus élevée est la meilleure). Nous avons également paramétré une distribution logarithmique pour assurer une bonne distribution / différenciation des produits, avec une formule différente pour les produits solides et les produits liquides (encore en développement à date). Nous avons cependant **amendé les paramétrages de cette formule pour créer 4 sous-indicateurs dont l'addition permet d'aboutir au score final.** Pour chaque sous-indicateur, nous utilisons une **combinaison de résultats issus de l'ACV semi-générique du produit (du berceau au consommateur) et d'un système de bonus/malus** pour traiter les points non couverts par l'ACV.

Ainsi, notre approche conjugue des propositions d'amendements par rapport à l'ACV à plusieurs niveaux :

- Corrections effectuées dans la base ACV générique
- Prise en compte de certaines données ACV spécifiques pour la partie « cradle to farm gate » (climat, pesticides, ammoniac, land use)
- Echelle logarithmique des scores ACV par sous-indicateur ;
- Bonus/malus en complément affectés à chaque sous-indicateur.

Au vu du temps imparti pour l'expérimentation, le calcul de score est en phase de test, et pourra être amené à évoluer marginalement. Nous sommes ouverts à l'échange et à la discussion pour le rendre encore plus pertinent et différenciant.

*Figure 11 : schéma d'ensemble de calcul du score agrégé.*

Les figures suivantes synthétisent la méthode globale pour calculer les indicateurs intermédiaires « Santé Humaine », « Biodiversité », « Climat » et « ressources.

### Synthèse méthodologique pour évaluer les impacts sur la santé humaine (Figure 12)

La toxicité humaine ACV considère les émissions vers les différents compartiments environnementaux, c'est-à-dire, vers l'air, l'eau, le sol et la plante (dont la partie récoltée puis consommée), et qui sont ensuite convertis en impacts avec le modèle USEtox_LC-Impact pour l'exposition via les voies environnementales et avec le modèle dynamiCROP pour les résidus dans les aliments végétaux. Les impacts des résidus de pesticides dans les produits carnés et poissons ne peuvent être évalués à l'heure actuelle avec une approche ACV.

Les indicateurs complémentaires ont été déterminés sur une base bibliographique : pour les effets cancer à l'aide des classements des substances par le CIRC, l'US-EPA et l'UE ; pour les effets cocktails à l'aide du dernier rapport sur les résidus dans les aliments de l'EFSA (Medina-Pastor and Triacchini 2020) et pour les substances controversées à l'aide des dernières ressources bibliographiques disponibles.

Des indicateurs complémentaires sur les antibiotiques et antiparasitaires utilisés en élevage, mais également sur les additifs alimentaires seront prochainement proposés sur base scientifique..

Les autres impacts évalués avec la méthode ACV EF3.0 sur la santé humaine (le rayonnement ionisant, la formation d'ozone photochimique, et l'appauvrissement de la couche d'ozone) n'ont pas été modifiés car ils n'ont pas été analysés en détail, et représentent des enjeux numériques faibles dans les scores.

*Figure 12 : Schéma synthétique de la méthode développée pour évaluer l'impact sur la santé humaine d'un produit alimentaire*

### Synthèse méthodologique pour évaluer la biodiversité (Figure 13)

Nous calculons les impacts écotoxiques des pesticides avec notre approche ACV (écotoxicité terrestre, aquatique et marine), auxquels nous ajoutons **les indicateurs complémentaires associés aux pesticides : effets cocktails et substances controversées**. Les émissions de pesticides vers les différents compartiment de l'environnement (air, sol, eau) sont aussi convertis en **impact pour les écosystèmes d'eau douce, marin et terrestre** à l'aide du modèle USEtox_LC-Impact, en évaluant les impacts des métaux issus des pesticides à 100 ans au lieu de l'infini.

**Land use** : les zones de prairies permanentes (alpages, zones humides, zones sèches et superficielles en coteaux, garrigues...) ne peuvent être substitués par d'autres productions agricoles. Sur la base des travaux de Ridoutt, nous proposons de corriger les inventaires d'occupation des terres, en annulant l'impact des surfaces en prairies permanentes, source de biodiversité (Knudsen et al. 2017).

**Water use** : la méthode AGB se concentre sur le prélèvement d'eau. Or la quasi-totalité de cette eau est quasi-systématiquement restituée aux milieux car elle l'infiltre ou s'évapore. La part résiduelle d'eau est quasiment toujours la même, c'est le pourcentage d'eau pour un kilo de produit agricole. L'usage net de l'eau n'est pas différenciant pour les produits agricoles. Une approche plus robuste, en attendant un travail plus fin sur ce sujet, consiste à annuler cet indicateur, et à **créer un malus pour les usages d'irrigation en périodes sèches et d'étiage**, qui elles créent un déséquilibre sur les écosystèmes (problèmes liés aux étiages, baisse des nappes phréatiques). Nous ouvrons le débat avec cette proposition, et nous ne considérons pas cette solution comme définitive, mais comme une étape améliorant une zone de faible maturité des ACV appliqués à l'agriculture.

Les autres impacts sur la biodiversité évalués avec la méthode ACV EF3.0 sont ajoutés (c-a-d **acidification et eutrophisation**), de même qu'un bonus/malus sur les caractéristiques des systèmes de productions et leurs impacts sur la biodiversité avec **une analyse des labels.**

La méthode proposée sur l'analyse des labels permet de prendre en compte les pratiques agricoles et les impacts sur la biodiversité. Nous avons travaillé avec C. Bokstaller de l'INRAE, et développé une approche sur l'outil CONTRA (INRAE) pour évaluer 13 labels et mentions environnementales sur des critères tels que le travail du sol, l'application d'intrants, les infrastructures agroécologiques (IAE), la taille des parcelles et la rotation des cultures. L'outil CONTRA permet d'agréger des indicateurs qualitatifs et quantitatifs sur base bibliographique. Les résultats permettent déclairer la différentiation des labels en grandes cultures, ainsi que les bénéfices apportés à la biodiversité par les prairies permanentes.

À ce stade et dans les brefs délais accordés dans le cadre de l'expérimentation, cette méthode n'est pas applicable aux filières aquacoles, halieutiques, viticoles, maraichage de petite surface et arboricole, filières pour lesquels le développement est en cours. S'il n'existe pas à l'heure actuelle d'étude comparative scientifique des contributions des démarches de qualité à la biodiversité, nous montrons une cohérence avec des évaluations de la société civile. L'expertise collective de l'INRAE dont les résultats sont prévus pour 2022 sur ce sujet permettra soit de contribuer au calibrage de l'outil soit d'évaluer la cohérence des résultats à moyen terme.

*Figure 13 : Schéma synthétique de la méthode développée pour évaluer l'impact sur la biodiversité d'un produit alimentaire*

Notre méthode contribue à faire de l'affichage environnemental un outil de transition et d'autre part de rendre cohérent un affichage des produits alimentaires devenu la source d'allégations actuellement en débat.

### Synthèse méthodologique pour évaluer le climat (Figure 14)

Compte tenu d'une part de la forte contribution du méthane et du protoxyde d'azote, et d'autre part du poids des émissions de l'amont agricole dans le single score des produits alimentaires, nous proposons dans cette section trois correctifs liés au changement climatique : un correctif sur le calcul actuel des émissions directs de protoxyde d'azote, le calcul d'un PRG (Potentiel de Réchauffement Global) du méthane biogénique et la prise en compte du stockage de carbone par les sols. Nos résultats montrent que la modification de ces trois volets entrainent de fortes modifications sur les scores EF3 Changement climatique.

*Figure 14 : Schéma synthétique de la méthode développée pour évaluer l'impact sur le climat d'un produit alimentaire*

### Synthèse méthodologique pour évaluer les ressources

- **Ressources fossiles** : aucun changement
- **Ressources minérales** : aucun changement

## 2.2 Autres enjeux non traités ou partiellement intégrés

- **Emballages** : la solution de malus proposée par Yuka nous semble pertinente dans son principe, elle sera appliquée sur les produits prêts à consommer, sur le bloc **Biodiversité**. Nous étudierons cependant les caractéristiques de divers emballages, notamment au regard des alertes récentes sur les emballages cartonnés oléofugés et hydrofugés. Ce point sera traité dans les développements à venir.

- **Origine** : la solution de bonus/malus proposée par Yuka selon la **politique environnementale du pays d'origine** (tableau des notes disponible sur le lien suivant : Score par pays - Eco-score (score-environnemental.com) nous semble pertinente ; nous avons alloué ce paramétrage sur la sous-catégorie **Biodiversité** de la phase amont (agricole). Comme tous les bonus-malus que nous avons paramétrés, celui-ci sera intégré aux aliments composés au pro-rata du poids des produits agricoles qui le composent (exemple : sur la compote contenant 800 g de pommes et 800 g de betteraves[3] [convertis en 160 g de sucre], le poids des bonus-malus 'origine' des 2 produits agricoles sera considéré à 50 % pour chaque), et ceci pour chaque ingrédient composant les recettes.

[3] nous prenons ici la compotes de pommes telle qu'elle est dans AGB pour l'exemple, bien que cette recette nous semble improbable dans la réalité.

**Distances parcourues par les produits et types de transport** : l'approche proposée par Yuka (bonus) nous semble également pertinente, nous l'intégrerons sur le bloc **Climat**, à proportion du poids de chaque ingrédient dans le produit prêt à consommer.

- **Déforestation** : compte tenu du fort enjeu et du très faible poids en ACV, nous intégrons un malus sur les productions animales (granivores ou laitiers) consommatrices de soja importé de pays pratiquant la déforestation, ainsi que sur les productions cacao, café, huile de palme...

- **Saisonnalité** : compte tenu du très faible poids en ACV, nous proposons d'intégrer un malus sur les productions végétales produites hors saisons en serres chauffées... Cet enjeu sera développé ultérieurement.

- **OGM** : non traité pour l'instant

## 2.3 Base ACV des sous-indicateurs

La réflexion précédente sur les facteurs de robustesse qui nous apparaissent questionnables nous a conduit **à utiliser la méthode EF3 avec les pondérations initiales**, en ignorant la correction liée aux facteurs de robustesse. Nous avons conservé cependant les éléments de normalisation tels que calculés par JRC (A : Aggregated weighting set) (Fazio et al. 2018) (Figure 15).

**THE RECOMMENDED WEIGHTING SET, ROBUSTNESS FACTORS AND FINAL WEIGHTING FACTORS FOR ALL MIDPOINT CATEGORIES**

| | Aggregated weighting set (A) | Robustness factors (B) | Intermediate Coefficient (C=A*B) | Final weighting factors (incl. Robustness) C scaled to 100 |
|---|---|---|---|---|
| **CLIMATE CHANGE** | 12,9% | 0,87 | 0,11 | 21,0% |
| **HUMAN TOXICITY, CANCER EFFECTS** | 6,8% | 0,17 | 0,01 | 2,2% |
| **HUMAN TOXICITY, NON-CANCER EFFETS** | 5,9% | 0,17 | 0,01 | 1,9% |
| **PARTICULATE MATTER** | 5,5% | 0,87 | 0,05 | 9,0% |
| **PHOTOCHEMICAL OZONE FORMATION, HUMAN HEALTH** | 4,8% | 0,53 | 0,03 | 4,7% |
| **IONIZING RADIATION, HUMAN HEALTH** | 5,7% | 0,47 | 0,03 | 5,0% |
| **OZONE DEPLETION** | 5,6% | 0,60 | 0,03 | 6,3% |
| **ECOTOXICITY, FRESHWATER** | 6,1% | 0,17 | 0,01 | 2,0% |
| **ACIDIFICATION** | 4,9% | 0,67 | 0,03 | 6,2% |
| **EUTROPHICATION, TERRESTRIAL** | 3,0% | 0,67 | 0,02 | 3,7% |
| **EUTROPHICATION, FRESHWATER** | 3,2% | 0,47 | 0,01 | 2,8% |
| **EUTROPHICATION, MARINE** | 2,9% | 0,53 | 0,02 | 2,9% |
| **LAND USE** | 9,0% | 0,47 | 0,04 | 8,0% |
| **WATER USE** | 9,7% | 0,47 | 0,05 | 8,5% |
| **RESOURCE USE, MINERALS AND METALS** | 6,7% | 0,60 | 0,04 | 7,5% |
| **RESOURCE USE, FOSSILS** | 7,4% | 0,60 | 0,04 | 8,3% |

*Figure 15 : Pondérations des 16 indicateurs de la méthode EF3 retenus dans notre expérimentation. Il s'agit des pondérations de la colonne A de (Fazio et al. 2018), avant correction par le facteur de robustesse. Elles sont **entourées en rouge**. Les lignes entourées de bleu correspondent aux critères de toxicité humaine et d'écotoxicité **(pointant la faible prise en compte des impacts liés aux pesticides)***

Chacune des 16 catégories d'impact ACV de EF3 a été reprise dans un des sous-indicateurs. Pour certains, affectant à la fois la biodiversité et la santé humaine, nous les avons affecté à la catégorie d'impact la plus affectée : l'acidification a ainsi été affectée au sous indicateur « Biodiversité » et les radiations ionisantes et l'épuisement de l'ozone à la santé humaine. En synthèse, les regroupements sont donc :

*SANTE HUMAINE : *Human toxicity non-cancer effects + Human toxicity cancer effects + Particule matter + Ionizing radiation + Photochemical ozone formation + Ozone depletion*

* SANTE MILIEUX & impacts BIODIVERSITE : *Acidification + Eutrophication (terrestrial, freshwater, marine) + Freshwater ecotoxicity+ Land use + water use,*

* CLIMAT : *Climate Change*

* RESSOURCES : *resource use, minerals & metals, and fossils*

La pondération entre les 4 sous indicateurs sont définies comme suit :

- La pondération du sous-indicateur « santé humaine » est fixée à **25 %**, conformément à une approche prévue à l'origine comme une équipondération.
- La pondération du sous-indicateur « climat » est alignée avec sa pondération dans EF3, à savoir **12 %** (en dessous de la valeur d'équipondération de 25 %).

