

Réflexion sur le choix de l'unité fonctionnelle en ACV dans le cadre de l'affichage environnemental des produits alimentaires

Laura FARRANT (CTCPA), Margaux COLOMBIN (CTCPA), Gilles NASSY (IFIP),
Fabrice BOSQUE (ITERG), Didier MAJOU (ACTIA)

CTCPA (Centre Technique de la Conservation des Produits Agricoles), ZA du Mouliot, 2 allée Dominique Serres, 32000 AUCH
IFIP-Institut du Porc, La Motte au Vicomte, 35651 LE RHEU, France

ITERG (Institut des Corps Gras), 11 rue Gaspard Monge, Parc industriel Bersol 2, 33610 CANEJAN

ACTIA (Association de Coordination technique pour l'Industrie Agro-alimentaire), 16, rue Claude Bernard, 75231 PARIS cedex 05
gilles.nassy@ifip.asso.fr

La méthode de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) semble, à ce jour, être la plus opérationnelle à court terme pour disposer d'indicateurs environnementaux à l'échelle des produits alimentaires pour leur affichage environnemental. Ainsi, le « socle ACV » constituerait le socle principal de l'information produit destinée aux consommateurs. Or, dans le cadre de l'ACV, l'unité de référence est l'Unité Fonctionnelle (UF).

En parallèle de l'expérimentation nationale sur l'affichage environnemental des produits alimentaires, un groupe de travail, sous l'égide du RMT Actia Écoval, s'est ainsi constitué pour proposer des éléments de réflexions sur les UF spécifiques aux aliments. L'objectif de ce groupe est d'apporter des éléments de réflexion quant à la pertinence relative des UF autres que l'unité de masse (1 kg ou 100 g de produit consommé), souvent utilisée par défaut. L'approche méthodologique de ces travaux se base sur les méthodes ACV utilisées dans Agribalyse 3.0 et sur la table de valeurs nutritionnelles Ciquel de l'ANSES. Un panel d'UF pour l'ACV de produits alimentaires a été testé basées sur la masse, la portion recommandée ou la teneur en calories ou en nutriments essentiels.

Les principaux enseignements des simulations sont que l'UF massique peut être adaptée pour différencier des produits similaires (marque A vs marque B), mais apparaît en revanche peu satisfaisante pour des produits très différents (issus de différentes catégories de produits). En effet, l'utilisation de cette UF appliquée de manière uniforme à tous les produits pour calculer un score environnemental produit (ex : score fourni pour 100 g de produit consommé quel que soit le produit) biaiserait certaines comparaisons inter-catégories que feront les consommateurs et pourrait conduire à des choix erronés ne conduisant pas à des gains environnementaux. Néanmoins, les travaux et les discussions menés soulignent la difficulté d'identifier des alternatives satisfaisantes à une UF massique tant qu'une UF unique transversale à l'ensemble des produits est recherchée. En effet, chaque option présente un certain nombre d'avantages et d'inconvénients ne permettant pas de dégager des recommandations claires ; certaines UF étant adaptées à certains types de produits, mais pas à d'autres. Les UF basées sur la portion nutritionnelle présentent l'avantage d'évaluer les impacts environnementaux par rapport au véritable service rendu par l'aliment (apports nutritionnels majoritaires ou apports d'énergie à l'organisme). Les travaux menés soulignent également l'intérêt de raisonner au niveau d'un segment de produits dans l'optique de permettre une comparaison intra-catégorie. Cette approche permet en effet d'envisager des UF plus adaptées, mais nécessite un travail préalable sur la segmentation des produits.

Introduction

L'article 15 de la loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire du 10 février 2020, dite loi AGEC¹, instaure un dispositif d'affichage environnemental pour les produits alimentaires. Cet affichage est destiné à apporter au consommateur une information relative aux caractéristiques environnementales et éventuellement au respect de critères sociaux d'un produit. La loi prévoit également une expérimentation de l'affichage environnemental sur 18 mois, dont le bilan permettra d'établir la méthodologie et les modalités.

L'objectif des pouvoirs publics au travers du futur dispositif d'affichage environnement est double :

- **Fournir au consommateur une information environnementale lisible, fiable et objective**, afin de lui permettre d'orienter ses choix, sans biais cognitif, vers une consommation alimentaire plus respectueuse de l'environnement selon une unité à fixer : un produit, un plat, un repas...
- **Encourager l'éco-conception**, c'est-à-dire inciter les producteurs et transformateurs de produits de grande consommation à investir dans des solutions leur permettant d'améliorer les performances environnementales de leurs produits et donc d'améliorer le score affiché sur les produits de leur gamme. Pour cela, il semble nécessaire que le dispositif permette de différencier sur le plan environnemental des produits de la même « catégorie » dont les modes de production peuvent être plus ou moins favorables à l'environnement.

Dans le cadre de l'expérimentation, des recommandations stipulent que la méthode de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) semble, à ce jour, être la plus opérationnelle à court terme pour disposer d'indicateurs environnementaux à l'échelle des produits alimentaires. Ainsi le « socle ACV » constituerait le socle principal de l'information produit destinée au consommateur. L'information affichée doit en effet communiquer une information fiable sur la performance environnementale du produit ciblé.

Selon la norme ISO 14044², l'Unité Fonctionnelle est définie comme étant la « performance quantifiée d'un système de produits, destinée à être utilisée comme unité de référence dans une ACV ». Dans un objectif de comparaison de produits, nous nous intéressons non pas au produit directement mais à sa fonction d'usage. Dans le cadre de l'évaluation environnementale des produits alimentaires, l'unité fonctionnelle doit exprimer le service rendu par le produit. Cette unité fonctionnelle sert ensuite de référence pour exprimer une (ou des) valeur(s) d'impact environnemental évaluée(s) sur un aliment.

Refléter l'ensemble des services rendus par un aliment au travers d'une unique unité fonctionnelle est une tâche éminemment complexe. Afin de pouvoir apporter la réponse la plus pertinente, il est nécessaire de simplifier le problème. Dans le cadre des travaux menés et restitués dans le présent article, les réflexions visent à explorer ces enjeux en lien avec les unités fonctionnelles et à proposer, *in fine* des UF innovantes pour alimenter l'expérimentation nationale en cours.

Les principaux objectifs de ce travail sont :

- Formaliser les principaux usages d'un affichage environnemental « grand-public » et identifier les apports attendus en termes d'aide à la décision du consommateur ;
- Imaginer différentes UF pour répondre aux usages identifiés ;
- Identifier si une UF universelle à tous ces usages émerge ou si des UF par familles de produits sont à privilégier ;

Ces travaux ont été réalisés sous l'égide du RMT Actia Écoval. Ils ont bénéficié de l'appui financier de l'ACTIA. Les auteurs remercient les participants au groupe de travail qui ont contribué aux réflexions. Les auteurs remercient tout particulièrement Philippe ROUX (INRAE) pour l'apport de son expertise scientifique.

1. Les enjeux du choix de l'UF en ACV pour l'affichage environnemental

1.1. Importance du choix de l'UF en ACV

Le choix de l'unité fonctionnelle s'inscrit dans la première étape d'une ACV intitulée « Définition des objectifs et du champ de l'étude » (ISO 14040 et 14044). Pour illustrer l'importance de l'unité fonctionnelle en ACV, prenons l'exemple pédagogique suivant :

- 1 kg de peinture A présente un impact en émission de Gaz à effet de serre (GES) deux fois plus important qu'1 kg de peinture B.
- Mais pour peindre un mètre carré, il faut utiliser deux fois plus de peinture B que de peinture A. Il faut donc consommer deux fois plus de peinture B que de peinture A.
- La durée de vie de la peinture B est deux fois moindre que celle de la peinture A, il faut donc consommer encore deux fois plus de peinture B pour décorer son mur pendant une période de 10 ans.

Cet exemple illustre bien ce que peut être un biais cognitif pour un consommateur : en choisissant « le kg de peinture » comme unité fonctionnelle, la peinture B sera pré-

¹ Loi n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000041553759/>

² ISO 14044:2006 - Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Exigences et lignes directrices.

férable pour l'environnement. Mais en choisissant l'unité fonctionnelle « Protéger 1 m² de support pendant 20 ans », c'est la peinture A qu'il faut choisir pour limiter l'impact environnemental.