- La pondération du sous-indicateur «ressources » est alignée avec sa pondération dans EF3, à savoir **12 %** (en dessous de la valeur d'équipondération de 25 %).
- La pondération de l'indicateur biodiversité constitue le solde (et donc au dessus de la valeur d'équipondération de 25 %). En effet, i) les impacts sur la biodiversité sont mal reflétés actuellement dans les indicateurs EF (voir section 2) ii) la préservation de la **biodiversité** est un enjeu environnemental majeur pour les filières agricoles et alimentaires et iii) le groupe de travail Indicateurs a exprimé un consensus sur le fait que les impacts sur la biodiversité **devraient être reflétés dans l'affichage environnemental.**

#### Corrections de certains éléments de l'ACV

Des modifications spécifiques sont apportées à certaines données d'inventaire sur la phase agricole.

- Pour la toxicité humaine et l'écotox, calcul pour la partie « à la porte de la ferme », en fonction des pesticides figurant dans les inventaires spécifiques, et incluant réduisant l'impact des métaux à 100 ans (Méthode USEtox retravaillée, en lien avec les équipes USEtox) ;
- Pour la toxicité humaine, prise en compte des résidus de pesticides dans les aliments végétaux suivant la méthode permise par le modèle dynamiCROP ;
- Prise en compte des flux d'ammoniac spécifiques pour les élevages (en distinguant la partie atelier - excrétions animales – de la partie aliments du bétail - émissions à l'épandage) ;
- Suppression de l'indicateur ACV « water use », non fiable ; remplacé par un « patch » sous forme de malus pour les cultures nécessitant un recours à l'irrigation en période d'étiage.
- Correction des inventaires d'occupation des terres : suppression des prairies permanentes en cohérence avec (Ridoutt and Garcia 2020).
- Pour le climat, prise en compte des émissions spécifiques de $N_2O$, de méthane et stockage de carbone

## 2.4 Calcul logarithmique

Nous avons retenu le même principe que Yuka, à savoir la transformation logarithmique du score ACV. Les courbes de transformation logarithmiques de Yuka ont été adaptées pour prendre en compte la répartition en 4 sous indicateurs, et le fait que le calcul est appliqué par sous-indicateur plutôt que sur un indicateur global.

*NB : La pente de distribution des liquides nous semble forte, sa pertinence sera étudiée ultérieurement.*

*Figure 16 : Echelles logarithmiques de l'écoscore Yuka reprises et adaptées pour le calcul logarithmique de chaque sous indicateur à partir du score ACV obtenu.*

## 2.5 Bonus/Malus par sous-indicateurs

### Santé humaine

Un malus pesticides est appliqué ; il varie de 0 à -25, le malus le plus élevé correspondant à l'utilisation des 2 néonicotinoïdes précédemment interdits, et bénéficiant d'une dérogation d'usage.

Des malus pourront par la suite être ajoutés pour les effets des additifs alimentaires, des antiobiotiques et antiparasitaires utilisés en élevage.

### Biodiversité

Le sous-indicateur « biodiversité » est corrigé par un système de bonus/malus

- Un malus lié à l'écotoxicité non couverte par l'ACV (matières controversées et effets cocktails sur la biodiversité) : de même que pour la santé, le malus le plus important (-25) est affecté lors de l'utilisation des néonicotinoïdes sous statut actuel dérogatoire (après avoir été interdits).
- Un bonus/malus lié à l'origine [-5;5] est appliqué
- Un bonus/malus biodiversité lié aux labels et permettant de distinguer les pratiques [-8;14] est appliqué
- un malus « irrigation ». Ce malus est de -5 pour les cultures nécessitant le recours à l'irrigation en période et en zone de déficit hydrique (soja, maïs,...).
- Un malus emballages *[en cours de développement]*

### Climat

Le score climat issu des calculs ACV est corrigé avec un malus « déforestation », pesant -5 lorsqu'il y a recours à des produits issus de la déforestation (ex. soja brésilien).

Nous avons également ajouté un patch transport (cf. spécificité produits DROM), malus saisonnalité (enjeu “cultures hors saison sous serres chauffées »)

**Ressources**

Aucune modification pour le score ressources.

## 2.6 Les produits testés

La méthode a été testée entièrement sur 3 produits avec plusieurs déclinaisons, de manière à étalonner l’outil de calcul avant de le déployer sur d’autres catégories (Tableau 3): le pain, la compote de pommes et le steak haché.

*Tableau 3 : Synthèse des 3 produits testés et les déclinaisons*

| | **FRUIT/LEGUME – COMPOTE DE POMME** | **VIANDE DE BŒUF – STEAK HACHE** | **CEREALE TRANSFORMES - PAIN** |
|---|---|---|---|
| Base générique (AGB-FR-données moyennes) | Apple compote, processed in FR \| Chilled \| PS \| No preparation \| at consumer/FR [**Ciqual code: 13038**] | Beef, minced steak, 15% fat, raw, processed in FR \| Chilled \| LDPE \| No preparation \| at consumer/FR [**Ciqual code: 6254**] | Bread, French bread (baguette or ball), with yeast, processed in FR \| Ambient (short) \| Paper \| No preparation \| at consumer/FR [**Ciqual code: 7002**] |
| Type de production | Bio / conv | Bio / conv | Bio / conv |

Dans cette phase de calibrage, deux approches ont été testées : pour le pain et la compote, nous avons travaillé sur les données ACV génériques PEF3 d’Agribalyse, les calculs ont été faits sur **les « produits agricoles moyens France » pour les produits conventionnels, et à partir des itinéraires produits dans le cadre du projet ACV Bio** pour les produits bio (Nitchelm et al., 2020), ou de précédents projets (notamment pour les fruits et légumes bio).

La méthode ACV utilisée est la méthode EF3 sans facteurs de robustesse, avec le PRG du méthane corrigé.

Pour les autres produits testés, nous avons travaillé de la même manière mais avec des indicateurs **mid-points PEF3 spécifiques,** pour distinguer des pratiques agronomiques (extensif / intensifs, Bio / non Bio) avec pour objectif de **tester les “bornes”** en termes de scorings pour ces différentes catégories de produits.

Pour un **produit transformé**, composé de plusieurs matières premières végétales et/ou animales, nous procédons de la même manière pour chacun des produits, en recalculant les impacts des pesticides dans la phase agricole avec l’approche ACV et en y ajoutant les indicateurs complémentaires pesticides, mais aussi antibiotiques et antiparasitaires. L’allocation des impacts est dépendante des quantités d’ingrédients entrant dans la recette du produit **et de la quantité (kg) de matière première agricole nécessaire par quantité d’ingrédient (kg).**

## 2.7 Affichage Planet-Score : Calculs des sous-scores et agrégation

En complément du score global, nous présentons **sur l'étiquette** 3 informations complémentaires sur 3 volets constituant la majorité du score :

- Score pesticides
- Score biodiversité
- Score climat

Le **sous-score pesticide** inclut la mesure des impacts toxiques des pesticides sur la santé humaine avec les malus (indicateurs complémentaires) et les données ACV calculés (exposition environnementale et résidus), et la mesure des impacts écotoxiques sur les écosystèmes avec les malus (indicateurs complémentaires) et les données ACV (écotoxicité eau douce, marine et terrestre). Ainsi, le sous-score pesticide indique l'ensemble des impacts sur la santé des Hommes et de l'écosystème liées à l'usage des pesticides pour produire l'aliment évalué.

Le **sous-score biodiversité** est égal au sous indicateur biodiversité incluant les bonus/malus, et ramené sur une échelle de 0 à 100. Il inclut donc également les impacts des pesticides sur les écosystèmes ; puisque le sous-score biodiversité n'est pas cohérent sans cet impact des pesticides.

Le **sous-score climat** est égal au sous indicateur climat incluant le bonus/malus, et ramené sur une échelle de 0 à 100.

Le **score « Bien-être animal »** est affiché également, mais il n'entre pas dans le calcul du « Planet-score » agrégé. Les travaux sont en cours et seront présentés dans les futures développement.

# 3 Thématiques format et comportements d'achat : Protocole de travail, résultats, interprétation et limites et perspectives

**Durée de l'expérimentation :**

- Entretiens individuels réalisés en magasin du 20 au 25 mai 2021
- Etude quantitative réalisée sur internet du 10 au 15 juin 2021

**Taille et profils des échantillons :**

- Etude qualitative : 58 entretiens individuels réalisés en magasin, 34 entretiens en enseigne conventionnelle, 24 entretiens en enseigne bio. Le profil des répondants est détaillé ci-après
- Etude quantitative : échantillon de 1000 répondants, représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus, selon les critères suivants : sexe, âge (18-34 ans, 35 – 49, 50 et plus), CSP (Csp+/Csp-/inactifs), régions (UDA 5)[4].

Comparaison avec un « groupe témoin » : ☐oui ☒ non ; Précisions :

Contexte d'expérimentation : ☒ Situation réelle ☐ achats en ligne ☐ expérimentation en laboratoire ☒ autres (préciser) : *Observations et entretiens individuels en magasin (enseigne bio et conventionnelles) et étude quantitative online.*

Ces méthodologies sont décrites plus en détail ci-dessous.

[4] UDA5 : correspond à un regroupement du territoire français métropolitain en 5 régions : Région Parisienne, Ouest, Nord-Est, Sud-Ouest et Sud-Est.

## 3.1 Protocole de travail

Un des principaux objectifs de nos travaux étaient de s'assurer que le dispositif d'affichage proposé constituerait pour le consommateur une information environnementale lisible, immédiatement compréhensible, lui permettant d'orienter ses choix vers une consommation alimentaire plus durable.

Pour ce faire, trois méthodologies complémentaires ont été mises en place :

i. **Des ateliers de co-création** animés par Eric Singler, directeur général du groupe BVA, et deux membres de son équipe spécialisée en sciences comportementales, Beltrande Bakoula et Laurene Bel. Eric Singler est un expert reconnu internationalement sur le sujet des sciences comportementales ; il est notamment Président de Nudge France et auteur de l'ouvrage « Green Nudge ». De plus, ayant participé activement aux travaux sur le Nutriscore, ces ateliers ont été très riches d'enseignements pour le groupe et ont permis d'identifier des pistes graphiques pertinentes pour **produire un logo** à la fois **saillant, impactant et intuitif** dans sa compréhension par les consommateurs.

ii. **Une phase qualitative d'études** consistant en **58 entretiens en magasin, au sein d'une enseigne bio et d'une enseigne conventionnelle.**

- Les objectifs de ces entretiens étaient :
  i. Identifier **l'émergence** et la **perception** du Planet-score en rayon
  ii. Appréhender sa **compréhension** par le consommateur : score global, indicateurs, complexité perçue, confiance …
  iii. Evaluer **l'impact** du Planet-score sur le comportement d'achat du consommateur et sur la relation à l'enseigne (cohérence, impact sur l'image de l'enseigne)

- En pratique, deux enquêtrices étaient présentes en rayon et l'étude était articulée en 2 temps :
  i. **Observation des comportements naturels des visiteurs en rayon**
     - Au préalable, un étiquetage avait été réalisé en rayon sur linéaire, comme illustré ci-dessous :

     - Une implantation du Planet-score sur différentes catégories de produits : Fruits et légumes, viande bovine, poulet, œufs, sucre et compotes
     - Étiquetage de 1 à 3 références produits selon la catégorie et l'enseigne.

- Le visuel du Planet-score évoluait chaque jour de manière itérative en fonction des retours reçus.

ii. **Cette phase d'observation était suivie d'entretiens semi-directifs** en rayon d'une durée comprise entre 5 et 30 minutes.

- Le **terrain** de cette étude a été réalisé les jeudi 20, vendredi 21, samedi 22 et mardi 25 mai 2021.
- Les **profils** des personnes interrogées étaient les suivants (Tableau 4) :

*Tableau 4 : Profil des consommateurs interviewés*

| Profil âge et CSP par type d'enseigne fréquentée | | ENSEIGNE BIO | ENSEIGNE CONVENTIONNELLE | *Total* |
|---|---|---|---|---|
| CSP | CSP+ | 12 | 2 | *14* |
| | CSP- | 12 | 32 | *44* |
| Age | <31 ans | 2 | 3 | *5* |
| | 31-40 ans | 4 | 6 | *10* |
| | 41-50 ans | 8 | 8 | *16* |
| | 51-60 ans | 7 | 10 | *17* |
| | 61 ans et plus | 3 | 7 | *10* |
| *Total* | | *24* | *34* | *58* |

iii. Une **étude quantitative réalisée auprès d'un échantillon de 1000 répondants,** représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus, selon les critères suivants : sexe, âge (18-34 ans, 35 – 49, 50 et plus), CSP (Csp+/Csp-/inactifs), régions (UDA 5).

- Cet échantillon a été scindé en deux sous-échantillons appariés sur ces critères, le premier groupe étant exposé au visuel Planet-score semi-agrégé, le second groupe au Planet-score agrégé.
- Les données ont été collectées sur internet, par questionnaire auto-administrés entre le 10 et 15 juin 2021.
- Les objectifs de cette étude étaient d'**évaluer la perception et l'impact du dispositif d'affichage**, valider le format à plus fort potentiel et les pistes d'optimisation.
- **Le questionnaire comportait quatre parties :**
  - Habitudes alimentaires,
  - Comportements de consommation de produits alimentaires,
  - Perception du score (formats agrégés / multidimensionnels),
  - Intention à l'avenir d'adopter des habitudes alimentaires favorables à l'environnement.

## 3.2 Principaux résultats et interprétation

### 3.2.1 Impact du Planet-score sur les intentions d'achats

Nous avons étudié deux types de scores (voir *supra* 4.2. Thématique format) :

✓ Un score agrégé présentant une note synthétisant les principales dimensions étudiées :

- ✓ Un score semi-agrégé, présentant :
  - Une note agrégée résumant l'impact environnemental des produits
  - Les notes des 3 dimensions environnementales clés : pesticides, biodiversité, climat
  - Un score de bien-être animal pour les produits issus de l'élevage

**<u>Principaux résultats :</u>**

**Le Planet-score dans son format d'affichage semi-agrégé est préféré par 80% des consommateurs par rapport au score agrégé seul.** Il influencerait 81 % des consommateurs dans le cas du format semi-agrégé. Ces résultats sont confirmés quel que soit le niveau de sensibilité des consommateurs aux enjeux environnementaux.

Entre ces deux formats de Planet-Score, lequel préférez-vous ?
*Base = 1000 répondants de 18a et +*

*Figure 17 : Influence du Planet-score sur les achats de produits alimentaires*

Des scores d'influence (81 % pour le format semi-agrégé et 70 % pour le format agrégé) satisfaisants au regard du pourcentage de consommateurs prenant en compte l'environnement (68 %), tel qu'il ressort de la Figure 18 ci-dessous :

*Figure 18 : Critères de choix des produits alimentaires*

De même, les indicateurs du score semi-agrégé influenceraient significativement les achats des consommateurs, en particulier les critères pesticides et bien-être animal (Figure 19).

*Figure 19 : Influence des indicateurs du Planet-score sur les achats de produits alimentaires*

- **Les pesticides, un critère prioritaire pour les consommateurs**

61 % des répondants attribuent une note d'influence 8 à 10/10, *vs.* 35 % pour l'environnement tel qu'il ressort de la figure ci-dessus.

Les entretiens menés permettent d'éclairer ce résultat :

L'importance du critère « pesticide » est liée à une motivation environnementale certes, mais surtout un impact sur sa propre santé et celle de son foyer :

> *« Ma préoccupation essentielle : qu'il n'y ait pas de pesticide ; mais d'abord pour moi ; l'environnement ok mais surtout pour moi »*.

Un résultat confirmé par les motivations des achats de produits alimentaires bios, la santé constituant le premier motif d'achats de produits bio (Agence Bio 2021); et une préoccupation particulièrement prégnante en France, comme illustré par cette étude de l'EFSA :

*Figure 20 : Pourcentage des citoyens préocuupés par rapport aux résidus de pesticides dans l'alimentation par pays de l'Union Européenne. Source EFSA 2019.*

Cette importance des pesticides et leur impact sur l'achat des produits alimentaires est également confirmée par l'usage des applis. Ainsi, les pesticides et les additifs sont les deux premiers critères que les 34 000 utilisateurs actifs de l'appli My label retiennent pour les guider dans leurs achats de produits alimentaires (Source My label).

Il convient de noter à cet égard que cette importance accordée aux pesticides risque encore d'augmenter, suite aux publications récentes sur l'impact des pesticides sur la santé humaine (Fillol et al. 2021; INSERM 2021). Ces publications ne feront que renforcer l'importance accordée par les consommateurs au critère pesticides, et leurs attentes d'information spécifique sur ce sujet.

- **Le bien-être animal, un critère également très influent, 64 % des répondants lui accordant une note d'influence de 8 à 10/10.** Un tel score peut s'expliquer d'une part par le fait que cette dimension fait appel à diverses motivations : l'environnement pour certains, l'éthique ou la santé, pour d'autres… sans oublier les qualités gustatives ! De plus, le bien-être animal a en outre fait l'objet d'une large médiatisation et mobilisation des associations ayant fortement sensibilisé les consommateurs.

- **Enfin, les dimensions biodiversité et climat sont plus floues** et moins mobilisantes, pour certains, mais interpellent et suscitent la curiosité et l'envie d'en savoir plus pour d'autres :

  *« Ça a rapport avec l'empreinte carbone ? Le processus de production, la distance entre le producteur et le lieu de vente ? »*

  *« On n'a pas de doute sur pesticide mais sur biodiversité et climat ça pourrait vraiment nous aider à choisir nos produits »*

### 3.2.2 Score agrégé vs semi-agrégé

Comme indiqué, la compréhension, la perception et l'impact des deux formats – agrégés et semi-agrégés ont été étudiés dans les phases qualitatives et quantitatives de nos études.

Les deux phases qualitatives et quantitatives de l'étude ont montré une nette préférence des consommateurs pour le score semi-agrégé, comme illustré ci-après.

Les entretiens qualitatifs ont montré que le score semi-agrégé était immédiatement compris et perçu comme apportant une forte valeur ajoutée ; les consommateurs s'approprient les échelles sans aucune difficulté se référant à celles-ci par les couleurs « indicateurs dans le vert » ou « dans le rouge ».

- ☑ Des **indicateurs bien compris qui facilitent la perception immédiate du positionnement environnemental ET pertinent pour le consommateur**
- ☑ Des **échelles colorées** qui **attirent le regard** et sont **signifiantes** pour les consommateurs
- ☑ Une dimension "**pesticides**" très impactante:
  - ☑ Elle est **simple**
  - ☑ Elle est **connue**
  - ☑ Elle est **importante** pour les consommateurs et répond à leurs attentes en terme d'information→ elle donne du poids au Planet-score

- ☑ Une **jauge « globale » saillante et intuitive dans sa compréhension** pour le consommateur
- ☑ Une jauge qui rappelle celle du Nutriscore, perçue comme **simple** et qui contribue à assoir **le caractère institutionnel et sérieux du label**

- ☑ **Le BEA un point d'ancrage simple et signifiant**
- ☑ **Une dimension fédératrice** parmi les participants : très émotionnelle et largement portée par les média

L'accueil du logo agrégé est beaucoup moins impactante sur les consommateurs, certains allant jusqu'à disqualifier complètement ce logo :

☑ Simple/ rapide à lire :
*« Moi je n'ai pas le temps de lire tous les détails, celui-là me va bien y a le plus important c'est-à-dire la note globale »*
*« Il faut pas trop charger les étiquettes »*

☑ Une meilleure identification du Planet-score en l'absence d'autre information et grâce à la redondance du mot « Planet » et logo planète
*« On voit mieux la planète; ça retient plus l'attention; logo plus visible » (conso enseigne BIO)*

Un label agrégé qui perd les atouts du score détaillé en matière de transparence / **CONFIANCE** et d'**ÉDUCATION** des consommateurs

- ☒ Un manque d'information / de détail sur les critères pris en compte qui entraîne un sentiment de défiance
  - Un score qui pose plus de questions qu'il n'apporte de réponses
  - Une dissimulation de la manière dont le score est construit ?
- ☒ … d'autant plus pour un nouveau label qui ne dispose pas de l'historique des labels existants : Bio, Label Rouge, Nutri-score
- ☒ L'absence de notes détaillées sur les dimensions prive le consommateur du pouvoir de décision : il subit le score global sans pouvoir réaliser ses propres arbitrages

*« ah non il faut qu'on sache pourquoi cette note; c'est ce qui me manque sur le Nutri-score; c'est mieux que le Nutri-score; je comprends; sinon ça manque ! » (conso enseigne BIO)*

- ☒ En l'état, un risque accru de confusion avec le nutriscore (visuel jauge) : les discours des consommateurs y font spontanément référence
- ☒ Et donc une difficulté accrue d'identification / compréhension du Planet-score (impact environnemental)

**Ces résultats sont confirmés par l'étude quantitative, 80 % des répondants préférant le score semi-agrégé.**

**Ces résultats sont confirmés quel que soit le niveau de sensibilité des consommateurs aux enjeux environnementaux.**

De plus, lorsqu'on demande quel poids serait accordé au Planet-score *vs.* d'autres labels, le score semi-agrégé serait le premier label pris en compte, par près des trois quarts des répondants :

En comparaison, le score agrégé ne serait pris en compte que par 55 % des répondants et aurait une importance moindre par rapport à un étiquetage sur l'origine. On note également dans cette hypothèse, que le Planet-score ne faisant pas mention du bien-être animal, l'importance du label sur ce sujet est réhaussée.

Et enfin, si demain, les logos suivants étaient présents sur les produits alimentaires, quels sont ceux qui vous aideraient à choisir vos produits ?
Base = répondants exposés score agrégé (n=500 français 18a et +)

**<u>Différents éléments peuvent expliquer ce résultat :</u>**

1. **Le format semi-agrégé active des leviers dont l'importance perçue par les consommateurs est très supérieure à celle de l'environnement.** Ainsi, comme indiqué précédemment, 61 % des répondants attribuent une note d'influence au critère pesticides de 8 à 10/10, 64 % au critère bien-être animal, contre 35 % pour l'environnement.
2. **Le format semi-agrégé active des leviers simples, concrets,** tels que les pesticides ou le bien-être animal, ce qui n'est pas le cas de l'environnement perçu comme une notion plus floue :
   - Dans son contenu *(de quoi parle-t-on ?) ;*
   - Dans ses conséquences *(dans quelle mesure suis-je impactée ?),*
   - Dans sa capacité à pouvoir contribuer *(mes actions peuvent-elles vraiment avoir un impact positif sur l'environnement et dans quelle mesure... ?)*
3. **La surperformance du score semi-agrégé est également liée au fait que les indicateurs détaillés inspirent confiance :**

   *« Moi ce que j'aime c'est justement le détail pesticide, biodiversité et climat, au moins je sais exactement ce qui est pris en compte pour ce Planet-score ».*
   *« Au moins on sait ce qu'il y a derrière [ce score]»… et on sait que c'est important !*

   **Une lacune relevée par certains à l'égard d'autres labels :**

   *« Ah non ! il faut qu'on sache pourquoi cette note ; c'est ce qui me manque sur le Nutri-score » (en réaction à la présentation du format agrégé)*
   A ce titre, le Planet-score répond à de réelles attentes de transparence croissantes de la part des consommateurs, attentes accrues suite à divers scandales ou controverses fortement médiatisés :
   *« J'ai vu une émission à propos du label rouge qui apparemment ne serait pas toujours gage de qualité. »*
4. Une autre raison expliquant les bonnes performances du score semi-agrégé est que le **Planet-score « autonomise » les consommateurs**, ou il *«empower »* comme disent les anglosaxons !

C'est là une réelle valeur ajoutée de ce score pour les consommateurs qui souhaitent décider en fonction de leurs propres critères : il leur donne accès à l'information, pour pouvoir effectuer leurs propres choix.

*« Au moins j'ai toutes les infos, je peux faire un choix en toute conscience »*
*« Après si je veux quand même acheter le produit, je saurai exactement en quoi il est mauvais, à moi de voir si c'est essentiel ou non pour moi »*
*« Je saurai pour quelles raisons le produit est mal noté, après si ce qui m'est important est dans le vert, je peux l'acheter ».*

Une volonté accrue des consommateurs qui sont de plus en plus nombreux à souhaiter agir via leur consommation :

*« Je pratique l'écologie de la carte bancaire »*

5. Enfin, le score semi-agrégé **permet de former et d'informer** en particulier au sein des foyers avec enfants/adolescents; on note à cet égard des attentes en particulier en enseigne bio pour les critères biodiversité et climat sur lesquelles on dispose de peu d'information. En effet, si ces critères sont plus flous, ils génèrent une réelle curiosité et demande d'information, attentes accrues par le fait que l'on assiste à une médiatisation croissante et prise de conscience de l'importance du sujet.

   *« On n'a pas de doute sur pesticide mais sur biodiversité et climat ça pourrait vraiment nous aider à choisir nos produits »*

**On pourrait toutefois objecter que diverses études ont montré qu'un score agrégé était plus efficace qu'un score multicritère pour modifier les comportements, en particulier en magasin, lorsque les consommateurs disposent de moins de temps pour analyser l'information.**

**Nous pensons que ces conclusions ne sont pas transposables au cas du Planet-score étudié ici, pour les raisons suivantes :**

1. Un score multicritère est moins efficace sur les changements de comportements s'il implique des dimensions perçues comme revêtant une importance équivalente entrainant, pour le consommateur, une difficulté à arbitrer entre les critères pour choisir ; ou encore lorsque le consommateur doit choisir entre des dimensions complexes ou peu connues.

   Au cas d'espèce, la situation est différente, dans la mesure où l'on compare un score semi-agrégé présentant deux indicateurs simples et connus de tous (pesticides et bien-être animal), dont l'importance perçue est aisément hiérarchisée par les consommateurs. Dans une telle situation, la présentation des indicateurs détaillée facilite le choix du consommateur et obtient un impact supérieur à celui du score agrégé, comme constaté sur le terrain, en magasin, lors de la phase qualitative de notre étude :

   - En effet, en magasin, lorsqu'on présente le score semi-agrégé, la dimension pesticide (et le bien-être animal - dans une moindre mesure) sont les premiers éléments repérés immédiatement par les consommateurs ; ils leur permettent de comprendre instantanément le positionnement environnemental du score et l'intérêt du score pour eux.
   - En comparaison, la compréhension du positionnement du Planet-score dans son format agrégé est beaucoup moins immédiate, et sa pertinence pour les consommateurs moindre.

2. En second lieu, les applis, si elles ne datent pas d'hier, voit leurs usages augmenter ; elles créent de nouvelles attentes ; elles autonomisent les consommateurs, et ont pour effet de leur permettre de monter en compétence. Les 23 millions d'utilisateurs et le recours croissant à l'appli Yuka par les consommateurs, y compris en magasin, attestent d'ailleurs du fait que :
   (i) Les consommateurs ne privilégient pas nécessairement l'information la plus simple, mais bien l'information la plus pertinente pour eux et
   (ii) Les process d'achat d'achats ont évolué - et continueront d'évoluer - avec l'accessibilité de l'information.

   En ce sens, les verbatims des consommateurs en rayon :

   > *« Ce serait très bien si [l'enseigne] met en place ce score ; on n'aurait plus à aller tout le temps sur Yuka »*
   > *« il faut qu'on sache pourquoi cette note ; c'est ce qui me manque sur le Nutriscore… C'est mieux que le Nutriscore; je comprends ; sinon ça manque ! »*
   > *« On sait que on nous vend une image et du marketing ; le fait de pouvoir choisir et d'avoir ce type d'indicateur serait une aide à la conso »*

   Cette tendance peut d'ailleurs être rapprochée de celles observées dans d'autres univers comme celui de la santé où l'on assiste en à une évolution de la relation patient / médecin : les « patients » - ce terme n'est pas neutre - souhaitent être plus « acteurs de leur santé » et non suivre passivement les recommandations des professionnels de santé. Une évolution qui n'est pas sans lien avec le sujet qui nous occupe, en particulier les pesticides, qui sont, comme on l'a vu, une préoccupation liée à l'environnement comme à la santé.

### 3.2.3 Confiance et légitimité des auteurs du Planet-score

La confiance et l'impact du score seront clairement fonction des acteurs qui seront associés à celui-ci, comme illustré par la Figure 21 ci-dessous.

*Figure 21 : Score de confiance selon auteur du Planet-score*

Ces données concordent avec les enseignements de la phase qualitative de l'étude ; certains consommateurs explicitant clairement qu'un consortium, perçu comme « garant d'une certain contrepouvoir » serait de nature à renforcer leur confiance.