L'objectif premier d'une unité fonctionnelle est de fournir une référence nécessaire pour « assurer la comparabilité des résultats d'une analyse du cycle de vie ». Le kg est une unité adaptée pour caractériser la production de denrées agricoles ou de produits alimentaires³. En revanche, le consommateur achète une diversité de fonctions via de nombreux produits alimentaires, chacun lui rendant un service particulier. Il existe des substituabilités possibles entre certains produits, mais pas tous. Or, l'un des objectifs de l'affichage est d'éclairer le consommateur sur cette substituabilité favorable à l'environnement.

Selon le référentiel transversal d'évaluation de l'impact environnemental des produits alimentaires élaboré au sein de la plateforme ADEME-AFNOR lors des travaux issus des lois Grenelle⁴, deux alternatives sont identifiées pour les produits alimentaires :

- l'unité massique au 100 g ou 100 ml,
- l'unité à la portion, uniquement si cette information est disponible et définie selon un règlement ou dans le cadre de la profession (par ex. portions recommandées).

Ces deux unités possibles pour l'évaluation des produits alimentaires doivent être considérées en tenant compte du produit « tel que consommé » pour assurer une comparaison équitable entre les produits : denrée alimentaire une fois préparée, conditionnée et prête à être consommée.

L'objet de ce travail est d'aller plus loin dans l'exploration des UF applicables aux produits alimentaires et d'y apporter de nouvelles propositions dans le cadre de l'expérimentation de 2020-2021.

1.2. Les différents usages de l'ACV et les multiples fonctions des aliments

Une unité fonctionnelle appropriée s'inscrit dans le cadre d'un dispositif d'évaluation robuste, fiable, opérationnel, aisément contrôlable, mais aussi facilement compréhensible par les utilisateurs, c'est-à-dire les consommateurs, les fabricants et les parties prenantes. L'enjeu est d'éclairer le consommateur non expert et éviter les biais d'interprétation.

L'unité fonctionnelle étant liée au service rendu par le produit, il est essentiel d'identifier les services rendus par les produits alimentaires.

Les services rendus par l'alimentation sont divers, on peut citer notamment :

- Apport nutritionnel,
- Hydratation,
- Procuration de plaisir,
- Partage de moment festifs,
- Valorisation sociale par des produits de luxe.

La fonction la plus reconnue d'un aliment est celle de nourrir et d'apporter de l'énergie à partir des nutriments et des micronutriments qu'il contient : glucides, protéines, lipides, fibres mais aussi fer, calcium, vitamines...etc. Les apports recommandés par jour ou par semaine pour l'énergie et pour chaque nutriment et micronutriment sont définis par les instances scientifiques de référence⁵.

Une seconde fonction des aliments est d'hydrater. À ce titre, chaque personne doit assimiler, selon son sexe et ses conditions d'activité, entre 2 et 2,5 litres d'eau par jour⁵. Ainsi, l'eau contenue dans les aliments et dans les boissons sert à cette fonction d'hydratation. Certains aliments sont davantage associés à une fonction de plaisir ou de statut social qu'une fonction purement nutritionnelle étant donné la valeur symbolique, la tradition ou le plaisir qu'ils véhiculent. Par exemple le cognac, l'armagnac, le vin, le foie gras, le caviar, les salaisons très haut de gamme répondent à cette fonction de plaisir et de statut, fonction principale mais non exclusive. Enfin, on peut considérer que certains aliments, même s'ils nourrissent, participent à une fonction festive, de partage ou de réconfort : confiseries, pâtisseries, apéritifs...etc.

Compte tenu de la diversité des aliments et de leurs fonctions, choisir une unité fonctionnelle unique mesurant les services rendus par les produits alimentaires est un objectif complexe. C'est pour contourner cette complexité que l'unité de masse est souvent utilisée par défaut. Si l'unité massique ou volumique est logique pour évaluer les impacts de la production et pertinente pour comparer des produits de la même famille (chocolat A vs chocolat B), elle est nettement moins adaptée pour que le consommateur puisse comparer des produits dont les services rendus sont différents (par exemple : eau minérale dont la portion est de 200 mL et saucisson sec dont la portion est de quelques dizaines de grammes). Il apparaît donc utile de concevoir une ou plusieurs unités fonctionnelles permettant d'exprimer le service rendu principal pour chaque aliment afin de les comparer de manière équitable, en limitant le risque de biais d'interprétation.

³Andersson, K., Ohlsson, T., Olsson, P., 1994. Life cycle assessment (LCA) of food products and production systems. *Trends Food Sci. Technol.* 5, 134-138.

⁴AFNOR (2012). Principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation - Partie 15 : méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux des produits alimentaires. BP X30-323-15, 23 pages.

⁵Actualisation des repères du PNNS : élaboration des références nutritionnelles (2016).

1.3. Principaux usages potentiels de l'affichage environnemental des produits alimentaires

Dans le cadre de l'affichage environnemental de produits alimentaires, différents usages sont identifiables :

- Aider le consommateur à choisir un produit à moindre impact environnemental lors de l'acte d'achat (produit A versus B) :
 - L'UF choisie doit éviter les biais cognitifs qui induiraient des choix erronés par le consommateur. *Exemple* : le consommateur choisit le produit A qui est moins impactant au kilogramme alors qu'en réalité le choix du produit B est « meilleur » pour l'environnement car la quantité consommée de B est inférieure.
 - Il faut prendre en compte le fait que la motivation d'achat et le processus de décision lors de l'acte d'achat peuvent être différents suivant qu'il s'agisse d'un produit à vocation « alimentaire » ou d'un produit « plaisir » (boissons, café, chocolat ...).
- Fournir aux consommateurs l'empreinte environnementale de différents repas ou régimes alimentaires :
 - La question de l'alimentation n'a de sens qu'au niveau d'un régime alimentaire sur des durées significatives (minimum 20 repas). Si l'objectif est de fournir des informations relatives à l'efficacité environnementale d'un régime alimentaire, l'unité fonctionnelle peut s'exprimer par « la fourniture de repas nutritionnellement équilibrés sur une durée significative » (plusieurs dizaines de jours minimum, voir un régime sur une année⁶. Cette notion de régime alimentaire pour définir l'unité fonctionnelle dans le cadre d'une ACV de produits alimentaires pourrait entraîner peu de biais d'interprétation aussi bien vis à vis du grand public que des décideurs. De plus, des marges de progrès sont possibles pour la réduction de l'empreinte environnementale de notre alimentation. Pour réaliser ces évaluations de régimes alimentaires basés sur un profil de consommation sur plusieurs jours, les données élémentaires de chaque composante du régime seront avantageusement fournies en unités massiques ou volumétriques⁷. Il est ensuite aisé de reconstituer le bilan environnemental au niveau d'un ensemble de repas.
 - Il faut prêter attention à ce que l'affichage de l'empreinte environnementale ne soit pas redondante avec le Nutri-Score si l'UF est nutritionnelle (biais de double comptage de l'aspect nutritionnel).

2. Les UF potentielles en agro-alimentaire : des tests à partir des tables Ciqual

2.1. Approche globale : des UF pertinentes pour l'affichage environnemental

Afin de mener un travail de réflexion sur la pertinence des UF potentielles dans le cadre de l'affichage environnemental, il est nécessaire de faire un état de l'art des UF existantes pour les ACV de produits alimentaires.

Les unités fonctionnelles doivent être choisies pour répondre aux objectifs de l'analyse qui est conduite. L'approche de l'UF massique dans le cadre de l'analyse de cycle de vie correspond, pour les producteurs de denrées agricoles ou des transformateurs de produits alimentaires, au kg de denrée produite. On peut considérer que c'est une unité industrielle qui représente leur activité (« produire une quantité déterminée de produit alimentaire »). La valeur d'impact environnemental d'un processus agricole ou industriel est divisée par le nombre de kg de produits fabriqués par ce processus. En revanche, les consommateurs achètent bien des kg de produit, mais ils consomment des portions alimentaires. Cela peut nous questionner quant à la pertinence de l'UF massique au kg ou aux 100 g lorsque l'objectif est de comparer des produits alimentaires de catégories différentes.