> *« Il faudrait des structures indépendantes droites et justes, qu'on n'ait pas d'interrogation par rapport à qui a été payé ? »*
> *« Tellement d'enjeux économiques, difficile de faire confiance, c'est pour ca qu'il faudrait plusieurs organismes ; pluralité ; […] pas la parole unique ; j'ai pas confiance »*
> *« Organisme indépendant, gens de la société civile et pluralité »*

### 3.2.4 Attentes des consommateurs en terme d'accompagnement

Sur le lieu de vente, seuls 4 consommateurs sur les 58 entretiens interviewés ont vu le Planet-score. Ce résultat peut être lié à différentes raisons :

- En premier lieu, les consommateurs passent très peu de temps à choisir leurs produits, (en moyenne 2 minutes par rayon sur la base de nos observations), privilégiant en général les produits qu'ils connaissent,
- Les étiquettes « Planet-score » étaient assez peu visibles pour des contraintes matérielles,
- Enfin, le Planet-score était inconnu et n'avait fait l'objet d'aucune communication préalable. Or, une étude portant sur le Nutriscore a montré qu'en de telles circonstances, le Nutriscore score ne produisait aucun impact (Julia et al. 2016).

En pratique, les consommateurs interrogés sur ce sujet étaient nombreux à souhaiter que le lancement du Planet-score soit accompagné sur le terrain, notamment par les enseignes. En effet, s'ils considèrent que le Planet-score ne pouvait être attribué par les distributeurs, les enseignes seraient tout à fait légitimes pour accompagner le lancement du Planet-score, par exemple par une signalétique à l'entrée du magasin, des animations pour expliquer la démarche et s'y associer, etc. et de telles actions seraient perçues comme valorisante pour les enseignes qui accompagneraient la démarche. De même, près des trois quarts de répondants à l'enquête considéreraient utile que l'affichage soit largement déployé, y compris dans les cantines d'entreprises ou des écoles (Figure 22).

*Figure 22 : Déploiement souhaité par les consommateurs pour le Panet-score*

Également, une autre forme d'accompagnement souhaité par les consommateurs est un niveau II d'information, accessible sur site internet ou via une appli, permettant d'en savoir plus sur la méthodologie, les scores, les sources, les problématiques environnementales, etc. Un niveau complémentaire d'information qui ne sera pas nécessairement et systématiquement consulté, mais dont la seule existence rassure, qui permet d'accorder sa confiance, de se former et de mieux comprendre les problématiques environnementales pour mieux se les approprier, se mobiliser, agir, faire sa part... Une préoccupation croissante des consommateurs, et qui continuera de croitre avec les défis environnementaux que nous devons relever.

*« J'ai besoin de savoir qui fait cela : indépendant ? Privé ? Marque ? Étude faite par telle entreprise indépendante ? 40 millions de conso? la petite photo du producteur : C'est l'arnaque ! C'est qu'un visuel marketé ; sur la base de quel critère on fait cela ; j'ai pas peur des * et explications derrière »*

### 3.2.5 En résumé…

En résumé, le score proposé répond (i) aux attentes d'information et de transparence et (ii) aux souhaits de mobilisation d'une large majorité de consommateurs, à condition :

- Que l'affichage fournisse une information détaillée et non un simple score moyen agrégé, qui permette de visualiser les indicateurs qui comptent pour eux, en particulier le niveau de **pesticides et de bien-être animal,** afin de leur permettre de **faire leurs propres choix. Une attente qui risque encore d'augmenter avec les résultats de l'étude Esteban** suite aux publications récentes sur l'impact des pesticides sur la santé humaine (Fillol et al. 2021; INSERM 2021),
- De donner **accès à un second niveau d'information, accessible via internet** (appli, qr code, site...) sur la méthode, les sources, les modalités de calcul d'information, documents pédagogiques etc... pour pourvoir juger de la pertinence et la légitimité de la démarche, se former / s'informer sur les problématiques environnementales, etc...
- D'être proposé par **des acteurs légitimes pour les consommateurs**, de préférence un consortium d'acteurs de divers horizons **encadrés** par une règlementation/autorité.

A défaut, les dispositifs d'affichage environnementaux risquent de se multiplier, créant de la confusion, et au final, peu d'impact sur les changements de comportements pour des pratiques plus vertueuses.

## 3.3 Limites

Les méthodologies retenues présentaient les atouts suivants :

- Elles pouvaient être réalisées dans les délais très courts impartis,
- Elles nous permettaient d'appréhender les comportements des consommateurs en conditions réelles d'achat,
- Elles permettaient de collecter un corpus d'information qualitatives et quantitatives pour pouvoir au mieux comprendre et évaluer l'impact de l'affichage proposé.

Ces méthodologies comportent toutefois des limites :

- L'étude portait sur un test et non d'un suivi longitudinal d'achats réels ; à ce titre, plusieurs biais peuvent être anticipés :
    - Les conditions matérielles du test en magasin avec un affichage non optimal, et non précédé ou accompagné de communication sur l'affichage présenté. Or, en de telles

conditions, comme indiqué supra, l'impact de l'affichage est minimisé (Julia et al. 2016).
    - De même, s'agissant de l'étude quantitative, les résultats portaient sur des intentions de prises en compte du Planet-score dans l'hypothèse où celui-ci serait lancé, et non de l'analyse des attitudes et comportements d'achats effectifs.

## 3.4 Perspectives

Rappelons que le projet d'affichage environnemental s'inscrit dans une évolution tendancielle :

- Accélération de la prise de conscience des défis environnementaux et de la volonté d'agir.
- Une préoccupation majeure des français envers les pesticides (voir supra Paragraphe 4.2.2.), préoccupations qui va encore augmenter avec les publications récentes précitées sur les l'impact des pesticides sur la santé humaine (Fillol et al. 2021; INSERM 2021)
- Un climat de défiance envers les institutions.
- Des attentes croissantes en termes d'accès à l'information pour pouvoir faire ses propres choix de consommation, en fonction de ses propres critères.

Dans ce contexte :

- Un affichage environnemental parait indispensable,
- Et les études menées auprès des consommateurs nous montrent que le Planet-score est susceptible d'avoir un réel impact pour informer les consommateurs et les orienter vers des habitudes alimentaires et comportements de consommation plus vertueuses pour l'environnement, à la double condition :
    - De proposer une information détaillée sur les sujets les plus pertinents pour eux, en particulier les pesticides, sujet qui va devenir encore plus prégnant dans l'esprit des consommateurs suite aux publications récentes sur l'impact des pesticides sur la santé, et sur lequel il faut agir en priorité, tant pour la santé humaine que celle de la planète (Fillol et al. 2021; INSERM 2021) ;
    - D'émaner d'une source qu'ils perçoivent comme légitime.

De plus, cet impact est susceptible d'être décuplé si ce dispositif d'affichage fait l'objet d'un plan de communication d'envergure, incluant :

- Une communication grand public de grande ampleur
- Une communication sur le terrain avec notamment :
    - L'appui des enseignes,
    - Dans les cantines d'entreprise, des écoles, collèges, lycées, universités, …

De même, des dispositifs de « nudge », reposant sur les enseignements des sciences comportementales pourraient faciliter et accélérer les changements de comportements pour des pratiques plus durables. A cet effet, de nombreuses expériences concluantes ont été réalisées, montrant qu'il est possible d'obtenir des résultats rapidement, aisément et pour des budgets relativement modestes.

A cet égard, il pourrait être intéressant de capitaliser sur des leviers puissants – souvent plus puissants que l'environnement - pour déclencher des changements de comportements, en particulier le plaisir, le goût, premiers critères de choix des produits alimentaires comme indiqué *supra*, les économies / bonnes affaires, la gamification, etc.

Enfin, compte tenu de nos traditions culinaires françaises, de réels freins à l'adoption de régimes moins carnés sont (i) le peu d'appétence, la perception qu'un repas sans viande sera moins bon, et moins nutritif, et (ii) le manque de savoir-faire (comment préparer un plat végétarien et savoureux et nutritif et économique?).

Pour lever ces freins, des actions en vue de faciliter l'adoption de ces nouvelles pratiques alimentaires seraient souhaitables : quels ingrédients acheter ? Où les trouver ? Quels produits choisir pour maximiser la saveur et réduire l'impact ? Comment préparer des *bons* plats végétariens qui rassasient mes ados ? Permettre de les goûter et de de découvrir qu'ils sont effectivement vraiment bons ! … Des partenariats avec les enseignes, les cantines, les médias pourraient répondre à ces attentes et seraient valorisantes pour tous les acteurs…

Et la santé des consommateurs et celle de notre planète seraient gagnantes ! Une large majorité d'entre eux sont d'ores et déjà prêts (Figure 23).

*Figure 23 : Taux d'intention d'adopter des pratiques alimentaires plus vertueuses chez les consommateurs*

# 4 Synthèse et perspectives

## 4.1 Synthèse

Notre proposition de « Planet-score » répond au cahier des charges de l'appel à projet, à savoir i) se baser sur l'ACV ii) tout en permettant de proposer une différenciation entre produits à la fois en inter- et en intra-catégories.

Nous proposons également des avancées méthodologiques précises et étayées par la bibliographie sur trois volets majeurs concernant l'alimentation :

i) les enjeux des pesticides, leurs résidus dans l'alimentations, et leurs effets sur la santé des Hommes et des écosystèmes ;

ii) l'enjeu climat, incluant le stockage de carbone dans les sols ; nos développements permettent de différencier suivant les pratiques tout en prenant en compte les derniers développements scientifiques ;

iii) l'enjeu biodiversité, y compris sur la partie paysage, avec là encore une discrimination suivant les pratiques.

Au fur et à mesure de nos travaux, nous avons été amenés à considérer d'autres aspects méthodologiques, pour lesquels un travail bibliographique plus approfondi sera poursuivi dans les semaines qui viennent, mais dont les enjeux sont tels qu'il nous est apparu plus pertinent de proposer des « proxys » que de conserver les méthodes ACV et/ou les inventaires ICV en l'état : c'est le cas de l' « impact eau » pour l'ensemble des productions agricoles, ainsi que des inventaires d'émissions d'ammoniac et de l'empreinte sol pour les produits issus de l'élevage.

Nous proposons ci-dessous une évaluation de **l'indice de confiance à date** de chacune de nos propositions compte-tenu du niveau d'exploration bibliographique réalisée à ce jour, des connaissances scientifiques disponibles, et de la qualité des données sous-jacentes auxquelles nous avons accès (essentiellement inventaires AGB).

### 4.1.1 Evaluation du niveau de confiance des corrections méthodologiques

Afin d'évaluer nos corrections ainsi que les scores produits présentés, nous avons développé des indicateurs de confiance sur 3 niveaux, le niveau I étant le meilleur et le niveau III le moins robuste. Dans tous les cas, nous estimons ces correctifs, même au niveau III, comme améliorant l'approche ACV telle que figurant dans Agribalyse et utilisant la méthode EF3. Ces niveaux sont présentés dans le Tableau 5 pour les corrections et dans Tableau 6 pour les produits. Pour les corrections, l'évaluation a lieu à deux niveaux : au niveau du correctif proposé, et au niveau de leur agrégation dans le score final.

*Tableau 5 : Grille d'évaluation des niveaux de confiance des corrections présentés dans le rapport. Pour chaque correction, le niveau de confiance est détaillé en niveau de confiance « intrinsèque » du correctif et niveau de confiance de l'agrégation de ce correctif dans le calcul du score final. La combinaison de ces deux niveaux de confiance (correctif et agrégation) permet d'obtenir une appréciation du niveau de confiance final de l'application de la correction.*

| NIVEAU DE CONFIANCE | CORRECTIFS | AGREGATION |
|---|---|---|
| **I** | Revue bibliographique et proposition de méthode alignée | ACV compatible |
| **II** | Correctif qualitatif, avec socle bibliographique étayé | Intégration mixte qualitative/quantitative |
| **III** | Correctif indispensable, avec socle méthodologique et bibliographique à conforter | Correctif indispensable, à dires d'experts |

*Tableau 6 : Grille d'évaluation des niveaux de confiance des produits évalués dans le rapport.*

| NIVEAU DE CONFIANCE | PRODUITS |
|---|---|
| **I** | Entièrement recalculé |
| **II** | Intermédiaire (chaine de valeur incomplète ou correction partielle) |
| **III** | Extrapolations nécessaires au calibrage |

Nous présentons en synthèse dans les Tableau 7 et Tableau 8 les évaluations des corrections apportées par notre méthode. Le Tableau 7 présente les modifications sur lesquelles nous avons travaillé en profondeur en priorité lors du démarrage de l'expérimentation pour notre projet (février 2021). Le Tableau 8 présente des corrections apportées plus récemment, en fin de projet, au fur et à mesure des

lacunes constatées dans l'évaluation des produits testés. Ce deuxième tableau montre en général des niveaux de confiance moins élevés dans les corrections. Nous soulignons cependant que **ces corrections sont majeures et essentielles** pour restituer une image fidèle de la réalité environnementale des produits.