Idéalement, le choix de l'UF doit prendre en compte différents aspects⁸ :

- Le produit par ses propriétés (fonctions des aliments),
- Le segment de marché concerné par le produit évalué,
- Le positionnement du produit dans ce segment de marché,
- Les alternatives au produit évalué sur ce segment ou non dans un contexte d'aide à la décision du consommateur (i.e. sur quoi va-t-il se rabattre en termes d'achat s'il n'achète pas le produit).

Ainsi, une telle démarche permet d'identifier les éventuels effets rebonds de transfert d'achats avec le montant non dépensé en alimentaire⁸.

Dans le cadre des travaux réalisés, un nombre restreint d'UF a été sélectionné par rapport à leur intérêt pour évaluer les produits alimentaires de grande consommation dans une perspective d'affichage environnemental :

- UF massique au 100 g de produit
- UF à la portion recommandée

⁶Battle-Bayer, L., Bala, A., Albertí, J., Xifré, R., Aldaco, R., Fullana-i-Palmer, P., 2020. Food affordability and nutritional values within the functional unit of a food LCA. An application on regional diets in Spain. *Resour. Conserv. Recycl.* 160, 104856. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104856>

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

⁷Karlsson Potter, H., Rööös, E., 2021. Multi-criteria evaluation of plant-based foods - use of environmental footprint and LCA data for consumer guidance. *J. Clean. Prod.* 280. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124721>

⁸Weidema, B., Wenzel, H., Petersen, C., Hansen, K., 2004. The Product, Functional Unit and Reference Flows in LCA. 16/16 <https://doi.org/10.1159/000169769>

- UF à la portion correspondant à un apport de 100 kcal par l'aliment
- UF à la portion dite nutritionnelle relative aux apports des nutriments majoritaires de l'aliment.

D'autres propositions pourraient s'avérer pertinentes. Des travaux complémentaires sur des UF, non étudiées dans le cadre du projet, seraient donc utiles. Nous partageons les premières réflexions issues des analyses effectuées.

2.1.1. UF massique (kg de produit)

Cette unité fonctionnelle consiste à réaliser une ACV sur un kilogramme (ou un litre) de denrées produites, les indicateurs de l'ACV sont donc calculés en fonction de cette unité massique. Elle est directement applicable à tous les produits toutes catégories confondues. Cette unité se révèle très pratique à appliquer car elle est connue et affichée sur tous les produits⁹. Elle est simple pour comparer grossièrement les produits entre eux, mais peut occasionner certains biais d'interprétation.

Dans le cadre de l'affichage environnemental, cette unité soulève des enjeux notamment sur le fait qu'elle favorise les hauts rendements de production et les systèmes de culture et d'élevage intensifs. Par exemple, les pratiques agricoles tournées vers des systèmes extensifs, de préservation de la biodiversité ne sont pas valorisées lorsque l'UF massique au kg est appliquée à l'ACV. Ce sont les impacts par rapport au rendement de produits et non pas à la parcelle qui sont évalués.

2.1.2. UF portion

Cette unité fonctionnelle est intéressante du point de vue de la consommation réelle de produits alimentaires. En effet, les consommateurs ingèrent des portions¹⁰ d'aliments et non pas une masse telle que le kilogramme. Elle permet de mesurer l'usage quantitatif pour le consommateur et donc de comparer deux produits substituables entre eux. Par ailleurs, elle permet de comparer des produits différents dans leur composition nutritionnelle et dans le service rendu par le biais des portions.

La difficulté réside dans la définition de la portion des différents produits. Les portions ne sont pas identiques selon les consommateurs, leur âge, leur genre, leurs goûts, le moment de consommation. Dans le cadre de cette étude, nous distinguerons deux types d'unités fonctionnelles basées sur des portions décrites ci-dessous : « UF portion recommandée » et « UF portion UVC ».

Une définition de ces portions par consensus scientifique est difficile. Les règles pour définir les portions n'existent pas à ce stade. Les filières pourraient établir des portions conventionnelles si on arrivait à trouver une définition scientifique consensuelle. Certaines portions ont pourtant déjà été définies par les usages ou par les recommandations.

Certaines portions ont pourtant déjà été définies par les usages ou par les recommandations tel que les doses d'alcool ou les portions établies par le Groupe d'études des Marchés en Restauration Collective et de Nutrition¹² (voir partie ci-dessous). En Italie, des travaux ont également permis de définir des portions par catégorie d'aliments¹¹

Si les UF par portion présentent des difficultés de définition, elles constituent un moyen pertinent pour comparer des produits dont les fonctions nutritionnelles sont différentes. Elles méritent d'être étudiées de manière plus approfondie car elles offrent des avantages intéressants par rapport à l'objectif visé.

UF portion recommandée

Les portions recommandées dont on dispose aujourd'hui en France sont basées sur les recommandations du GEM-RCN¹² pour un homme adulte. Comme ces recommandations n'existent pas pour tous les produits, des estimations ont été réalisées dans le cadre de nos travaux pour les produits manquants en se basant sur les similitudes de consommation. Par exemple, il est recommandé pour un adulte : 100 à 120 g de bœuf braisé, bœuf sauté, bouilli de bœuf ; 80 à 100 g de rôti de bœuf, steak de bœuf ; 100 g de steak haché ; 4 à 5 boulettes de 30 g de pièces crues (soit 120 à 150 g de viande crue). À partir de ces données, on peut estimer la portion de viande de bœuf autour de 100 g. Des estimations similaires ont été faites sur les autres produits.

UF portion UVC

L'unité fonctionnelle UVC correspond à la quantité de produit d'une unité de vente consommateur (UVC) c'est-à-dire à la masse (ou au volume) du produit vendu. Une problématique associée à cette UF est le risque d'induire le consommateur en erreur en donnant l'impression qu'un produit a un moindre impact sur l'environnement qu'un autre tandis que la seule différence réside dans la quantité d'aliment contenue dans l'emballage. Cette UF n'a pas été étudiée spécifiquement dans nos travaux.

⁹ Karlsson Potter, H., Röö, E., 2021. Multi-criteria evaluation of plant-based foods – use of environmental footprint and LCA data for consumer guidance. *J. Clean. Prod.* 280. 124721.

¹⁰ Laurentiis, V. De, Hunt, D.V.L., Lee, S.E., Rogers, C.D.F., 2019. EATS: a life cycle-based decision support tool for local authorities and school caterers. *Int. J. Life Cycle Assess.* 24, 1222-1238.

¹¹ https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Manuale_uso_NutrInform_Battery.pdf

¹² GEM-RCN – Recommandation Nutrition - Version 2.0 - juillet 2015 : https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/daj/marches_publics/oeap/gem/nutrition/nutrition.pdf

2.1.3. UF nutritionnelle

L'unité fonctionnelle nutritionnelle ambitionne de comparer les aliments selon le service nutritionnel qu'ils apportent¹³. À ce titre, l'UF nutritionnelle prend en compte la composition nutritionnelle et donc le service nutritionnel rendu par le produit et évite le biais de dilution. L'UF nutritionnelle s'applique en théorie à tout aliment qui apporte un service nutritionnel. Elle s'applique difficilement aux produits plaisir (spiritueux ; produits de luxe, produits festifs...).

Cependant, le service nutritionnel n'est pas facilement identifiable. Un même aliment peut apporter plusieurs services nutritionnels simultanément. Selon l'état physiologique du consommateur, certains composants semblent être plus ou moins favorables pour son équilibre nutritionnel et sa santé. Les besoins nutritionnels sont nombreux et complexes. Il n'y a pas de consensus scientifique pour les définir dans le cadre d'une UF produit. Des tentatives ont été réalisées pour synthétiser des apports nutritionnels positifs et négatifs des aliments¹⁴. Mais à ce stade les propositions méthodologiques aboutissent à une évaluation compliquée.

Dans le cadre de l'étude, nous nous intéresserons à deux types d'unité fonctionnelle dite nutritionnelle : l'UF « portion nutritionnelle » et l'UF « portion 100 kcal ».

UF portion nutritionnelle « nutriment majoritaire »

Une proposition innovante de la portion nutritionnelle a émergé des réflexions menées en vue de permettre de comparer les aliments selon le service nutritionnel qu'ils rendent. L'approche proposée vise à définir des portions alimentaires selon le service nutritionnel principal apporté par l'aliment.

La portion nutritionnelle s'appuie sur les services nutritionnels principaux fournis par la majorité des produits alimentaires : la nutrition et l'hydratation, laissant de côté à ce stade les fonctions plaisir, festivité, valorisation sociale. L'homme doit couvrir l'ensemble de ses besoins nutritionnels sur une période donnée, en diversifiant les sources de ses apports. Pour les micronutriments (vitamines, minéraux, fer, zinc, DHA, EPA (DHA et EPA sont 2 des 3 acides gras essentiels omega-3 non produits par le corps devant être apportés via l'alimentation)), cet apport peut se faire sur une période plus longue que la journée ou la semaine, selon les réserves de l'organisme. Si on simplifie et que l'on retient les nutriments les plus quantitatifs, selon les recom-

mandations de l'ANSES¹⁵, on peut établir qu'un régime alimentaire doit fournir à l'être humain au minimum :

- Les trois nutriments de base, chacun apportant de l'énergie : lipides, glucides, protéines.
- Des fibres alimentaires utiles pour une digestion et un transit intestinal satisfaisants.
- Les deux micronutriments les plus quantitativement importants : calcium et fer.
- De l'eau sous toutes ses formes permettant l'hydratation de l'organisme.

Pour chacun de ces besoins nutritionnels, l'ANSES a établi des recommandations journalières¹⁵ mais ils sont simplifiés dans notre cas d'étude :

- Ils ne s'appliquent pas à l'ensemble de la population dont les besoins varient selon l'âge, le sexe et l'exercice physique.
- Ils ne sont pas exhaustifs bien que représentant quantitativement la majorité des besoins.
- L'alcool n'est pas considéré ici comme un besoin nutritionnel. Les boissons alcoolisées ne sont pas prises en compte à ce stade.

La portion nutritionnelle proposée ici est la quantité d'aliment X en gramme permettant de fournir 1/10 de l'apport journalier recommandé pour le nutriment majoritaire de l'aliment. On calcule pour l'aliment étudié la portion en g nécessaire pour fournir 1/10 des AJR pour chacun des 7 composants principaux identifiés (Tableau 1). L'idée est de choisir une part des AJR qui soit représentative des apports d'un nutriment parmi l'ensemble des apports

Tableau 1 : Apports journaliers recommandés (ANSES) pour un homme de 75kg en fonction des nutriments «principaux» dans le cadre des travaux menés

Type d'apports nutritionnels (nutriments)	Apport journalier recommandé (AJR) par l'ANSES pour un homme de 75 kg	Unité par jour
Protéines	65	g
Glucides	360	g
Lipides	100	g
Fibres	30	g
Eau*	2000	g
Calcium	10	mg
Fer	11	mg
Energie	2600	kcal

*Recommandation de l'ANSES pour les besoins en eau arrondie à 2L soit 2000 g/j

¹³ - Scislowski, V., 2015. Intérêt de l'Unité Fonctionnelle Nutritionnelle (UFN). Viandes et Produits carnés.

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

- Weidema, B.P., Stylianou, K.S., 2019. Nutrition in the life cycle assessment of foods - function or impact? Int. J. Life Cycle Assess. 25:1210-1216.

- Saarinen, M., Fogelholm, M., Tahvonon, R., Kurppa, S., 2017. Taking nutrition into account within the life cycle assessment of food products. J. Clean. Prod. 149, 828-844

¹⁴ Scislowski, V., 2015. Intérêt de l'Unité Fonctionnelle Nutritionnelle (UFN). Viandes et Produits carnés.

¹⁵ Actualisation des repères du PNNS : élaboration des références nutritionnelles (2016)

fournis par les aliments consommés sur une journée. Dans notre cas, nous avons choisi 1/10 des AJR pour un aliment consommé. Choisir la fonction principale revient à identifier la portion la plus petite, c'est-à-dire celle correspondant au nutriment le plus présent relativement aux AJR dans l'aliment que l'on nommera « nutriment majoritaire ». Les valeurs nutritionnelles de la table Ciqual sont données en g/100g d'aliment. La portion correspondante à l'UF portion nutritionnelle est calculée selon la formule suivante :

$$\text{Portion nutritionnelle (g/100g)} = \frac{\text{[AJR du nutriment majoritaire (en g) * 10]}}{\text{Valeur du nutriment majoritaire issu de la table Ciqual (/100g de l'aliment)}}$$

L'étape précédant le calcul de la portion nutritionnelle, à savoir l'étape de sélection du nutriment majoritaire est illustrée en Tableau 2. L'ensemble des % d'apports journaliers de chaque nutriment étudié est calculé selon la valeur nutritionnelle de la table Ciqual (en g/100g d'aliment) et l'AJR correspondant.

UF portion au 100 kcal

La « portion au 100 kcal » représente la quantité en grammes de l'aliment nécessaire à un apport d'énergie de 100 kcal à l'organisme. Cette portion s'appuie sur les données de la table Ciqual. Les produits peuvent être comparés sur une base simple : plus l'aliment apporte de l'énergie,

moins la portion nécessaire est grande, ce qui limite son impact environnemental. Nous notons que cette donnée pour certains produits n'est pas directement accessible dans la table. Il faut donc prévoir un calcul intermédiaire des valeurs énergétiques à partir des composants nutritionnels de l'aliment.

La formule utilisée pour obtenir la portion au 100 kcal est la suivante :

$$\text{Portion au 100 kcal} = \left[\frac{100 / \text{Valeur énergie (kcal/100 g) de l'aliment}}{\text{(issue de la table Ciqual, Règlement UE N° 1169/2011)}} \right] * 100 \text{ (en g)}$$

2.2. Protocole d'étude des UFs

Dans le cadre de l'expérimentation nationale, l'approche méthodologique globale pressentie pour l'affichage environnemental des produits alimentaires est celle du socle ACV. La mise à disposition de données génériques moyennes robustes et fiables établies selon une approche rigoureuse est essentielle. La base de données Agribalyse 3.0¹⁶ rendue publique à l'automne 2020 fournit des données de référence pour les produits alimentaires consommés en France. Agribalyse 3.0, dont le développement et l'amélioration doivent être poursuivis, est identifiée comme la base de

Tableau 2 : Exemples de calcul de la portion nutritionnelle pour 3 produits de la table Ciqual

Nom produit	Code Ciqual	Valeurs Table Ciqual 2020_FR_2020 07 07									% de l'apport journalier recommandé							Portion (g)
		Energie* (kcal/100 g)	Eau (g/100 g)	Protéines, N x 6.25 (g/100 g)	Glucides (g/100 g)	Lipides (g/100 g)	Fibres alimentaires (g/100 g)	Calcium (mg/100 g)	Fer (mg/100 g)	Eau	Protéines	Glucides	Lipides	Fibres alimentaires	Calcium	Fer	max	
Soupe froide type Gaspacho ou Gazpacho	25967	32,8	91,1	0,65	3,38	1,62	1,04	11	0,11	4,56	1,00	0,94	1,62	3,47	1,10	1,00	4,56	219,5
Soupe aux légumes verts, préemballée à réchauffer	25963	33,4	90,9	1	3,84	1,32	1,05	24	0,27	4,55	1,54	1,07	1,32	3,50	2,40	2,45	4,55	220,0
Champignon à la grecque	25605		85,2	2,08	3,95	3,55	2,35	27	1,06	4,26	3,20	1,10	3,55	7,83	2,70	9,64	9,64	103,8

*Règlement UE N° 1169/2011

¹⁶ Agribalyse 3.0 - Base de données environnementales - ADEME : <https://doc.agribalyse.fr/documentation/>

Tableau 3 : Valeurs nutritionnelles, avec les unités associées, issues de la table Ciqual sélectionnées pour l'étude des UF nutritionnelles

Valeurs Table Ciqual 2020_FR_2020 07 07							
Energie, Règlement UE N° 1169/2011 (kcal/100 g)	Eau (g/100 g)	Protéines, N x 6,25 (g/100 g)	Glucides (g/100 g)	Lipides (g/100 g)	Fibres alimentaires (g/100 g)	Calcium (mg/100 g)	Fer (mg/100 g)

données de référence pour l'évaluation des impacts environnementaux des produits agricoles et alimentaires en France. Par conséquent, dans le cadre de nos travaux, nous avons fait le choix de nous référer à cette base de données qui permet d'accéder aux données d'impact environnemental selon la méthode de l'ACV pour des produits alimentaires « moyens ». Elle fournit une information environnementale sous forme d'un score agrégé et calculé à partir de 16 indicateurs d'impacts, exprimés par kg de produit, pour près de 2500 références de la table Ciqual. Nous nous sommes donc appuyés sur la table de composition nutritionnelle Ciqual gérée par l'ANSES pour sélectionner nos produits d'étude et réaliser nos tests sur les UF proposées.