*Tableau 7 : Evaluation des corrections apportées aux inventaires et méthodes ACV par rapport à la proposition AGB. Le tableau détaille l'évaluation intrinsèque du correctif et la prise en compte de ce correctif dans l'agrégation.*

| Correction | Base ACV (oui/non) | Confiance dans le correctif | Explication | Confiance dans la prise en compte dans l'agrégation | Explication | Recommandations |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Méthode EF3 sans les facteurs de robustesse | Oui | **I** | Permet d'écarter les « facteurs de robustesse », équivalents à des « indicateurs de confiance », et donc n'entrant pas dans les pondérations des différents indicateurs dans le score environnemental. | **I** | Notation ACV, pas de correctif bonus/malus | Méthode qui devrait remplacer la méthode EF3 actuelle |
| Climat | Oui | **I** | Trois types de corrections :<br>- Flux $N_2O$<br>- Caractérisation émissions $CH_4$<br>- Stockage carbone<br>Basées sur dernières publications scientifiques (GIEC 2019, 4 pour mille, X. Poux) | **I** | Notation ACV, pas de correctif bonus/malus | Stockage de carbone : inclure stockage IAE<br>Flux $N_2O$ : vérification plus larges des autres modèles dont EMEP EEA 2006 (lié à $NH_3$)<br>$CH_4$ : publication en cours |
| Pesticides | Oui + Indicateurs complémentaires | **I** : toxicité humaine (dont résidus aliments), écotoxicité<br>**II** : indicateurs complémentaires simples | Corrections (émissions et impacts) : écotoxicité eau douce, toxicité humaine, impact métaux à 100 ans (ACV)<br>Ajouts : résidus, écotoxicité marine et terrestre<br>ACV : utilisation des dernières méthodes consensus internationales<br>Indicateurs complémentaires pour impacts non pris en compte en ACV sur base bibliographique moins riche | **II** | Combinaison de données quantitative ACV et qualitatives avec les indicateurs complémentaires (choix de valeurs/combinaison)<br>Choix de valeur sur substances non autorisées (néonicotinoïdes) | Inventaires des pratiques phytosanitaires AGB à actualiser<br>Suivi nécessaire des substances au fur et à mesure des avancées scientifiques et de la réglementation<br>Simplification et extrapolation nécessaire pour tous les produits alimentaires<br>Prise en compte des impacts manquants (métabolites, pollinisateurs, résidus dans les produits animaux...)<br>Publications en cours |
| Biodiversité | Non | **I** | Caractérisation du lien pratiques ➔ biodiversité issue de la littérature.<br>Prise en compte des effets paysagers.<br>Agrégation élaborée en lien avec L'INRAe qui apporte un outil (CONTRA) et une expertise<br>Opérationnel sur les labels<br>Inclusion de l'écotoxicité (cf pesticides) | **III** | Indicateur bonus-malus pris en compte agrégeant l'origine, les labels et l'écotoxicité.<br>Plage de variation des bonus malus différente pour productions animales et productions végétales | Combinaison des enjeux origine, déforestation, biodiversité dans un seul indicateur.<br>Perspectives potentiellement mobilisables à terme sur base ACV ?<br>Prise en compte des ressources halieutiques/aquaculture |
| Bien-être animal | Non | **I** | Méthode déjà approuvée<br>Développé en lien avec CIWF, mais peu de regard de la profession. | n/c | n/c | Développement pour l'aquaculture |

*Tableau 8 : Evaluation des corrections additionnelles apportées aux inventaires et méthodes ACV suite à l'identification de **lacunes majeures au cours du travail** par rapport à la proposition AGB. Le tableau détaille i) l'évaluation intrinsèque du correctif ii) La prise en compte de ce correctif dans l'agrégation.*

| Correction | Base ACV (oui/non) | Confiance dans le correctif | Explication | Confiance dans la prise en compte dans l'agrégation | Explication | Recommandations |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **NH3** | oui | **III correctif flux**<br>**I poids du flux dans l'impact** | Correction quanti sur des flux basée une revue rapide de littérature + modification des 3 catégories d'impacts concernées au prorata du flux (eutrophisation terrestre, PM, acidification)<br>NH3 : ~90 % de chacun des 3 impacts (présents dans d'autres catégories d'impacts non corrigés, ex. écotoxique, eutrophisation marine…) | **I** | Notation ACV, pas de correctif bonus/malus | Revue bibliographique sur les flux à étayer et approfondir et correction des flux dans les inventaires de façon similaire au N2O |
| **Utilisation d'eau - Irrigation** | non | **III** | Suppression du calcul ACV et remplacement par un indicateur qualitatif basé sur les périodes de cultures par rapport aux périodes d'étiage.<br>Revue bibliographique à conforter | **III** | Traitement par un bonus malus | Revue bibliographique à étayer et approfondir |
| **Utilisation des terres** | oui | **III** | Basée sur bibliographie récente, pregnant en compte la productivité différenciée des terres. Prairies permanentes en géneral non utilisables pour les cultures. | **I** | Notation ACV | CT publication avec Interbev<br>MLT intégration ACV ? |
| **Déforestation** | Non | **III** | Evaluation par rapport à l'origine pays des matières premières (ex soja Brésilien) et les labels | **III** | Traitement par un bonus malus | Combinaison des enjeux origine, déforestation, biodiversité dans un seul indicateur.<br>Perspectives potentiellement mobilisables à terme sur base ACV ?<br>Prise en compte des ressources halieutiques/aquaculture |

*Tableau 9 : évaluation du niveau de confiance des produits évalués dans ce rapport.*

| NIVEAU DE CONFIANCE | PRODUITS | LIMITES |
|---|---|---|
| I – Entièrement recalculé | Pain, compote, steak | Générique ACV même sur la partie ferme (sauf pesticides) |
| II – Intermédiaire à la porte de la ferme (pesticides calculés) | 11 cultures avec des déclinaisons (AB, conv., AOC) pour une total de 22 scénarios (ex : tournesol, tomate...) | Porte de la ferme, certaines catégories d'impacts non corrigées (climat) |
| III – Extrapolations nécessaires au calibrage | Tous les autres (lait, œufs, poulet, porc) | Incomplet dans les approches de corrections proposées (par manque de temps), proxy pour approcher la valeur (pesticide, climat, biodiversité) |

Nous avons également souligné d'autres lacunes importantes de l'affichage environnemental tel qu'évalué aujourd'hui, en particulier **l'absence de bouclage des cycles de N (**et P), car on ne prend pas en compte dans l'évaluation la fin de vie des aliments (déjections humaines). Ce point est une question majeure adressée au GIS Agribalyse : nous n'avons pas pu le traiter de façon systématique car les inventaires de déjections sont à créer pour chaque aliment.

Nous avons vérifié a posteriori comment notre méthode de scoring s'aligne (ou pas) avec deux boussoles que nous nous sommes fixées, à savoir les scénarii prospectifs de TYFA (Poux and Aubert 2018) et (Billen et al. 2021), ainsi que le rapport du Réseau Action Climat "Manger Moins mais Mieux de Viande". **Sur la diversité des produits testés (végétaux et animaux, plus ou moins transformés, sous signe de qualité ou pas, d'origines diverses etc), et bien que pour l'instant nous n'ayons travaillé que les "bornes" mini-maximales pour chaque catégorie, notre méthode de scoring permet un alignement avec un scénario de transition alimentaire soutenable tel que décrit dans ces prospectives et rapport.**

#### Un format et un affichage consommateur signifiant

Le format développé pour l'information consommateur est un **format composite, avec l'affichage de trois sous-indicateurs en plus d'un score agrégé**. Les études consommateurs menées de façon qualitative et quantitative ont montré que ce format était signifiant et impactant, contrairement aux présupposés.

Notre proposition est qu'une première étape, et nous sommes ouverts à l'échange et la discussion pour la faire évoluer.

### 4.1.2 Difficultés rencontrées

Au fur et à mesure du déroulement du projet, l'équipe s'est heurtée à plusieurs difficultés qui ont ralenti son avancement. Elles sont essentiellement de deux types :

- **Difficulté d'accès aux données en théorie « open data » :** cela concerne la construction des inventaires agricoles via le **logiciel Means in-out**. L'accès au logiciel ne nous a pas permis l'accès direct aux constructions des inventaires agricoles figurant dans la base de données AGB, ceux-ci restant, de notre compréhension, la propriété des instituts techniques et des parties prenantes les ayant générés. Les délais de mise en œuvre des autorisations, initialement manuelle et hors outil, institut par institut, ne nous ont pas permis de simuler automatiquement dans MEANS les émissions de $N_2O$ ou de $NH_3$ avec des modèles différents. Nous avons dû faire ce travail manuellement, ce qui a nécessité de nombreuses vérifications et limité l'ampleur de nos

études sur ces deux sujets. De la même façon, l'**ANSES n'a pas souhaité partager les recettes utilisées pour les produits transformés d'AGB**. De ce fait, nous avons dû procéder là encore à des extractions manuelles fastidieuses, ce qui nous a limité dans le nombre de simulations du « Planet-score » réalisables pour les produits transformés.

- **Mises à jour de la base AGB :** pendant la phase d'expérimentation, la base de données Agribalyse a fait l'objet d'une mise à jour (fin mars 2021), qui nous a conduit à des recalculs de nos résultats, ralentissant le travail de l'équipe.

## 4.2 Perspectives

### 4.2.1 La nécessité d'une fiabilité accrue de la BDD AGB

Nous avons constaté des lacunes majeures dans les données d'inventaire de la base AGB, qui nous conduisent à appliquer des patchs plus importants qu'initialement prévus. Il nous semble utile pour toute la communauté des parties prenantes de mettre à jour au plus vite les éléments suivants :

- Calcul des émissions $N_2O$ en fonction des derniers facteurs d'émissions du GIEC
- Calcul des émissions de $NH_3$ des élevages en fonction des pratiques au champ et à l'atelier
- Prise en compte de la fin de vie des pesticides non utilisés
- Inventaires complétés et fiables sur le cycle de l'eau, là encore en fonction des pratiques
- Prise en compte systématique et fiable de la déforestation
- Suppression des émissions négatives d'ETM au champ.
- Corrections des anomalies (fraise, jeux de données vides, incomplets ou incohérents...)
- Amélioration de la qualité des jeux de données de transformation (cuisson, séchage) et compléments indispensables (congélation, cuisson vapeur, déshydratation ….)
- Prise en compte de l'ensemble des flux d'eau pour permettre un calcul pertinent de l'indicateur « water use »

Nous avons également souligné d'autres lacunes importantes de l'affichage environnemental tel qu'évalué aujourd'hui, en particulier **l'absence de bouclage du cycle de l'azote,** car on ne prend pas en compte dans l'évaluation la fin de vie des aliments (déjections humaines). Ce point est une question importante adressée au GIS Agribalyse : nous n'avons pas pu le traiter de façon systématique car les inventaires de déjections sont à créer pour chaque aliment.

### 4.2.2 Des évolutions de la méthode EF3

Il nous semble essentiel de **supprimer dans la méthode EF3 la notion de facteur de robustesse** qui vient fausser l'image, surpondérer le changement climatique, et effacer certains enjeux importants comme celui des pesticides.

Par ailleurs, nous proposons de **revoir le facteur de caractérisation du méthane biogénique** pour tenir compte des derniers développements scientifiques autour du PRG*.

Nous suggérons également une revue et une **révision en profondeur de l'indicateur « empreinte sol »,** qui nous parait comporter des choix de valeurs et qui prend en compte pour des valeurs égales voire supérieures les pâturages impropres à la culture.

Enfin, nous constatons une **dissonnance au niveau internationale sur le sujet de l'évaluation des impacts des pesticides** en ACV, entre la méthode EF3 (Commission Européenne) d'une part, et la méthode USEtox (UNEP) d'autre part, qui nous semble préjudiciables à l'ensemble de la communauté et à l'ensemble des travaux.

### 4.2.3 Des spécificités à intégrer

Une déclinaison de l'affichage environnemental pour les départements d'Outre-Mer est également nécessaire ; des productions agricoles et agroalimentaires y sont spécifiques. Mais surtout, une grande majorité de l'alimentation provient de l'hexagone et est acheminée soit par avion soit par bateau, entrainant des impacts environnementaux liés aux transports non comparables aux produits destinés au marché métropolitain ; par conséquent l'affichage des produits doit y être adapté.

### 4.2.4 Des compléments nécessaires à l'ACV

**En dépit des suggestions pour améliorer l'ACV, nous pensons qu'à court ou moyen terme, l'ACV à elle seule ne suffira pas pour évaluer l'ensemble des enjeux des produits alimentaires durables**.

# Conclusions

Nos travaux ont abouti à la proposition du « **Planet-score** » un affichage environnemental avec une information livrée aux consommateurs pour un grand nombre de produits.
A ce stade, nous avons produit une **preuve de concept** que notre affichage fonctionne sur une liste de produits variés en termes de secteurs, de pratiques, de niveau de transformation, d'origine et de type d'emballage. De façon générale, nous proposons un calcul du Planet-score **sur la base de données génériques d'Agribalyse** en corrigeant certains aspects dans l'ACV de façon spécifique (ammoniac, $N_2O$, pesticides, stockage carbone) : nous sommes donc sur des données **semi-spécifiques**, et nous intégrons également des éléments **semi-quantitatifs et qualitatifs** :

- Score santé humaine :
  - intégration des résidus et des éléments qualitatifs des pesticides
  - *intégration des antibiotiques et antiparasitaires (à venir)*
  - *intégration des additifs alimentaires (à venir)*
  - correctif de l'ammoniac émis en lien avec les pratiques (pâturage/ bâtiments) : impacts sur « particules fines »

- Score biodiversité et santé des milieux :
  - Intégration des éléments quantitatifs et qualitatifs liés aux pesticides
  - prise en compte de l'indicateur qualitatif de biodiversité lié aux labels
  - correctifs de l'ammoniac émis en lien avec les pratiques : impacts sur « eutrophisation » et « acidification »
  - Correctif empreinte sol (tenant compte de la question de la compétition feed/food)
  - Correctif empreinte eau et patch eau
  - Patch emballages *(type Yuka)*
  - Patch origine / plotique environnementale du pays d'origine *(type Yuka)*

- Score climat : des éléments liés au type de culture, pratiques d'élevage et aux labels
  - correctif émissions de $N_2O$ (part des prairies permanentes, émissions favorables liées au label Bio)
  - correctif émissions liées au CH4 biogénique
  - rajout stockage de carbone dans les sols (type de culture et type de pratiques)
  - Patch déforestation
  - Patch saisonnalité
  - Patch transport

- Score ressources :

Pas de correctif

La **preuve de concept** a ainsi été testée entièrement sur 3 produits et partiellement sur 11 productions végétales pour l'impact pesticides, et pour des produits corrigés partiellement (ex. lait). Pour opérationnaliser cette preuve de concept à l'ensemble de la gamme, nous avons besoin de quelques mois supplémentaires et de fonds complémentaires. Nous avons déjà échangé avec d'autres expérimentations qui ont marqué un fort intérêt sur les développements méthodologiques concernant les métriques, le format proposé et la solidité de nos études consommateurs.

Nous considérons que les grands groupes agro-industriels ont un rôle stratégique à jouer pour impliquer l'ensemble de leur écosystème, y compris leurs fournisseurs, ETI, PME, PMI. Aussi, l'affichage environnemental de ce segment doit être fortement incitatif vers l'utilisation de **données précises sur les enjeux majeurs identifiés.**

Du fait de l'approche générique utilisée très largement, elle semble accessible aux PME et ETI. Des subventions ou des contributions publiques sont suggérées pour permettre à ces acteurs, souvent pionniers dans leurs démarches de progrès, de retenir une approche plus précise sur les enjeux majeurs identifiés ci-dessus.