Pour l'étude des UF nutritionnelles, les valeurs utilisées sont représentées dans le Tableau 3. Les valeurs d'énergie de la table sont issues du règlement UE N°1169/2011 et sont exprimées dans la table en kcal/100 g de produit. Les teneurs de la table sont fournies pour 100 grammes de la partie comestible de l'aliment, c'est-à-dire sans les os pour la viande, sans le trognon pour la pomme etc. Une sélection de plusieurs produits alimentaires référencés dans la base Agribalyse 3.0 (AGB) a été réalisée selon leur diversité et leur appartenance à des catégories de produits différentes (« groupe » dans AGB 3.0) (Tableau 4). Même si nous nous sommes attachés à étudier des produits avec des portions recommandées disponibles, certaines données peuvent manquer.

Tableau 4 : Nombre de produits alimentaires étudiés issus de la base de données Agribalyse 3.0 selon les «groupes» d'aliments de cette base

Nom du « groupe » dans AGB 3.0	Nombre de produits étudiés
Entrées et plats composés	33
Fruits, légumes, légumineuses et oléagineux	18
Produits céréaliers	11
Viandes, œufs, poissons et assimilés	15
Produits laitiers et assimilés	9
Eaux et autres boissons	5

Pour chaque groupe d'aliments (dénommé « segment » dans la suite du document), des « sous-groupes » existent dans AGB 3.0. Les produits sélectionnés dans cette base pour l'étude intègrent *a minima* :

- Le produit ayant le score unique (en mPt) le plus faible du sous-groupe auquel il appartient,
- Le produit ayant le score unique (en mPt) le plus élevé du sous-groupe auquel il appartient,
- Trois produits choisis en fonction de leur représentativité du segment considéré (aléatoire).

Tableau 5 : Critères de non-applicabilité et d'applicabilité des UF proposées au segment

UF étudiée	Critères de non-applicabilité de l'UF au segment	Critères d'applicabilité de l'UF au segment étudié
UF massique au 100 g d'aliment	Portion disproportionnée par rapport à l'usage de consommation (ex. produits oléagineux type huile)	-
UF au 100 kcal	Portion disproportionnée par rapport à l'usage de consommation (ex. produits peu caloriques) ou pas de donnée dans la table Ciqual pour des produits étudiés du segment	-
UF à la portion recommandée (en g)	-	Portion recommandée pour l'aliment (ou d'un aliment proche) présente dans les documents du GEM-RCN
UF portion nutritionnelle	-	Nutriment majoritaire identique pour l'ensemble des aliments du segment d'étude
Toutes les UF étudiées	Portion très différentes entre deux produits substituables	-

Pour chaque aliment sélectionné, nous avons calculé l'ensemble des UF définies en partie 2.1. L'objectif est de déterminer l'UF la plus adaptée à chaque segment. A ce stade, cela a abouti à des pistes de réflexion et non à des recommandations opérationnelles.

Les UF suivantes ont été calculées selon les modèles de calcul présentés en partie 2.1. :

- UF massique au 100g d'aliment,
- UF à la portion recommandée,
- UF à la portion de l'aliment apportant 100 kcal,
- UF portion nutritionnelle calculée selon le nutriment majoritaire.

Afin de juger de la pertinence des UFs selon les segments (« groupe », « sous-groupes »...etc.), une réflexion a été menée pour définir des critères d'applicabilité ou de non-applicabilité des différentes UFs. Les critères identifiés à date sont présentés dans le tableau 5 (page précédente). De manière générale, si l'UF de deux produits substituables est très différente, cette dernière a été écartée. Ce critère de non applicabilité est valable pour toutes les UF et les simulations effectuées. Des travaux complémentaires seraient utiles pour approfondir ces premières propositions.

3. Evaluation de la pertinence des UF et segmentation

L'objectif est de mettre en avant les points de vigilance, les avantages/inconvénients des UFs considérées pour différentes catégories de produits et d'étudier le lien avec les critères adoptés pour établir la segmentation associée.

3.1. Résultats des simulations

Au travers des simulations réalisées à partir de la segmentation utilisée dans les bases Ciquel et Agribalyse, les UF proposées en partie 2.1. sont testées afin de discuter de leur pertinence. Par souci de synthèse, l'ensemble des sous-groupes ne sera pas interprété et l'attention est placée sur les éléments de réflexion issus de ce travail de simulation. A titre illustratif, nous proposons de se focaliser sur les catégories « entrées et plats composés » et « fruits, légumes » (Tableau 6, page suivante) afin de partager les éléments d'appréciation de la pertinence de chacune des UF proposées. Les résultats sont présentés sous la forme de quantités de produit (en g) correspondant aux différentes UFs calculées pour un nombre restreint de produits du sous-groupe. Toutes les portions recommandées correspondent au document du secteur de la restauration hors foyer GEM-RCN pour « Adolescents, adultes, et personnes âgées si partage à domicile ». Pour certaines portions recommandées, un astérisque (*) indique lorsqu'une portion est basée sur une hypothèse calculée à partir de la portion d'un aliment « proche » renseigné dans le document du GEM-RCN.

Prenons quelques exemples du groupe « Entrées et plats composés » afin d'apporter des éléments de réflexion sur la pertinence de chacune des UF.

Pour le sous-groupe « Feuilletés et autres entrées », le rouleau de printemps, de faible valeur énergétique (100 kcal/100g) présente une portion au 100 kcal de 97 g contre 31 g pour le cake salé. L'UF 100 kcal semble peu pertinente pour une comparaison intra catégorie de produits pour ce type de famille car elle aboutit à des quantités en gramme très différentes allant du simple au triple tandis que les quantités habituellement consommées sont *a priori* assez proches pour ces produits de même usage. En ce qui concerne l'UF portion recommandée selon le GEM-RCN, des approximations ont dû être effectuées pour obtenir des portions relatives à chaque produit. Cela souligne une des limites de ces portions recommandées : un consensus scientifique des professionnels de la santé et de la nutrition est un prérequis pour disposer de références pour toutes les catégories de produit.

Pour le sous-groupe « Sandwichs », l'UF massique aux 100 g semble peu pertinente, cette quantité étant éloignée de la consommation d'un adulte pour un repas. La diversité des types de sandwich (baguette, triangle...etc.) est sans doute une des causes de la difficulté à définir une portion recommandée même si cela pourrait être intéressant. Au vu des apports nutritionnels variés du sandwich qui a souvent pour vocation de fournir les apports d'un repas, la portion au 100 kcal pourrait être intéressante. Pour le sous-groupe « plats composés », l'UF massique au 100 g peut être éloignée de l'UVC (dans le cas des plats individuels) ou des préconisations de portion de consommation fournie par l'industriel. Pour un plat composé, la portion habituelle est généralement comprise entre 150 g à 300 g pour un repas selon le produit consommé. L'UF de la portion apportant 100 kcal pourrait être envisagée mais la variété des produits dans ce sous-groupe entraîne des disparités importantes au niveau des portions retenues pour des produits dont l'usage est pourtant proche.

En ce qui concerne l'UF nutritionnelle, nous constatons pour les 5 produits étudiés des deux segments « Feuilletés et autres entrées » et « Sandwichs », que le nutriment majoritaire défini selon l'approche présentée précédemment diffère. En effet, il peut s'agir des protéines ou bien des lipides dans le cas du segment « Feuilletés et autres entrées » et de protéines, calcium ou fer pour le segment « Sandwichs ». Cela rend difficile la mise en œuvre de l'approche. Néanmoins, des pistes seraient à explorer pour contourner cette problématique en adaptant par exemple la segmentation. Par ailleurs, pour certaines catégories de produits comme les produits charcutiers, il est plus simple d'identifier un nutriment majoritaire commun (protéines pour les produits charcutiers).

Tableau 6 : Résultats des UF proposées (quantité de produit en g) pour les groupes «Entrées et plats composés» et «Fruits, légumes, légumineuses et oléagineux» issus de la table Ciqual et Agribalyse 3.0

Sous-groupe d'aliment	Code CIQUAL	Nom du Produit en Français	Score unique EF (mPt/kg de produit)	UF massique (par défaut : 100g)
Entrées et plats composés				
Soupes	25928	Soupe à la volaille et aux légumes, déshydratée reconstituée	0,006	100
	25901	Soupe à la volaille et aux légumes, préemballée à réchauffer	0,006	100
	25919	Soupe de poissons et / ou crustacés, déshydratée reconstituée	1,267	100
	25967	Soupe froide type Gaspacho ou Gazpacho	0,075	100
	25963	Soupe aux légumes verts, préemballée à réchauffer	0,075	100
Salades composées et crudités	25605	Champignon à la grecque	0,160	100
	25602	Salade composée avec viande ou poisson, appertisée, égouttée	2,874	100
	25619	Salade de pâtes aux légumes, avec poisson ou viande	0,433	100
	25608	Taboulé ou Salade de couscous, préemballé	0,156	100
	25601	Salade de thon et légumes, appertisée, égouttée	0,909	100
Pizzas, tartes et crêpes salées	25560	Tourte au riesling	1,559	100
	25411	Crêpe ou Galette fourrée béchamel champignon	0,205	100
	25459	Burritos	0,89	100
	25405	Quiche lorraine	0,64	100
	25548	Pizza jambon fromage champignons ou pizza royale, reine ou regina	0,34	100
Sandwichs	7812	Fougasse, garnie	0,19	100
	25414	Cheeseburger, provenant de fast food	1,83	100
	25400	Croque-monsieur	0,54	100
	25530	Sandwich baguette, crudités diverses, mayonnaise	0,31	100
	25523	Toasts ou Canapés salés, garnitures diverses	0,22	100
Feuilletés et autres entrées	25419	Rouleau de printemps	0,24	100
	25108	Samossas ou Samoussas	2,45	100
	25503	Bouchée à la reine, au poisson et fruits de mer	1,38	100
	25557	Brick à l'oeuf	0,46	100
	7814	Cake salé (garniture : fromage, légumes, viande, poisson, volaille, etc.)	0,58	100
Plats composés	20904	Tofu, nature	0,09	100
	25159	Tajine de mouton	3,23	100
	20262	Poêlée de légumes assaisonnés sans champignon, surgelée, crue	0,25	100
	25010	Petit salé ou saucisse aux lentilles	0,44	100
	25019	Ravioli à la viande, sauce tomate, appertisé	1,54	100
	25085	Pâtes à la bolognaise (spaghetti, tagliatelles...)	0,60	100
	25086	Poisson blanc à la bordelaise	1,21	100
	25111	Chili con carne	1,90	100
Fruits, légumes, légumineuses et oléagineux				
Fruits	13118	Pêche, sèche	3,60	100
	13050	Pomme, pulpe, crue	0,06	100
	13005	Banane, pulpe, crue	0,26	100
	13708	Macédoine ou cocktail ou salade de fruits, au sirop léger, appertisé, égoutté	0,36	100
	13026	Melon cantaloup (par ex.: Charentais, de Cavaillon) pulpe, cru	0,16	100
	Légumes	20059	Épinard, cru	0,05
20270		Épinard, jeunes pousses pour salades, cru	0,05	100
20036		Petits pois, appertisés, égouttés	0,24	100
20062		Haricot vert, appertisé, égoutté	0,28	100
20066		Maïs doux, appertisé, égoutté	0,27	100
25604		Salade verte, crue, sans assaisonnement	0,13	100

* Hypothèse de portion se basant sur un aliment «proche» renseigné dans le document du secteur de la restauration hors foyer du GEM-RCN [1]

	UF portion recommandée (g)	UF portion nécessaire pour apporter 100 kcal (g)	UF portion nutritionnelle (g)	Nutriment majoritaire	Références pour la portion recommandée
Entrées et plats composés					
Soupes	175*	324	588	Fibres	Portion GEMRCN «Potage à base de légumes (en litres)» et format soupe individuelle vendue dans le commerce
	175*	366	211	Protéines	
	175*	345	221	Eau	
	200*	305	220	Eau	
	200*	299	220	Eau	
Salades composées et crudités	80		104	Fer	Valeur min des portions recommandées GEMRCN (80 à 120g) pour «champignons crus»
	80	Non R	81	Protéines	Valeur min des portions recommandées GEMRCN (80 à 120g) pour «salade composée à base de crudités»
	80	Non R	101	Lipides	Valeur min des portions recommandées GEMRCN (100 à 150g) pour «entrées de féculent (Salades composées à base de P. de T, blé, riz, semoule ou pâtes)»
	100	56	120	Fibres	Portion réadaptée avec un apport protéique plus élevé par rapport à la valeur min de «salade composée à base de crudités»
	70*	Non R	71	Protéines	
Pizzas, tartes et crêpes...	200*	40	64	Protéines	Portion GEMRCN - Préparations pâtisseries (crêpes, pizzas, croque-monsieur, friands, quiches, autres préparations pâtisseries) servies en plat principal
	200	67	135	Protéines	
	200*	59	81	Protéines	
	200	36	60	Lipides	
	200	49	65	Calcium	
Sandwichs	NR	33	68	Protéines	Valeur min des portions recommandées GEMRCN pour «Préparations pâtisseries (crêpes, pizzas, croque monsieur, friands, quiches, autres préparations pâtisseries) servies en plat principal»
	NR	37	46	Protéines	
	200	37	40	Calcium	
	NR	45	99	Protéines	
	NR	43	62	Fer	
Feuilletés et autres entrées	90*	97	142	Protéines	Valeur moyenne des portions recommandées GEMRCN pour «Salade composée à base de crudités»
	100*	43	70	Protéines	Valeur moyenne des portions recommandées GEMRCN pour «Friand, feuilleté»
	100*	49	73	Lipides	
	100*	39	55	Lipides	
	90*	31	54	Lipides	Valeur min des portions recommandées GEMRCN pour «Tarte salée»
Plats composés	150*	70	44	Protéines	Portion réadaptée par rapport à la valeur moyenne de «boulettes d'agneau-mouton de 30 g pièces crues (à l'unité)»
	190*	76	51	Protéines	
	150*	123	18	Fer	Portion GEMRCN «légumes cuits»
	275	85	61	Fer	Portion GEMRCN - Moyenne de la fourchette de «poids de la portion de plat, comprenant denrée protidique, garniture et sauce»
	275	105	101	Fer	
	275	86	122	Protéines	
	120*	57	44	Protéines	Portion GEMRCN pour «Poissons non enrobés sans arêtes (filets, rôtis, steaks, brochettes, cubes)»
	250	85	15	Fer	Valeur min GEMRCN pour «plat, comprenant denrée protidique, garniture et sauce»
Fruits, légumes, légumineuses et oléagineux					
Fruits	30	Non R	16	Fer	moyenne Portion GEMRCN adulte «Fruits secs»
	125	Non R	231	Eau	moyenne Portion GEMRCN adulte «Fruits crus»
	125	110	111	Fibres	
	125	Non R	158	Fibres	
	125	159	231	Fibres	
Légumes	150*	Non R	31	Fer	Portion GEMRCN «légumes cuits»
	150*	546	61	Fer	Portion GEMRCN «légumes cuits» en considérant que les épinards sont cuits pour être consommés
	150*	123	52	Fibres	Portion GEMRCN «légumes cuits»
	150*	433	89	Fibres	Portion GEMRCN «légumes cuits»
	105*	94	97	Fibres	Portion adaptée à des crudités
	50	Non R	172	Fer	Portion GEMRCN moyenne ration «salade verte»

NR = Non renseignée ; Non R = Non renseignée dans Ciqual

3.2. Les principaux enseignements

Les enseignements issus des simulations des différentes unités fonctionnelles effectuées sont synthétisés dans le Tableau 7 qui souligne les avantages et inconvénients des différentes options considérées.