Un deuxième volet tout aussi important pour le succès de l'affichage environnemental est sa mise en œuvre en entreprise de **l'écoconception.** Nous venons d'engager la suite du travail, sur la **phase des produits transformés, incluant donc la phase aval**. Pour cette dernière, nous avons commencé à travailler sur la base des ingrédients déjà calculés en Planet-score sur la phase agricole, afin d'évaluer la pertinence de notre méthode sur une première série de produits transformés (biscuit, jambon, chips, yaourt, pizza, tofu, vin...).

Nous considérons l'affichage comme une formidable levier pour entrainer l'ensemble de l'écosystème, producteurs, transformateurs et distributeurs, vers des démarches plus vertueuses (Figure 24). Nous sommes déjà approchés par des acteurs qui souhaitent aligner leur démarche en interne (politique d'achats, cahiers des charges fournisseurs) avec l'information fournie publiquement au consommateur et cadrée par l'affichage. Nous avons prévu dans une phase 2 en cours de lancement de développer des outils accessibles à destination des entreprises leur permettant de faire des calculs aisément, de façon fiable et scientifiquement robuste, pour intégrer l'intégralité de la chaine de valeur de production et aligner leur démarche avec l'affichage environnemental au consommateur dans une approche intégrative, et produisant **un scoring différenciant.** Le développement de cet outil, son adaptation au cadre, données et procédures spécifiques à chaque entreprise, et l'accompagnement pour la mise en place seront payants.

*Figure 24 : Articulation entre affichage consommateur et écoconception. La phase 1 sur l'affichage consommateur est entamée. La phase 2 permettant des démarches de progrès de l'ensemble de la chaine de valeur doit suivre.*

Pour l'Etat, un alignement des consommateurs, producteurs, transformateurs, et distributeurs vers une métrique unique et transversale pour la consommation et production durable permet une cohérence vers une transition alimentaire durable.

# Table des figures et tableaux

Figure 1 : Limites planétaires par (Rockström et al. 2009) ..... 9

Figure 2 : Cadre conceptuel des frontières planétaires repris par Campbell et al. (2017) appliqué au secteur agricole, et pointant les contributions majeures de l'agriculture. Pour la biodiversité, c'est la perte de la biodiversité génétique qui est présentée comme particulièrement problématique. Les problèmes liés au cycle de l'azote sont majeurs, ainsi que pour le phosphore. L'utilisation des terres générée par l'agriculture est également préoccupante. La pollution chimique (cf. novel entities) n'a pu être appréciée. ..... 10

Figure 3 : Détermination des impacts sur le changement climatique (µPt) liés à la fin de vie de la banane (histogramme). Impacts cradle-to-fork (lignes) calculés pour la banane présente dans AGB en provenance des Antilles (WI) et pour deux bananes issues des inventaires ecoinvent, pour des productions en Colombie (CO) et en Equateur (EC). La méthode utilisée est la méthode EF3 sans les facteurs de robustesse, après application de la normalisation. L'unité est le µPt. ..... 16

Figure 4 : Détermination des impacts sur l'eutrophisation (terrestre, marine et d'eau douce) liés à la fin de vie de la banane (histogramme). Impacts cradle to fork (lignes) calculés pour la banane présente dans AGB en provenance des Antilles (WI) et pour deux issues des inventaires ecoinvent, pour des productions en Colombie (CO) et en Equateur (EC). La méthode utilisée est la méthode EF3 sans les facteurs de robustesse, après application de la normalisation. L'unité est le µPt. ..... 17

Figure 5 : Émissions totales de $N_2O$ par hectare liées à la culture de soja pour les jeux de données Agribalyse 3.0 en fonction de la provenance géographique (BR : Brésil (n=6) ; FR : France (n =5) ; CN : Chine (n=1) ; IN : Inde (n=1)). ..... 21

Figure 6 : Empreinte sol des sojas présents dans la base de données Agribalyse 3.0. Unité : µPt par kg de soja à la porte de la ferme, méthode EF3 sans facteurs de robustesse. Les couleurs permettent de mettre en avant la provenance géographique des jeux de données et s'ils sont destinés à la consommation humaine ou animale. Source : Agribalyse 3.0. ..... 26

Figure 7 : Empreinte sol de différentes productions animales comparées i) en France et ii) en Australie. Le calcul pour la France à gauche est basé sur les publications de l'ADEME (Barbier et al. 2020a, b) en $m^2$.an (référence Solagro), et le calcul pour l'Australie est basé sur la publication de (Ridoutt and Garcia 2020) en $m^2_{eq}$.an. Les unités des deux études sont différentes. Pour chaque pays, les empreintes sols sont comparées à celles du bœuf, empreinte référente égale à 100 %. ..... 27

Figure 8 : Evolution de l'évaluation des impacts toxiques dans la méthode EF d'après des travaux présentés par le Commission Européenne ..... 28

Figure 9 : Pourcentage d'échantillons avec des résidus quantifiés (Medina-Pastor and Triacchini 2020)..... 30

Figure 10 : Nombre de traitements par animal et par an (Source : projet CasDar CedABio 2012) ..... 31

Figure 11 : schéma d'ensemble de calcul du score agrégé. ..... 34

Figure 12 : Schéma synthétique de la méthode développée pour évaluer l'impact sur la santé humaine d'un produit alimentaire ..... 35

Figure 13 : Schéma synthétique de la méthode développée pour évaluer l'impact sur la biodiversité d'un produit alimentaire ..... 37

Figure 14 : Schéma synthétique de la méthode développée pour évaluer l'impact sur le climat d'un produit alimentaire ..... 38

Figure 15 : Pondérations des 16 indicateurs de la méthode EF3 retenus dans notre expérimentation. Il s'agit des pondérations de la colonne A de (Fazio et al. 2018), avant correction par le facteur de robustesse. Elles sont **entourées en rouge**. Les lignes entourées de bleu correspondent aux critères de toxicité humaine et d'écotoxicité **(pointant la faible prise en compte des impacts liés aux pesticides)** ..... 40

Figure 16 : Echelles logarithmiques de l'écoscore Yuka reprises et adaptées pour le calcul logarithmique de chaque sous indicateur à partir du score ACV obtenu. ..... 42

Figure 17 : Influence du Planet-score sur les achats de produits alimentaires ..... 48

Figure 18 : Critères de choix des produits alimentaires..... 48

Figure 19 : Influence des indicateurs du Planet-score sur les achats de produits alimentaires..... 49

Figure 20 : Pourcentage des citoyens préocuupés par rapport aux résidus de pesticides dans l'alimentation par pays de l'Union Européenne. Source EFSA 2019. ..... 49

Figure 21 : Score de confiance selon auteur du Planet-score..... 55

Figure 22 : Déploiement souhaité par les consommateurs pour le Panet-score..... 56

Figure 23 : Taux d'intention d'adopter des pratiques alimentaires plus vertueuses chez les consommateurs..... 59

Figure 24 : Articulation entre affichage consommateur et écoconception. La phase 1 sur l'affichage consommateur est entamée. La phase 2 permettant des démarches de progrès de l'ensemble de la chaine de valeur doit suivre. ..... 68

Tableau 1 : Calcul des pondérations finales des 16 indicateurs de la méthode EF3 retenus par l'ADEME pour les calculs d'impacts des 2500 produits alimentaires moyens France issus d'AGB 3.0. La méthode EF3 retenue est celle décrite dans (Fazio et al. 2018), et les pondérations utilisées figurent en gras dans la colonne de droite. Elles sont la combinaison de pondérations obtenues à dires d'experts (colonne A) et de facteurs de robustesse (Colonne B), pour obtenir des coefficients intermédiaires (colonnes C) dont le total est normalisé à 100 (colonne « C scaled to 100 »). Dans le cadre de notre projet, nous avons retenu la pondération initiale (A). ..... 25

Tableau 2 : échelle de correspondance entre les notes du résultant du calcul et les valeurs du score. ..... 33

Tableau 3 : Synthèse des 3 produits testés et les déclinaisons ..... 43

Tableau 4 : Profil des consommateurs interviewés ..... 46

Tableau 5 : Grille d'évaluation des niveaux de confiance des corrections présentés dans le rapport. Pour chaque correction, le niveau de confiance est détaillé en niveau de confiance « intrinsèque » du correctif et niveau de confiance de l'agrégation de ce correctif dans le calcul du score final. La combinaison de ces deux niveaux de confiance (correctif et agrégation) permet d'obtenir une appréciation du niveau de confiance final de l'application de la correction. ..... 60

Tableau 6 : Grille d'évaluation des niveaux de confiance des produits évalués dans le rapport. ..... 60

Tableau 7 : Evaluation des corrections apportées aux inventaires et méthodes ACV par rapport à la proposition AGB. Le tableau détaille l'évaluation intrinsèque du correctif et la prise en compte de ce correctif dans l'agrégation. ..... 62

Tableau 8 : Evaluation des corrections additionnelles apportées aux inventaires et méthodes ACV suite à l'identification de **lacunes majeures au cours du travail** par rapport à la proposition AGB. Le tableau détaille i) l'évaluation intrinsèque du correctif ii) La prise en compte de ce correctif dans l'agrégation. ..... 63

Tableau 9 : évaluation du niveau de confiance des produits évalués dans ce rapport. ..... 64

# Références bibliographiques


ADEME (2020) Etude de la variabilité des données Agribalyse 3.0. Etude réalisée par ECO2Initiative. ADEME

Agence Bio (2021) Edition 2021 du baromètre de consommation et perception des produits biologiques en France - Rapport d'étude. Agence Bio, Spirit Insight

Antón A, Castells F, Montero JI, Huijbregts M (2004) Comparison of toxicological impacts of integrated and chemical pest management in Mediterranean greenhouses. Chemosphere 54:1225–1235. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2003.10.018

Antón A, Torrellas M, Núñez M, et al (2014) Improvement of Agricultural Life Cycle Assessment Studies through Spatial Differentiation and New Impact Categories: Case Study on Greenhouse Tomato Production. Environ Sci Technol 48:9454–9462. https://doi.org/10.1021/es501474y

Asselin-Balençon A., Broekema R., Teulon H, et al (2020) AGRIBALYSE 3.0 THE FRENCH AGRICULTURAL AND FOOD LCI DATABASE - Methodology for food products. ADEME

Avadí A, Paillat J-M (2020) Dataset of organic fertilisers' characteristics - French data

Barbier C, Couturier C, Dumas P, et al (2020a) Empreintes sol, énergie et carbone de l'alimentation - Partie 1 - Empreintes de régimes alimentaires selon les parts de protéines végétales et animales. ADEME

Barbier C, Couturier C, Dumas P, et al (2020b) Empreintes sol, énergie et carbone de l'alimentation - Partie 2 - Empreintes des importations agricoles et alimentaires françaises. ADEME

Bessou C, Basset-Mens C, Tran T, Benoist A (2013) LCA applied to perennial cropping systems: a review focused on the farm stage. Int J Life Cycle Assess 18:340–361. https://doi.org/10.1007/s11367-012-0502-z

Billen G, Aguilera E, Einarsson R, et al (2021) Reshaping the European agro-food system and closing its nitrogen cycle: The potential of combining dietary change, agroecology, and circularity. One Earth 4:839–850. https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.05.008

Boobis A, Budinsky R, Collie S, et al (2011) Critical analysis of literature on low-dose synergy for use in screening chemical mixtures for risk assessment. Crit Rev Toxicol 41:369–383. https://doi.org/10.3109/10408444.2010.543655

Bos U, Horn R, Beck T, et al (2016) LANCA ® Characterization Factors for Life Cycle Impact Assessment. 166

Campbell B, Beare D, Bennett E, et al (2017) Agriculture production as a major driver of the Earth system exceeding planetary boundaries. Ecology and Society 22:. https://doi.org/10.5751/ES-09595-220408

Capri E, Miao Z (2002) Modelling pesticide fate in rice paddy. Agronomie 22:363–371. https://doi.org/10.1051/agro:2002020

Cassini A, Högberg LD, Plachouras D, et al (2019) Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis. The Lancet Infectious Diseases 19:56–66. https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30605-4

Chardon, Brugere H (2014) Usages des antibiotiques en élevage et filières viandes. Centre d'Information des Viandes

Crenna E, Sinkko T, Sala S (2019) Biodiversity impacts due to food consumption in Europe. Journal of Cleaner Production 227:378–391. https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2019.04.054

Crépet A, Héraud F, Béchaux C, et al (2013a) The PERICLES research program: An integrated approach to characterize the combined effects of mixtures of pesticide residues to which the French population is exposed. Toxicology 313:83–93. https://doi.org/10.1016/j.tox.2013.04.005

Crépet A, Tressou J, Graillot V, et al (2013b) Identification of the main pesticide residue mixtures to which the French population is exposed. Environmental Research 126:125–133. https://doi.org/10.1016/j.envres.2013.03.008

ECDC, EMA (2009) The bacterial challenge : time to react : a call to narrow the gap between multidrug-resistant bacteria in the EU and the development of new antibacterial agents, European Centre for Disease Prevention and Control, European Medicines Agency. Publications Office, LU

Ernstoff AS, Fantke P, Huang L, Jolliet O (2017) High-throughput migration modelling for estimating exposure to chemicals in food packaging in screening and prioritization tools. Food Chem Toxicol 109:428–438. https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.09.024

European Commission (2018) Guidance for the development of Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCRs) - version 6.3

Fantke P (2019) Modeling the environmental impacts of pesticides in agriculture. In: Weidema, B.P. (Ed) Assessing the environmental impact of agriculture, Burleigh Dodds Science Publishing. Cambridge, United Kingdom. https://doi.org/10.19103/AS.2018.0044.08

Fantke P, Antón A, Basset-Mens C, et al (2020) OLCA-Pest Final Project Report. DTU

Fantke P, Jolliet O (2016) Life cycle human health impacts of 875 pesticides. Int J Life Cycle Assess 21:722–733. https://doi.org/10.1007/s11367-015-0910-y