Pour l'affichage environnemental des produits, si une seule unité fonctionnelle unique est recherchée pour s'appliquer à tous les produits, l'unité de masse (ou de volume pour les liquides) semble être l'une des plus consensuelles dans

les publications les plus récentes¹⁸. Cependant l'UF aux 100 g qui serait pressentie en application de cette approche massive apparaît pour certains produits très éloignée des modes de consommation (ex : huile, plats composés). L'utilisation de cette UF pour calculer un score environnemental global biaiserait certaines comparaisons inter-catégories que feront les consommateurs et pourrait conduire à des choix erronés ne conduisant pas à des gains environnementaux. En poursuivant ce raisonnement, l'UF à la portion semble spontanément être l'UF la plus à même d'orienter correctement le consommateur lors de ses actes

Tableau 7 : Avantages/inconvénients des UF proposées dans le cadre des travaux menés

UF proposée	Avantages	Inconvénients
UF massique au 100 g	<ul style="list-style-type: none"> • Applicable sur tous les produits. • Pratique à appliquer car elle est connue et affichée sur tous les produits • Utile pour comparer des produits d'une même gamme par exemple chocolat A vs chocolat B 	<ul style="list-style-type: none"> • Biais sur la consommation réelle de produit (ex. huile pour UF au kg de produit) • Favorise les hauts rendements et les modes de production intensifs • Risque de fraude : ajout d'eau • Comparaison difficile de produits de catégories différentes
UF portion recommandée	<ul style="list-style-type: none"> • Mesurer l'usage quantitatif pour le consommateur et donc de mieux comparer deux produits substituables entre eux • Permet de comparer des produits différents dans leur composition nutritionnelle et dans le service rendu par le biais des portions. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nécessité de trouver un consensus scientifique : les portions ne sont pas identiques selon les consommateurs, leur âge, leur genre, leurs goûts, le moment de consommation.
UF 100 kcal	<ul style="list-style-type: none"> • Bon indicateur pour refléter le service rendu par un aliment (apport en énergie) : permettre une comparaison équitable entre des catégories de produits différentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Méthode non adaptée aux produits pauvres en calories (légumes verts, eaux et boissons édulcorées...). • Prise en compte que d'une partie du service rendu par l'aliment, soit l'apport énergétique et pas de l'ensemble des services rendus par les autres nutriments (protéines, lipides, glucides...) nécessaire l'équilibre de l'organisme. • Les valeurs énergétiques ne sont pas renseignées pour l'ensemble des produits d'une même catégorie dans la table Ciqual (la valeur énergétique peut cependant être disponible par ailleurs). • Biais d'interprétation par les consommateurs (décalage entre la quantité théorique pour fournir 100 kcal et la masse réelle consommée ou nécessaire à un repas équilibré).
UF portion nutritionnelle	<ul style="list-style-type: none"> • Comparer des produits dont les apports nutritionnels sont différents (boissons, viandes, fruits, etc.) tout en considérant les recommandations de l'ANSES. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire un aliment à son apport en nutriment majoritaire sans prendre en compte les autres apports nutritionnels. Un aliment riche en un unique nutriment sera valorisé alors qu'un aliment plus équilibré apportant plusieurs nutriments sera relativement moins valorisé.

¹⁷ Batlle-Bayer, L., Bala, A., Lemaire, E., Albertí, J., García-Herrero, I., Aldaco, R., Fullana-i-Palmer, P., 2019. An energy - and nutrient corrected - functional unit to compare LCAs of diets. *Sci. Total Environ.* 671, 175-179.

¹⁸ Karlsson Potter, H., Rööös, E., 2021. Multi-criteria evaluation of plant-based foods -use of environmental footprint and LCA data for consumer guidance. *J. Clean. Prod.* 280. 124721.

d'achats. Néanmoins les débats autour du Nutri-score ont déjà mis en exergue la grande difficulté pour obtenir un consensus sur une portion recommandée harmonisée et consensuelle pour tous les segments de produits alimentaires.

L'approche nutritionnelle pour évaluer les performances environnementales est intéressante de prime abord car elle permet de refléter le service rendu par l'aliment tout en s'affranchissant de la difficulté à trouver un consensus sur les portions. Néanmoins dès lors que l'on teste sa mise en œuvre, son application apparaît complexe. Des échanges avec des nutritionnistes dans le cadre du groupe de travail ont clairement mis en évidence la difficulté de s'accorder sur le principe d'un nutriment majoritaire par produit alimentaire. Une autre difficulté réside dans l'identification pour certaines familles de produits de nutriments majoritaires différents au sein d'un même segment de produits (apport en fibres ou en calcium par exemple), ce qui complexifie l'application pratique de l'approche et la compréhension qui pourra en être faite.

Concernant la portion nutritionnelle de type portion 100 kcal, l'idée semble séduisante : évaluer un produit selon les apports énergétiques qu'il fournit à l'organisme. C'est une unité fonctionnelle reflétant un des principaux services rendus par l'aliment à l'organisme. Néanmoins, la quantité de produit nécessaire pour apporter 100 kcal à l'organisme peut être éloignée de la portion « habituellement consommée » par le consommateur. Cela n'est pas directement une limite car cette portion peut être variable alors que l'apport énergétique est relativement stable sur une journée. Cependant c'est un véritable risque de confusion de la part du consommateur. En effet, si l'on prend l'exemple des haricots verts, l'ACV sera réalisée sur une portion de 433 g (quantité nécessaire pour apporter 100 kcal à l'organisme pour un homme de 75 kg) alors que la portion recommandée par l'ANSES est de 100 g par jour. Au même titre que l'UF nutritionnelle, le dispositif pourrait être difficilement compréhensible et accepté par le consommateur.

Sur la base de ces observations, on aboutit au constat qu'il faudrait des UF différentes pour chaque segment de produits alimentaires¹⁹ (fruits et légumes frais, viandes, poissons, conserves, surgelés, produits plaisir, féculents, légumes, friandises, plats cuisinés, protéines végétales, boissons, etc.). Une publication de Karlsson Potter²⁰ illustre ce propos avec différentes UF : teneur en protéines pour les aliments protéinés, teneur énergétique pour les sources de glucides, ou basée sur différents indices nutritionnels si tenté qu'un consensus puisse être trouvé sur cet indice.

Cette approche aurait particulièrement du sens si la finalité principale choisie pour l'affichage consiste à aider les consommateurs dans la comparaison de produits proches (intra-catégorie). Les enseignements de certaines études consommateurs récentes réalisées dans le cadre de l'expérimentation sur l'affichage soulignent que la comparaison inter-catégorie n'est pas la priorité des consommateurs. L'avantage de la segmentation est de permettre de choisir l'UF qui fait le plus sens pour comparer avec le moins de biais possible des produits perçus comme « substituables » entre eux par le consommateur. Pour permettre de mettre en œuvre cette approche, des travaux ont été réalisés par l'IFIP pour proposer une segmentation adaptée et pour guider le choix de l'UF (Expérimentation sur l'affichage environnemental : proposition pour un affichage environnemental des produits alimentaires à l'aide d'unités fonctionnelles adaptées. Cahiers de l'Ifip 2021. Nassy et Majou). Des premières pistes de réflexion sont proposées dans la section suivante.

3.3. Pistes de segmentation et choix des UF

3.3.1. Catégorisation des aliments des bases Ciqual et Agribalyse 3.0 : une segmentation déjà existante

La table Ciqual, ainsi que la base Agribalyse 3.0, qui s'appuie sur la même architecture, présentent déjà une segmentation selon les compositions nutritionnelles de 11 grandes familles d'aliments (Tableau 8).

Tableau 8 : Catégories d'aliments des bases Ciqual et Agribalyse 3.0

Groupe d'aliment	Nombre d'aliments
Entrées et plats composés	337
Fruits, légumes, légumineuses et oléagineux	614
Produits céréaliers	189
Viandes, œufs, poissons et assimilés	788
Produits laitiers et assimilés	301
Eaux et autres boissons	295
Produits sucrés	306
Glaces et sorbets	29
Matières grasses	75
Aides culinaires et ingrédients divers	211
Aliments infantiles	39

¹⁹ Weidema, B., Wenzel, H., Petersen, C., Hansen, K., 2004. The Product, Functional Unit and Reference Flows in LCA. Environ. News. 70, 1-46.

²⁰ Karlsson Potter, H., Lundmark, L., Rööf, E., 2020. Environmental impact of plant-based foods -Data collection for the development of a consumer guide for plant-based foods. Title of series: Report 112.

Cette segmentation, bien que différenciant les grandes catégories de produits, ne nous semble pas assez détaillée pour approcher le niveau des comparaisons intra-catégories que le consommateur cherchera à faire à partir des informations fournies par l'affichage environnemental.

Par exemple, les chips salées de pomme de terre se trouvent dans la catégorie *fruits, légumes, légumineuses et oléagineux* avec les pommes et les courgettes ; les cacahuètes salées (*fruits, légumes, légumineuses et oléagineux*) ne se trouvent pas dans la même catégorie que les biscuits apéritifs (*produits céréaliers*) ; les steaks végétariens (*entrées et plats composés*) ne se trouvent pas dans la même catégorie que les steaks hachés (*viandes, œufs, poissons et assimilés*) etc.

Il semblerait donc opportun d'adapter cette segmentation, en intégrant le regroupement dans un même segment des produits que l'on peut considérer « substituables » entre eux, c'est-à-dire généralement consommés pour un même usage (aliment apportant des protéines à l'organisme : protéines végétales vs animales).

Une difficulté à contourner réside dans le fait que les aspects culturels rentrent vite en jeu car l'usage des aliments est pour partie associé à des habitudes qui vont notamment dépendre du pays (on ne consomme pas partout les mêmes produits en guise d'apéritif ou d'entrée).

Dans sa mise à jour en 2016, des regroupements complémentaires ont été opérés au sein de la table Ciqua. Ils sont basés sur :

- la proximité des compositions nutritionnelles
- les circonstances de consommation
- la capacité des consommateurs à différencier les aliments
- la présence d'ingrédients caractéristiques
- le classement des produits dans les rayons des magasins
- les recommandations du Programme National Nutrition-Santé.

Les regroupements et leurs effectifs sont présentés dans le tableau ci-dessous aboutissant à 46 familles de produits (Tableau 9).

3.3.1. Perspectives de segmentation des produits

L'étude de Poore and Nemecek (2018) dans la revue « Science » s'inspire des recommandations de Weidema et propose une segmentation des produits alimentaires en 9 catégories (A,B,C,D,E,F,G,H,I). Les Unités Fonctionnelles retenues sont différentes pour chaque segment du marché de l'alimentation avec des UF aussi variées que 100 g protéines, 1 litre, 1000 kcal, 1 kg, 1 unité (portion vendue), 1 portion servie. La segmentation doit permettre de différencier le positionnement d'un produit sur le marché mais

Tableau 9 : Intitulés et effectifs des 46 groupes d'aliments formés par l'ANSES

Groupes d'aliments	Effectif par groupe
Tous groupes confondus	1066
Pains	12
Biscottes et assimilés	9
Barres céréalières	7
Céréales pour le petit déjeuner	22
Biscuits secs sucrés	18
Viennoiseries	9
Pâtisseries	24
Gâteaux, crêpes sucrées et assimilés	18
Abats	14
Viandes (volailles et gibiers inclus)	46
Œufs et dérivés	13
Produits aquatiques non transformés	54
Charcuteries	54
Produits aquatique transformés	27
Pizzas, quiches, tartes salées, crêpes salées, feuilletés	23
Plats composés	64
Sandwichs	25
Produits traiteurs	22
Soupes	15
Tartinables salés	9
Légumes	94
Légumes secs	10
Pâtes, semoules, riz et assimilés	10

Groupes d'aliments	Effectif par groupe
Pomme de terre et apparentés	12
Fromages	98
Produits laitiers frais et assimilés	66
Dessert frais non laitiers	7
Glaces et sorbets	11
Fruits frais	39
Compotes et conserves de fruits	11
Eaux	5
Jus et nectars	27
Boissons rafraîchissantes sans alcool	29
Boissons chaudes prêtes à consommer	10
Laits	14
Apéritifs à croquer	15
Chocolat et confiseries chocolatées	17
Confiseries non chocolatées	6
Confitures, miels, pâtes à tartiner	11
Fruits séchés, fruits à coques et assimilés	19
Sucres	4
Crème fraîche et assimilés	7
Matière grasses laitière et animales autres	12
Matière grasses végétales (huiles incluses)	19
Sauces chaudes	16
Sauces condimentaires	12

Les effectifs inférieurs à 10 apparaissent en plus clair.

ne doit pas être trop fine pour autoriser les comparaisons entre produits substituables (exemple : protéines animales et végétales).

Cette approche semble apporter des perspectives intéressantes par rapport aux objectifs visés. Des pistes de réflexion complémentaires sur la définition de portions calculées sur la base des apports nutritionnels sont explorées dans un second article (« Expérimentation sur l'affichage environnemental : proposition pour un affichage environnemental des produits alimentaires à l'aide d'unités fonctionnelles adaptées » Gilles Nassy, Didier Majou, Cahiers de l'Ifip 2021).

Conclusion

Les enjeux de l'affichage environnemental des produits alimentaires sont d'éclairer les consommateurs pour qu'ils puissent orienter leurs achats vers des produits alimentaires plus durables et d'inciter les fabricants à réaliser des efforts d'écoconception. Dans l'éventualité du déploiement d'un dispositif d'affichage environnemental des produits alimentaires basé sur l'ACV, les implications associées au choix de l'unité fonctionnelle ne doivent pas être négligées. Il est important d'étudier la pertinence de différentes unités fonctionnelles, pouvant conduire à des orientations très différentes concernant l'information transmise aux consommateurs.

Le choix d'une unité fonctionnelle massique au 100 g de produit, qui semble pressenti par défaut, peut engendrer des biais d'interprétation en faussant certaines comparaisons ; les différents aliments n'étant pas consommés dans les mêmes proportions, ni pour les mêmes fonctions. Le présent travail a testé d'autres unités fonctionnelles possibles, pour se rapprocher par exemple des portions consommées ou des portions correspondant à un apport calorique donné (ex : 100 kcal). En ce qui concerne les UF de portion nutritionnelle, elles présentent l'avantage, dans le cadre de l'ACV, d'évaluer les impacts environnementaux par rapport au véritable service rendu par l'aliment (apports nutritionnels majoritaires ou apports d'énergie à l'organisme) et non pas par rapport au kg de produit qui a peu de sens pour le consommateur.

À l'issue des réflexions menées, aucune option ne se dégage clairement si l'objectif poursuivi est de sélectionner une unique UF transversale pour tous les produits. En revanche, dès lors qu'une segmentation adaptée pour des catégories d'aliments est mise en œuvre, il apparaît la possibilité de proposer des UF adaptées au sein de chaque catégorie.

Il est ainsi recommandé, à l'issue de ce premier travail exploratoire, de poursuivre les réflexions sur la méthodologie de segmentation des aliments et les règles de décision pour déterminer l'UF pertinente pour chaque segment.

Référence bibliographique de cet article

- Farrant L., Colombin M., Nassy G., Bosque F., Majou D., 2021. Réflexion sur le choix de l'unité fonctionnelle en ACV dans le cadre de l'affichage environnemental des produits alimentaires. Cahiers IFIP, 7(2), 1-15.