Fazio S, Castellani V, Sala S, et al (2018) JRC Technical reports. Supporting information to the characterisation factors of recommended EF Life Cycle Impact Assessment method. New models and differences with ILCD Contents

Fillol C, Oleko A, Gane J, et al (2021) Imprégnation de la population française par les métaux et métalloïdes. Programme national de biosurveillance. Esteban 2014-2061. Santé Publique France, Paris

Frischknecht R, Jolliet O (2019) Global Guidance for Life Cycle Impact Assessment Indicators. Volume 2. United Nations Environment Programme

Gentil C, Basset-Mens C, Manteaux S, et al (2020) Coupling pesticide emission and toxicity characterization models for LCA: Application to open-field tomato production in Martinique. J Clean Prod 277:124099. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124099

GIEC (2019) Réchauffement planétaire de 1,5 °c. Résumé à l'intention des décideurs. OMM, PNUE

Hernández AF, Parrón T, Tsatsakis AM, et al (2013) Toxic effects of pesticide mixtures at a molecular level: their relevance to human health. Toxicology 307:136–145. https://doi.org/10.1016/j.tox.2012.06.009

Inao K, Iwafune T, Horio T (2018) An improved PADDY model including uptake by rice roots to predict pesticide behavior in paddy fields under nursery-box and submerged applications. J Pestic Sci 43:142–152. https://doi.org/10.1584/jpestics.D17-084

INSERM (2013) Pesticides : Effets sur la santé. INSERM, Paris

INSERM (2021) Pesticides et effets sur la santé. Nouvelles données. Montrouge : EDP Sciences

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES (2019) Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services. Zenodo. URL https://zenodo.org/record/3553579

International Dairy Federation (2015) A common carbon footprint approach for the dairy sector - the IDF guide to standard life cycle assessment methodology

ISO 14040 (2006) Management environnemental — Analyse du cycle de vie — Principes et cadre. ISO

ISO 14044 (2006) Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines. International Standards Organization, 14044:2006

ITAB (2020) Questions sur la pertinence des données Agribalyse 3.0 pour l'évaluation environnementale des produits agricoles et l'affichage environnemental des produits alimentaires. Itab, Paris

Julia C, Blanchet O, Méjean C, et al (2016) Impact of the front-of-pack 5-colour nutrition label (5-CNL) on the nutritional quality of purchases: an experimental study. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity 13:101. https://doi.org/10.1186/s12966-016-0416-4

Knudsen MT, Hermansen JE, Cederberg C, et al (2017) Characterization factors for land use impacts on biodiversity in life cycle assessment based on direct measures of plant species richness in European farmland in the 'Temperate Broadleaf and Mixed Forest' biome. Science of the Total Environment 580:358–366. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.11.172

Koch P, Salou T (2020) AGRIBALYSE®: Rapport Méthodologique- Volet Agriculture- Version 3.0 ; version initiale v1.0 ; 2014. ADEME, Angers, France

Koch P, Salou T (2016) AGRIBALYSE ® : Rapport Méthodologique - Version 1.3

Lukowicz C, Ellero-Simatos S, Régnier Marion, et al (2018) Metabolic Effects of a Chronic Dietary Exposure to a Low-Dose Pesticide Cocktail in Mice: Sexual Dimorphism and Role of the Constitutive Androstane Receptor. Environmental Health Perspectives 126:067007. https://doi.org/10.1289/EHP2877

Mackenzie SG, Leinonen I, Kyriazakis I (2017) The need for co-product allocation in the life cycle assessment of agricultural systems—is "biophysical" allocation progress? The International Journal of Life Cycle Assessment 22:128–137. https://doi.org/10.1007/s11367-016-1161-2

Martin E, Mathias E (2013) Analyse du potentiel de 10 actions de réduction des émissions d'ammoniac des élevages français aux horizons 2020 et 2030. ADEME, Angers, France

McEntaggart K, Chirico S, Etienne J, et al (2019) EU Insights Chemical mixtures awareness, understanding and risk perceptions. EFSA Supporting Publications 16:1602E. https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2019.EN-1602

Medina-Pastor P, Triacchini G (2020) The 2018 European Union report on pesticide residues in food. EFSA Journal 18:e06057. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6057

Mesnage R, Defarge N, Spiroux de Vendômois J, Séralini GE (2015) Potential toxic effects of glyphosate and its commercial formulations below regulatory limits. Food and Chemical Toxicology 84:133–153. https://doi.org/10.1016/j.fct.2015.08.012

Millenium Ecosystem Assessment (2005) Rapport de synthèse de l'Évaluation des écosystèmes pour le Millénaire. Public Health 1–59

Mottes C, Lesueur Jannoyer M, Le Bail M, et al (2017) Relationships between past and present pesticide applications and pollution at a watershed outlet: The case of a horticultural catchment in Martinique, French West Indies. Chemosphere 184:762–773. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.06.061

Muñoz I (2020) Country-specific Life cycle inventories for human excretion of food products. Berlin

Nemecek T, Schnetzer J (2011) Methods of assessment of direct field emissions for LCIs of agricultural production systems. Data v3.0. Swiss Center for Life Cycle Inventories, Duebendord, Switzerland

Oturan N, Trajkovska S, Oturan MA, et al (2008) Study of the toxicity of diuron and its metabolites formed in aqueous medium during application of the electrochemical advanced oxidation process "electro-Fenton." Chemosphere 73:1550–1556. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2008.07.082

Partridge D, Lloyd KA, Rhodes JM, et al (2019) Food additives: Assessing the impact of exposure to permitted emulsifiers on bowel and metabolic health – introducing the FADiets study. Nutrition Bulletin 44:329–349. https://doi.org/10.1111/nbu.12408

Pellerin S, Bamière L, Launay C, et al (2019) Stocker du carbone dans les sols français, quel potentiel au regard de l'objectif 4 pour 1000 et à quel coût ? Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

Peyraud J-L, Cellier P, Donnars C, Rechaudière O (2012) Les flux d'azote liés aux élevages : réduire les pertes, rétablir les équilibres. INRA

Poux X, Aubert P-M (2018) Une Europe agroécologique en 2050 : une agriculture multifonctionnelle pour une alimentation saine. Enseignements d'une modélisation du système alimentaire européen

Réseau Action Climat (2021) Moins et Mieux. Un élevage et une consommation de produits animaux respectueux de la planète. Réseau Action Climat France

Ridoutt B, Garcia JN (2020) Cropland footprints from the perspective of productive land scarcity, malnutrition-related health impacts and biodiversity loss. Journal of Cleaner Production 260:121150. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121150

Rizzati V, Briand O, Guillou H, Gamet-Payrastre L (2016) Effects of pesticide mixtures in human and animal models: An update of the recent literature. Chem Biol Interact 254:231–246. https://doi.org/10.1016/j.cbi.2016.06.003

Rockström J, Steffen W, Noone K, et al (2009) A safe operating space for humanity. Nature 461:472–475. https://doi.org/10.1038/461472a

Roth N, Wilks MF (2018) Combination ("cocktail") effects of pesticide residues in food. SCAHT report for FSVO. Swiss Centre for Applied Human Toxicolgy

Sala S, Cerutti AK, Pant R (2018) Development of a weighting approach for the Environmental Footprint. JRC

Santé Publique France, ANSM, Anses, DGS (2016) Consommation d'antibiotiques et résistance aux antibiotiques en France : Nécessité d'une mobilisation déterminée et durable. Santé Publique France

Saouter E, Biganzoli F, Ceriani L, et al (2020) Environmental footprint: update of Life Cycle Impact Assessment Methods : ecotoxicity freshwater, human toxicity cancer, and non-cancer.

Sautereau N, Benoit M (2016) Quantification et chiffrage des externalités de l'agriculture biologique

Silva V, Mol HGJ, Zomer P, et al (2019) Pesticide residues in European agricultural soils – A hidden reality unfolded. Science of The Total Environment 653:1532–1545. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.441

Straková J, Schneider J, Cingotti N (2021) Throwaway Packaging, Forever Chemicals. European-wide survey of PFAS in disposable food packaging and tableware. 54

van der Werf HMG, Knudsen MT, Cederberg C (2020) Towards better representation of organic agriculture in life cycle assessment. Nature Sustainability 3:419–425. https://doi.org/10.1038/s41893-020-0489-6

van Paassen M, Braconi N, Kuling L, et al (2019) Agri-footprint 5.0 - Description of data

Verones F, Huijbregts MAJ, Azevedo LB, et al (2020) LC-Impact Version 1.0. A spatially differentiated life cycle impact assessment approach

Webb J, Anthony SG, Brown L, et al (2005) The impact of increasing the length of the cattle grazing season on emissions of ammonia and nitrous oxide and on nitrate leaching in England and Wales. Agriculture, Ecosystems and Environment 105:307–321. https://doi.org/10.1016/j.agee.2004.02.003

Wilfart A, Gac A, Salaün Y, et al (2021) Allocation in the LCA of meat products: is agreement possible? Cleaner Environmental Systems 2:100028. https://doi.org/10.1016/j.cesys.2021.100028

# • Annexe 1 : Questionnaire ADEME

### Positionnement global de notre projet

- Champs d'application :

☒ **Environnemental** ☐ ~~Social (condition de travail, de rémunérations des acteurs, commerce équitable etc.)~~
☒**Sociétal** (**Bien-être animal**, OGM etc.)
*NB : en cohérence avec les dispositions de la Commission Européenne dans sa politique « farm to fork » nous considérons le Bien-être animal comme une dimension environnementale.*

- Secteurs couverts : *Tous secteurs : produits bruts, transformés, ultra-transformés, conventionnels, bios et labels spécifiques, productions animales herbagères et intensives.*
- Périmètre géographique : *Tout périmètre géographique*
- Type de cible/partenaires/adhérents : *toute cible, producteurs, transformateurs, distributeurs. Produits conventionnels, bio et labellisés ou non*

- Historique :

☐ ~~Initiative préexistante à l'expérimentation. Date d'origine :~~
☒ **Initiative construite spécifiquement pour l'expérimentation** *(en lien avec les points de vigilance mentionnés dans le rapport ITAB de décembre 2020 sur les risques de « conclusions erronées » d'une évaluation environnementale qui se baserait sur les données agricoles conventionnelles / bio de la BDD Agribalyse actuelle* (ITAB 2020).

**L'expérimentation est-elle aboutie ou encore en cours à la remise de ce bilan ?**
*Nous fournissons dans ce document une preuve de concept sur un certain nombre de produits, conventionnels ou bio, bruts, transformés et ultra-transformés. Nous poursuivrons nos développements comme mentionné dans les différentes parties ad'hoc.*

**Quelles sont les prochaines étapes (si expérimentation en cours) et perspectives d'évolution ?**
*En premier lieu nous prévoyons de consolider l'outil que nous avons développé sur des points de développement encore en cours (ex. prise en compte de la saisonnalité, des effet des additifs alimentaires, …).*
*Nous prévoyons de déployer le calcul avec les données d'Agribalyse, en distinguant les productions conventionnelles et bio, herbagères ou intensives, sur l'ensemble des produits, en fonction de l'ampleur des financements qui pourront être mobilisés.*
*Une perspective concomitante est d'utiliser la méthode du Planet-score dans des démarches de progrès et d'éconception de l'ensemble de la chaîne de valeur de production : distributeurs, transformateurs, producteurs, en utilisant des données spécifiques de niveau 3.*

### Thématique « Indicateurs »

Nos travaux portent sur des indicateurs **ACV + indicateurs complémentaires**, suivant en cela la recommandation n°1 de la note de cadrage de l'expérimentation nationale, produite par le GT Indicateurs. Compte tenu de la durée très courte de l'expérimentation, les restitutions contenues dans ce rapport portent sur des données de niveau 2 pour la phase agricole, et de niveau 1 pour les phases avales : transformation, emballage, distribution.

**A ce jour (Juillet 2021) :**

- 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~~
  *NB : Le niveau 2 retenu dans notre expérimentation reprend les données de production agricole par type de label pour les données présentes dans Agribalyse, essentiellement bio et conventionnel ; et les données génériques sur la partie aval / recettes.* ***Nous le considérons comme un 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.

Mode de production (préciser) : *ex : conventionnel, biologique, labels nationaux et régionaux (label rouge, HVE,SIQO…), agro-écologie, élevage à l'herbe*

- Impact sur la déforestation : ☒ Oui ☐ non
- Effet sur la biodiversité locale (préciser) : *présence de haies ou infrastructures agro-écologiques, tailles des parcelles, nombre de cultures, quantité et types d'intrants, pesticide et toxicité, maintien de l'herbe, dépassement de la « carrying capacity » locale (excès local de nitrates émis par les élevages), impact sur la biodiversité des sols*
- Saisonnalité des fruits et légumes (dont utilisation potentielle de serres chauffées) :
  ☐ Oui ☐ non ☒ prochain développement à venir
- 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 : *processus génériques d'Agribalyse pour le produit considéré, avec les impacts AICV correspondants*
- Prise en compte des pertes et gaspillages (sur la chaine du champ à l'assiette) : ☒ oui ☐ non
  *Sur base générique d'Agribalyse pour le produit considéré*

Nous sommes en contact avec différents acteurs de la chaine de valeur de production, conventionnels et bios, avec lesquels nous avons un planning de travail pour la suite avec des données spécifiques de niveau 3 **sur la toute la chaîne de valeur** : transformation, recettes, pertes et gaspillage …

### 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 *(à développer)*, ☒ application mobile *(à développer)*
  Autres (préciser) : ☒ signalétique en magasin, animation

- Echelle : ☐ numérique ☒ alphabétique ☒ autre (préciser). Préciser les bornes (min, max, nombre de catégories)
  - Le format retenu pour le Planet-score comprend :
    - *D'une part une note agrégée, reflétant l'impact des diverses dimensions prises en compte par le Planet-score. Il s'agit d'une* ***échelle en cinq niveaux de couleurs*** *(vert à rouge), et* ***alphabétique de A à E.***
    - D'autres parts, des échelles graduées en 5 niveaux de couleurs, de vert à rouge pour les trois indicateurs suivants :
      - **Pesticides**
      - **Biodiversité**
      - **Climat**
    - Enfin, un indicateur "**Bien-être animal**" avec un pictogramme rouge, orange ou vert.

- Formats testés :
  - Nous avons testé de nombreux formats pendant la phase qualitative de l'étude, pour finalement retenir :
    - Le format "semi-agrégé" ci-dessous, identifié comme à plus fort potentiel :

- Et également, le format agrégé ci-dessous, afin de comparer les performances d'un score agrégé vs. semi-agrégé.

**Thématique « Comportement d'achat » :**

- Suivi de la compréhension du dispositif par les consommateurs : ☒ oui ☐ non
  - Le suivi de la compréhension du dispositif par les consommateurs a été exploré qualitativement et quantitativement :
    - Au plan **qualitatif,** 58 entretiens ont été réalisés en magasin, 34 au sein d'enseignes conventionnelles et 24 en enseignes bio.
    - Au plan **quantitatif**, une enquête a été réalisée auprès d'un échantillon de 1000 répondants, représentatif de la population française âgée de plus de 18 ans.

  Ces méthodologies sont décrites plus en détail ci-après (*cf.* Protocole de travail partie 4).

- Suivi de l'évolution des achats des consommateurs : ☒ oui ☐ non
  - Le suivi de l'évolution des achats des consommateurs n'a pas pu être exploré longitudinalement. Néanmoins :
    - L'impact du dispositif sur les achats a été étudié en magasin, en conditions réelles d'achat à l'occasion de l'étude qualitative en magasin mentionnée ci-dessus.

- De même, l'étude quantitative susvisée nous a permis d'étudier dans quelle mesure le Planet-score serait pris en compte par les consommateurs lors de leurs futurs achats.

Ces méthodologies sont décrites plus en détail ci-après (*cf.* Protocole de travail partie 4).

**Thématique : « Estimation des gains environnementaux » :**

- Eléments de suivi des gains environnementaux obtenus : ☒ oui ☐ non
  Les résultats obtenus sur les différents produits permettent de donner des ordres de grandeurs des gains environnementaux escomptés. Il faudra sans doute pour cela faire des extrapolations car nous n'avons pas exploré toute la gamme des produits composant le régime alimentaire.

**Thématique : « Opérationnalité »**

Nous envisageons la thématique de l'opérationnalité à deux niveaux. Le premier (A) est celui de l'information consommateur avec la mise en œuvre du Planet-score pour l'ensemble des produits de l'agroalimentaire. Le second (B) est l'utilisation de l'approche de celui-ci pour des démarches de progrès (écoconception) dans les chaines de valeur de production, transformation et distribution.

- 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 affichage consommateur :
  ☒ **Accès libre** ☐ ~~Droits de licence (BDD/outils)~~ ☐ ~~Adhésion~~ ☐ ~~Autres (préciser)~~

- Modèle économique démarche de progrès /ecoconception dans la chaine de valeur de production
  ☐ ~~Accès libre~~ ☐ ~~Droits de licence (BDD/outils)~~ ☒ **Adhésion** ☐ ~~Autres (préciser)~~
  En l'absence d'information sur le produit, l'hypothèse conservatrice sera retenue pour l'affichage. Le transformateur ou le distributeur qui souhaite améliorer l'affichage environnemental de son produit portera la charge de la preuve de ses allégations. Celles-ci devront cependant pouvoir être vérifiées par un tiers indépendant.

- # Annexes 2 : Publiques

- 2.1 Méthode de sélection des cultures et produits
- 2.2 Qualité des données Agribalyse utilisées

---

## 2.1 Méthode de sélection des cultures et produits

**Méthode globale :**

1. Sélection des cultures disponibles dans dynamiCROP (archétypes : tomate, laitue, blé, pomme de terre, pomme et riz)
2. Si culture disponible, sélection d'une culture qui soit le plus représentatif possible, en conventionnel et en bio, dans les jeux de données Agribalyse et Projet ACV bio, c-a-d ayant la part la plus importante composant le scénario « national average ».
3. Si non disponible, recherche d'une alternative proche de l'archétype de dynamiCROP

**Tomate – Légume fruit**

L'idéal aurait été de trouver une production de tomate plein champ de France métropolitaine, mais n'existe pas dans Agribalyse. Une option possible, c'est de choisir une culture proche de la tomate, en « légumes fruits », mais aucune culture disponible dans AGB bio et conventionnel, et contenant le détail des pratiques phytosanitaires. Dernière option, c'est l'utilisation des jeux de données pour des productions de tomates sous serre. Cependant, le modèle PestLCI n'est pas conçu pour l'estimation des émissions de pesticides de cultures sous serres en sol et hors-sol. L'idéal serait de suivre les recommandations pour les cultures sous serres présentées dans (Antón et al. 2004, 2014).

Dans le contexte de l'expérimentation, nous utiliserons les cultures de tomate sous serres en sol en appliquant le modèle PestLCI, même si les transferts de pesticides sont différents, de même que les pratiques phytosanitaires.

**Conventionnelle** : Tomato, medium size, conventional, soil based, non-heated greenhouse, at greenhouse/FR U (DQR 2.4)
**Bio** : Tomato, organic, greenhouse production, national average, at greenhouse/FR U
(DQR 2.6)

**Laitue – légume feuilles**

Dans Agribalyse, il n'y a pas de laitue bio. Aucun légume feuille disponible non plus, en bio et conventionnel, dont les pratiques phytosanitaires sont détaillées.

L'option choisie est de comparer avec la production d'endive dans la phase plein air « root production » même si les feuilles ne sont pas consommées.

**Conventionnelle** : "Lettuce, open field, conventional, at farm gate/FR U", car représente 43.2% de la "lettuce, conventional, national average, at farm gate/FR U".
"Chicory witlook, season, conventional, root production, at farm gate/FR U
**Bio** : "Chicory witloof, season, organic, root production, at farm gate/FR U"

**Blé (tendre) – céréales**

Dans le blé bio, aucun produit phytosanitaire utilisé.

**Conventionnel** : "Soft wheat grain, conventional, breadmaking quality, 15% moisture, at farm gate FR/U"
**Bio** : "Winter wheat, organic, system n°18, at farm gate FR/U"

**Pomme – Fruit tempéré**

Pour la production de la pomme, il existe plusieurs phases de production (« first production years », « full production years », « plantation and destruction phase »). Nous avons sélectionné la phase de production, qui est la phase majoritaire (env. 90%) dans « Apple, conventional, full production years » et « Apple, organic, national average, at orchard ».

**Conventionnelle :** « Apple, conventional, non-scab tolerant, full production years (phase), at orchard/FR U" --> Il est relié à "Apple, conventional, full production years » en deux étapes.
**Bio :** "*Apple, organic, full production years (phase), at orchard|FR U*"

**[Riz inondé]**

Il aurait été intéressant de tester le modèle dynamiCROP pour la production de riz, malheureusement il n'y a pas de riz disponible dans AGB, et celui disponible dans WFLDB, semble incomplet d'un point de vue pratiques phytosanitaires. Par ailleurs, la modélisation des émissions de pesticides pour le riz inondé demande un développement particulier (Capri and Miao 2002; Inao et al. 2018), non proposé par PestLCI.

**Pomme de terre – légume racine**

Il n'y pas de pomme de terre bio dans AGB. La proposition est de faire la carotte disponible en bio et conventionnel, qui est également un légume racine.

**Conventionnel** : "*Ware potato, conventional, for fresh market, other varieties, at farm gate/FR*" c'est la pomme de terre composant à 52% la moyenne nationale "Ware potato, conventional, variety mix, national average, at farm gate/FR","Carrot, conventional, early, Aquitaine, at farm gate/FR U", 27,5% (pourcentage majoritaire) --> "Carrot, conventional, national average, at farm gate/FR U"
**Bio** : « Carrot, organic, Lower Normandy, at farm gate/FR U"

**Betterave**

La betterave n'est pas disponible dans AGB, dans WFLDB --> "Sugar beet, at farm (WFLDB 3.1)/FR U", dont les pratiques phytosanitaires sont décrites (Pesticides : Cyproconazole, trifloxystrobine, desmedipham, ethofumesate, phenmedipham, imidacloprid→ néonicotinoïdes). Néanmoins, il n'est pas possible d'estimer l'impact des résidus de pesticide (avec dynamiCROP) pour produire du sucre. Possibilité d'estimer les impacts de toxicité humaine issus de l'exposition environnementale et l'écotoxicité. Pas de betterave bio disponible.

**Conventionnelle** : "Sugar beet, at farm (WFLDB 3.1)/FR U » (sauf impacts résidus)

**Tournesol**

Il n'est pas possible d'estimer l'impact des résidus dans l'huile de tournesol.

**Conventionnel :** "Sunflower grain, average from 2 optimized case study, basis scenario, at farm gate/FR U" (sauf impacts résidus)
**Bio :** "Sunflower grain, organic, system n°5, at farm gate/FR U" (sauf impacts résidus)

**Soja**

Pour le soja Brésilien, il y a très peu de produits phytosanitaires renseignés, l'inventaire est-uk complet ? Sélection de "**Soybean grain, no tillage Centerwest, animal feed, at fate/BR U**" --> 80 % de "Soybean, Center west average, animal feed, at farm gate/BR U" --> 69.7% "Soybean, average, animal feed, at farm gate/BR U".

**Bio :** "Soybean grain, organic, system n°5, at farm gate/FR U"
**Conventionnel** : BRESIL : "Soybean grain, no tillage Centerwest, animal feed, at fate/BR U" ; FRANCE : "Soybean, national average; animal feed, at farm gate/FR U"

**Vigne**

Tout comme la pomme, sélection de la phase de production.

**Conventionnelle :** "Grape, full production (phase), integrated, AOC, Beaujolais, at vineyard/FR U" et "Grape, full production (phase), integrated, variety mix, Languedoc-Roussillon, at vineyard/FR U"
**Bio :** "Grape, full production (phase), organic, AOC, Maconnais, at vineyard/FR U" et "Grape, full production (phrase), organic, variety mix, Languedoc-Roussilon, at vineyard/FR U"

## 2.2 Qualité des données Agribalyse utilisées

| Cultures / production | Type d'agriculture *Bio. : biologique Conv. : conventionnel* | Process name | DQR (Data quality ratio) *Non actualisé* | Date données | Technological representati-veness (TeR) | Geographical representati-veness (GR) | Time-related representati-veness (TiR) | Completeness (C) | Precision/ Uncertainty (P) | Methogological appropriateness and consistency (M) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Steak haché** | Conv. | Beef, minced steak, 15% fat, raw, processed in FR \| Chilled \| LDPE \| No preparation \| at consumer/FR [Ciqual code: 6254] | 1,99 | Update 06/2021 | 1,13 | 2,02 | 2,01 | n/a | 2,8 | n/a |
| **Compote de pomme** | Conv. | Apple compote, processed in FR \| Chilled \| PS \| No preparation \| at consumer/FR [Ciqual code: 13038] | 1,98 | Update 12/2020 | 2,01 | 1,63 | 2,71 | n/a | 1,57 | n/a |
| **Pain** | Conv. | Bread, French bread (baguette or ball), with yeast, processed in FR \| Ambient (short) \| Paper \| No preparation \| at consumer/FR [Ciqual code: 7002] | 1,95 | Update 12/2020 | 1,61 | 2 | 2,03 | n/a | 2,14 | n/a |
| **Betterave** | Conv. | Sugar beet, at farm (WFLDB 3.1)/kg/FR | 1,8 | 2006-2010 | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a |
| **Blé** | Conv. | Soft wheat grain, conventional, breadmaking quality, 15% moisture, at farm gate\| | 2,4 | 2005-2009 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| **Blé** | Bio. | Winter wheat, organic, system n°18, at farm gate FR/U | 3,3 | 2009-2013 | 3 | 4 | 4 | 1 | 3 | 2 |
| **Carotte** | Conv. | Carrot, Conventional, early, Aquitaine, at farm gate\|FR U | 2,4 | 2005-2009 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 |
| **Carotte** | Bio. | Carrot, organic, Lower Normandy, at farm gate\|FR U | 4,1 | 2008-2009 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| **Endive** | Conv. | Chicory witloof, season, conventional, root production, at farm gate/kg/FR | 2,0 | 2011-2015 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| **Endive** | Bio. | Chicory witloof, season, organic, root production, at farm gate/kg/FR | 2,0 | 2011-2015 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Laitue** | Conv. | Lettuce, open field, conventional, at farm gate/kg/FR | 2,0 | 2011-2015 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| **Pomme** | Conv. | Apple, conventional, full production years (phase), at orchard/kg/FR | 2,0 | 2011-2015 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| **Pomme de terre** | Conv. | Ware potato, conventional, for fresh market, other varieties, at farm gate\|FR U | 2,4 | 2005-2009 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| **Pomme** | Bio. | Apple, full production years, organic (phase), at orchard\|FR U | 2,6 | 2005-2009 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| **Soja** | Conv. | Soybean grain, no tillage, Centerwest BR | n/a | <2016 | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a |
| **Soja** | Conv. | Soybean, national average FR | n/a | 2008-2012 | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a |
| **Soja** | Bio. | Soybean grain, organic, system n°5, at farm gate FR/U | 3,3 | 2009-2013 | 3 | 4 | 4 | 1 | 3 | 2 |
| **Tomate** | Conv. | Tomato, medium size, conventional, soil based, non-heated greenhouse, at greenho | 2,4 | 2005-2009 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 |
| **Tomate** | Bio. | Tomato, organic, greenhouse production, national average, at greenhouse\|FR S | 2,6 | 2005-2009 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 |
| **Tournesol** | Conv. | Sunflower grain, average from 2 optimized case study, basis scenario, at farm ga | n/a | 2008-2012 | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a |
| **Tournesol** | Bio. | Sunflower grain, organic, system n°5, at farm gate FR/U | 3,3 | 2009-2013 | 3 | 4 | 4 | 1 | 3 | 2 |
| **Vigne** | Conv. AOC | Grape, full production (phase), integrated, AOC, Beaujolais, at vineyard\|FR U | 2,0 | 2005-2009 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| **Vigne** | Conv. | Grape, full production (phase), integrated, variety mix, Languedoc-Roussillon, a | 2,0 | 2005-2009 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| **Vigne** | Bio. AOC | Grape, full production (phase), organic, AOC, Maconnais, at vineyard\|FR U | 2,0 | 2005-2009 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| **Vigne** | Bio. | Grape, full production (phase), organic, variety mix, Languedoc-Roussillon, at v | 2,0 | 2005-2009 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |