



Intérêt de l'Unité Fonctionnelle Nutritionnelle (UFN)

Intérêt de l'Unité Fonctionnelle Nutritionnelle (UFN) pour exprimer l'impact environnemental de aliments en fonction du service nutritionnel rendus, une obligation réglementaire et une méthodologie de calcul fondée sur les principes du profilage nutritionnel

Mots-clés : Unité fonctionnelle, Affichage environnemental, Profilage nutritionnel, Outil SAIN,LIM, Catégorie d'aliments

Auteur : Valérie Scislowski¹

¹ ADIV, 3^{ème} & 4^{ème} transformation des viandes, F-63039 Clermont-Ferrand

* E-mail de l'auteur correspondant : valerie.scislowski@adiv.fr

L'affichage envisagé aujourd'hui des caractéristiques environnementales des denrées alimentaires est généralement exprimé pour une masse de produits (100 grammes d'aliments par exemple), un mode d'expression qui ne reflète pas l'impact réel des produits car il ne tient pas compte du service nutritionnel rendu comme l'exige la réglementation.

Résumé :

Selon le principe de l'Analyse du Cycle de Vie (NF EN ISO 14040), l'impact environnemental doit être rapporté au service rendu par le produit, lequel est quantifié par « l'unité fonctionnelle ». Pour les denrées alimentaires, cette unité doit être précisée, car ramener le bilan carbone au kg n'est actuellement pas satisfaisant. L'Unité Fonctionnelle Nutritionnelle (UFN) entend répondre à ce besoin. Sa méthodologie de calcul, définie par les travaux de l'ADIV, se base sur l'outil SAIN.LIM de profilage nutritionnel et permet de quantifier le service nutritionnel rendu par chaque aliment.

Abstract: Nutritional Functional Unit: a concept to express the environmental footprint of food according to their nutritional role

According to the principle of the Life Cycle Analysis (EN ISO 14040), environmental impact must be reported to the service provided by the product, which is quantified as the "functional unit". For food, this unit must be set because expressing the carbon footprint as kg is currently not satisfactory. The Nutritional Functional Unit (NFU) intends to fulfill a need for clarification. The methodology for calculating the NFU, defined by the work of ADIV, is based on the SAIN.LIM nutrient profiling tool and allows quantifying the nutritional service provided by each food.

INTRODUCTION

Déclinaison pratique de la mise en place du Grenelle de l'environnement, l'affichage environnemental doit être déployé au service des consommateurs, pour répondre à leurs attentes d'informations relatives à l'impact environnemental des produits qu'ils comparent, achètent et consomment. Avant d'enclencher la généralisation de l'affichage environnemental des produits de grande consommation, une expérimentation a été conduite entre juillet 2011 et juillet 2012 pour s'assurer de l'intérêt réel des consommateurs et définir la faisabilité technique et économique auprès des entreprises.

Les enseignements qui en ressortent ont conduit les entreprises, fédérations et associations à définir un certain nombre de prérequis à cet affichage environnemental. Il est ainsi recommandé de mettre à disposition par les Pouvoirs Publics un socle technique, véritable cadre méthodologique harmonisé, de manière à déployer l'affichage à toutes les denrées alimentaires et par toutes les entreprises. Ce socle doit offrir des référentiels sectoriels harmonisés, des bases de données complètes, la mise à disposition d'outils de calcul des

impacts environnementaux et la définition de formats homogènes d'étiquetage afin de faciliter la compréhension des informations par le consommateur.

Cet article n'aborde pas la méthodologie d'évaluation environnementale qui va consister au choix des données multicritères (émissions de gaz à effet de serre, consommation d'eau, biodiversité...), tel que défini dans le [référentiel de bonnes pratiques AFNOR BP X30-323-0](#) et le référentiel BP X30-323-15 Alimentaire transversal qui vise à fournir un cadre méthodologique pour l'évaluation des impacts environnementaux des produits alimentaires. Il s'intéresse à l'unité d'expression de l'impact environnemental des aliments, qui a été désignée par les termes « Unité Fonctionnelle » dans les textes réglementant l'analyse de cycle de vie (ISO 14040 et 14044). Selon les principes de l'ACV, les impacts générés lors du cycle de vie d'un produit doivent être rapportés à sa fonction spécifique afin de tenir compte du service qu'il apporte.

I. L'UNITE FONCTIONNELLE POUR EXPRIMER L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

I.1. L'unité fonctionnelle doit quantifier le service rendu

L'unité fonctionnelle est définie comme « la quantification des fonctions identifiées (caractéristiques de performances) du produit. 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 » (norme ISO 14044).

Dans le cadre de la plateforme ADEME-AFNOR conçue pour harmoniser la construction des référentiels méthodologiques d'affichage environnementaux, les groupes de travail sectoriels doivent définir l'unité fonctionnelle par type de produit, en s'appuyant par exemple sur le questionnement défini dans le Guide européen pour évaluer l'impact environnemental des produits (PEF, 2014) :

- la question du « quoi ? » : la(les) fonction(s) assurée(s)/le(s) service(s) rendu(s) par le produit,
- la question de « combien ? » : l'ampleur de la fonction ou du service,
- la question du « comment ? » : le niveau de qualité souhaité,
- la question du « combien de temps ? » : la durée (de vie) du produit.

Sur la base de ces questions, les unités fonctionnelles et les flux de référence pour divers produits de grande consommation ont été décidés par les groupes sectoriels tels que rapporté dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Exemples d'unités fonctionnelles et des flux de références déterminés pour des produits de grandes consommations par les groupes sectoriels

Référentiel sectoriel	Produits	Unité fonctionnelle	Flux de référence
BP-X30-323-1-chaussures	Chaussures	Porter une paire de chaussures selon un usage adapté en bon état pendant un an	Le nombre de paires de chaussures nécessaires pour porter une paire de chaussures selon un usage adapté en bon état pendant un an
BP X30-323-3 Sac à dos	Sacs-à-dos à usages sportifs	Porter un sac à dos pour un usage sportif pendant une durée de 2 ans	Le nombre de sac à dos nécessaires pour porter un sac à dos pour un usage sportif pendant une durée de 2 ans
BP X30-323-4 Meubles en bois	Meubles en bois	Exemple du siège : Une place assise par année d'utilisation, de largeur minimale de 50 cm quand le produit est affiché pour au moins 2 places assises	Durée de vie spécifique au produit
BP X30-323-5 Shampoings	Shampoings	Un lavage de cheveux effectué en France	Dose de 8 g de shampoing
BP X30-323-9 Téléviseur	Téléviseurs	L'utilisation d'un téléviseur en France pendant 8 ans, caractérisée par un fonctionnement en marche 4 heures par jour, et un fonctionnement en mode veille passive 20 heures par jour.	Durée de vie de 8 ans
BP X30-323-15 Alimentaire transversal	Produits alimentaires	Soit 100 grammes de produit ou 100 millilitres de produit ; Soit la portion, lorsque cette information est définie par la profession	La quantité de produit retenue ; et son système d'emballage

En matière de produits alimentaires, le groupe sectoriel n'est pas parvenu à définir une unité fonctionnelle permettant de rendre compte du service rendu. Faute de consensus sur la fonction à donner aux aliments, l'unité actuellement retenue est la quantité d'aliments emballés vendus. Rappelons ici que la finalité de l'analyse de cycle de vie est de comparer les produits alimentaires entre eux au sein d'une même catégorie (exemple : deux pommes issues de systèmes de culture

spécifiques) afin de valoriser le système environnemental le plus vertueux. Dans ce sens, l'expression par rapport à la masse d'aliment n'est pas problématique. Toutefois, il est courant de lire des comparaisons entre des aliments de catégories distinctes (exemple : une pomme comparée à la viande). A ce titre, l'expression « par rapport au service rendu » se justifie.

I.2. L'unité fonctionnelle nutritionnelle pour quantifier le service rendu par les aliments

Avant de définir l'unité fonctionnelle des aliments, il est impératif de définir clairement leur fonction commune. Il n'est pas toujours facile de décrire la fonction d'un système car certains produits peuvent être multifonctionnels, et dans ce cas, il convient de préciser les fonctions principales et secondaires (Jolliet et al., 2010).

S'agissant des denrées alimentaires, leur fonction principale transversale a été définie par leur capacité à assurer l'entretien de l'organisme en lui fournissant l'énergie et les nutriments nécessaires à son bon fonctionnement (Scislawski, 2012).

Une fois la fonction nutritionnelle définie pour les aliments, l'unité fonctionnelle nutritionnelle (UFN) permettant de quantifier cette fonction a pu être déterminée.

Dans un premier temps, les réponses aux quatre questions posées par le PEF (2014) pour construire une unité fonctionnelle ont été apportées.

- 1) A la question « Quelle est la fonction assurée (le service rendu) par le produit ? », il est défini que l'aliment doit fournir l'énergie et les nutriments nécessaires au fonctionnement de l'organisme, autrement dit, il doit aider au maintien de l'état de santé des individus, notamment dans un contexte où les pathologies liées à l'alimentation deviennent plus fréquentes, véritable problématique de santé publique.
- 2) A la question « quelle est l'ampleur de la fonction de l'aliment ? », il est défini que la fonction nutritionnelle est calculée sur une base de 100 kcal d'aliment tel que vendu pour quantifier les avantages nutritionnels et sur une base de 100 g d'aliment tel que vendu pour quantifier les défauts nutritionnels. Les raisons de ces choix ont été définis précédemment (Darmon et al., 2009). La base énergétique assure une meilleure prise en compte de la réalité des consommations que l'approche pondérale. La

teneur en nutriments d'une portion est davantage corrélée à la teneur en nutriment dans 100 kcal qu'à la teneur en nutriment dans 100 g (Rayner et al., 2005). Cependant, l'approche par l'énergie pour les nutriments disqualifiants pénalise les aliments de faible densité énergétique pour lesquels l'expression pour 100 kcal conduit à des teneurs élevées en ces nutriments disqualifiants.

- 3) A la question « quel est le niveau de qualité souhaité ? », il est défini que la consommation de 100 g d'aliment doit couvrir les besoins recommandés en nutriments chez l'Homme. Sont inclus ici les besoins en nutriments qualifiants (ayant un intérêt santé) et en nutriments disqualifiants (ayant des conséquences néfastes sur la santé en cas de consommation en excès).
- 4) A la question « quelle est la durée de vie du produit vis-à-vis de sa fonction ? », il est considéré qu'un aliment est consommé à un instant précis dans une journée, sur un repas, que les besoins recommandés en nutriments sont journaliers et exprimés en conséquence ; la durée du produit pour définir l'unité fonctionnelle nutritionnelle est par conséquent fixée à 1 jour.

Sur la base de ces réponses, l'unité fonctionnelle nutritionnelle (UFN) se définit de la manière suivante : c'est l'unité de mesure de la contribution de 100 g d'aliment à la couverture, sans excès, des besoins quotidiens en énergie et en nutriments de l'Homme.

Dans un second temps, la méthodologie de calcul de cette UFN a été établie. Les travaux de l'ADIV (Scislawski, 2012) ont testé la faisabilité d'appliquer les outils de profilage nutritionnel dédiés à l'étiquetage nutritionnel pour construire l'UFN à des fins d'affichage environnemental. L'outil SAIN,LIM (Darmon et al., 1998) et l'outil Nutrimap (Labouze et al., 2007).

II. QUEL OUTIL POUR CALCULER L'UNITE FONCTIONNELLE NUTRITIONNELLE ?

La notion de « profil nutritionnel » a émergé en 2006 dans le cadre du règlement (CE) N°1924/2006 concernant les allégations nutritionnelles et de santé portant sur les denrées alimentaires. Il prévoit que l'accès à l'allégation nutritionnelle et santé pour un aliment soit conditionné par son profil nutritionnel, lequel devra favoriser l'équilibre alimentaire.

A ce titre, plusieurs outils de profilage nutritionnel (FSA scoring system, FDA scheme, Nutrimap®, Food profiler, key Hole, SAIN,LIM...) ont été proposés par divers organismes (FSA, FDA, ANSES, Bio Intelligence Service, Unilever...). Tous visent à quantifier le plus objectivement possible la qualité nutritionnelle globale des aliments à partir de leur composition en nutriments (Danone, 2007). Ils diffèrent les uns par la nature et le nombre de nutriments pris en compte pour traduire la qualité nutritionnelle globale des aliments, avec la possibilité d'intégrer des nutriments « qualifiants »

(protéines, fibres, vitamines, minéraux...) et/ou des nutriments « disqualifiants » (acides gras saturés, sel, sucres...). Les méthodes de calcul sont élaborées selon des scores ou des seuils définis pour chaque nutriment. Les valeurs limites de références qui permettent de juger si les teneurs en nutriments dans l'aliment constituent un atout ou un défaut nutritionnel peuvent également varier selon les objectifs finaux : éducatif, réglementaire, commercial, information des consommateurs... (Braesco et Denis, 2007). Enfin, la base de référence à laquelle l'ensemble des calculs se rapporte peut être le poids de l'aliment, sa valeur énergétique ou encore la taille de la portion.

Pour un objectif d'affichage environnemental, le choix de l'outil de profilage nutritionnel pour construire l'UFN a tenu compte de plusieurs contraintes méthodologiques, scientifiques et opérationnelles.

II.1. Une méthode mixte alliant transversalité et spécificité du rôle nutritionnel des aliments

La transversalité de l'outil de calcul de l'UFN doit permettre de fournir le socle méthodologique commun à toutes les entreprises productrices d'aliments. Elle permet d'évaluer sur les mêmes bases les aliments et donne du sens pour la comparaison des produits entre eux par le consommateur. Toutefois, dans un esprit d'équilibre alimentaire, cette comparaison n'est pertinente que s'il s'agit de produits substituables les uns par les autres, c'est-à-dire des produits appartenant à la même catégorie alimentaire.

Chaque catégorie d'aliments dispose de ses propres spécificités nutritionnelles, même si au sein d'une même catégorie, il peut exister une variabilité de la composition nutritionnelle des aliments, due à des formulations et des procédés de transformations multiples.

Les principes de catégorisation des aliments font l'objet de questionnements et il n'y a pas toujours de consensus sur les règles d'affectation des aliments à une catégorie ou une autre (Braesco et Denis, 2007).

Dans le cadre de l'affichage environnemental, il convient de ne pas démultiplier le nombre de catégories alimentaires, car ceci rendrait difficile leur utilisation par les opérateurs comme par les instances de contrôle des étiquetages.

Les méthodes de catégorisation sont soit descriptives soit analytiques. Ces dernières ne trouvent pas d'utilisation par les secteurs industriels, commerciaux ou législatifs. Les catégorisations descriptives sont en revanche très utilisées comme dans les enquêtes de consommation alimentaires et les études épidémiologiques type INCA, les tables de composition nutritionnelles type table du CIQUAL, ou en éducation nutritionnelle (service INPES). Par exemple, la comparaison des résultats des deux enquêtes nationales de consommation alimentaire auprès des adolescents et des

adultes (Baromètre santé nutrition (2002) et INCA (1998-99) a été possible du fait de l'utilisation des mêmes catégories alimentaires : « produits laitiers », « fruits et légumes », « féculents », « viandes, produits de la pêche, œufs » et « poissons ». Ces catégories sont essentiellement construites sur des critères nutritionnels.

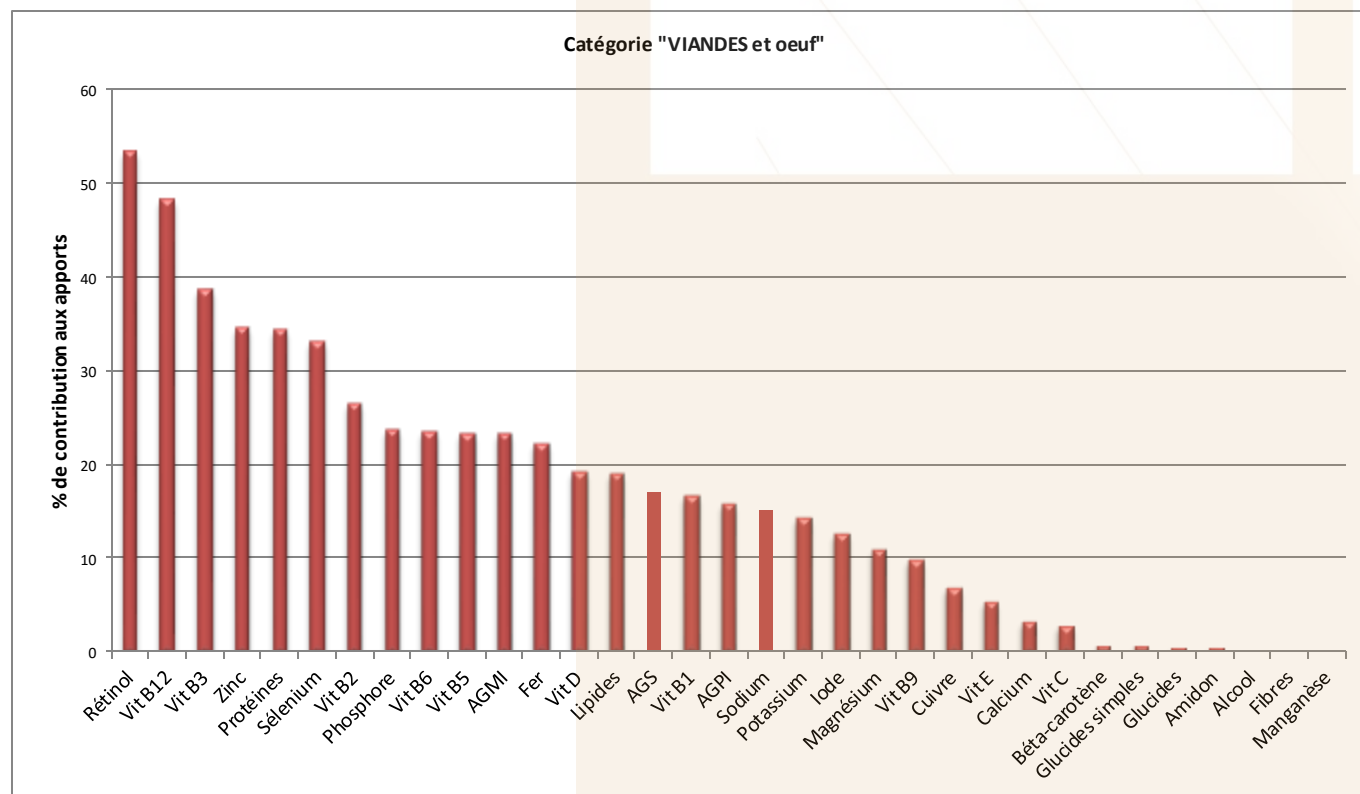
Dans le cadre de cette étude, nous avons retenus un nombre restreint de catégorie alimentaire parmi celles les plus utilisées.

De plus, il est possible d'affecter à chaque catégorie d'aliment une spécificité nutritionnelle comme cela a été démontré par les travaux de Darmon (Darmon et al., 2009; AFSSA, 2008 ; OPTIMED, 2014). Pour une catégorie donnée, les nutriments qui représentent le mieux l'intérêt nutritionnel spécifique des aliments sont identifiés sur la base des pourcentages de contribution aux apports totaux de la population française. Ces pourcentages sont déterminés à partir des données d'enquête de consommation telle qu'INCA2 (AFSSA, 2009).

Par exemple, ceux sont les aliments de la catégorie « poissons » qui contribuent le plus aux apports de la population en vitamine D (38,3% de contributions). Cette spécificité conduit à considérer les poissons comme une catégorie distincte des viandes et œufs avec lesquelles ils sont souvent regroupés (car source de protéines).

La Figure 1 illustre ce concept pour la catégorie « Viandes et œuf » où les 5 nutriments les plus spécifiques sont le rétinol, la vitamine B12, la vitamine B3, le Zinc et les protéines pour lesquels la consommation des produits de la catégorie contribue à 53%, 48%, 39%, 35% et 34% des apports totaux, respectivement.

Figure 1 : Pourcentage de contribution aux apports totaux en plusieurs nutriments de la catégorie « Viandes et œufs »



La consommation des aliments de la catégorie Viandes et œufs permet ainsi de couvrir les apports de la population française en divers nutriments, principalement le rétinol, la vitamine B12, la Vitamine B3, le zinc et les protéines...

Toutefois, le choix du nutriment spécifique d'une catégorie n'est pas toujours celui dont l'apport est le plus élevé car il doit représenter le plus possible tous les aliments de cette catégorie, il doit faire l'objet d'une préoccupation nutritionnelle (insuffisance des apports à l'échelle d'une population par exemple), il doit si possible être sensible au procédé de transformation de manière à discriminer les produits bruts des produits élaborés. Pour permettre de quantifier des scores nutritionnels selon l'approche du profilage nutritionnel, il doit également faire l'objet de recommandation nutritionnelle chiffrée et compléter les

nutriments utilisés de manière transversale pour quantifier la qualité nutritionnelle des aliments toute catégorie confondues.

Ainsi, pour la catégorie viandes et œufs, le rétinol n'est pas le nutriment spécifique car caractéristique uniquement des abats, la vitamine B12 qui, lorsqu'elle est présente dans un aliment, l'est à un niveau élevé qui tend à surestimer les avantages nutritionnels. C'est donc la vitamine B3 qui représente le mieux l'ensemble des aliments de la catégorie viandes et œuf.

II.2. Une évaluation objective, tenant compte des avantages et des défauts nutritionnels de chaque aliment

Pour établir un profil nutritionnel, deux catégories de critères nutritionnels peuvent être considérés. Il y a d'une part les critères qui traduisent les qualités positives des aliments. Parfois désignés par le terme de « nutriments qualifiants », il s'agit de nutriments soit déficients dans le régime global de la population, soit associés à des effets bénéfiques sur la santé. C'est le cas notamment des fibres alimentaires, des vitamines, des minéraux, des acides gras polyinsaturés. D'autre part, il y a les critères qui traduisent les « défauts » nutritionnels des aliments. Appelés aussi « nutriments disqualifiants », il s'agit des nutriments qui, lorsqu'ils sont consommés en excès, représentent un risque vis-à-vis de certaines pathologies. C'est le cas des matières grasses, des acides gras saturés et *trans*, du cholestérol, des sucres simples et du sodium. Ils sont mis en cause dans les risques de maladies cardiovasculaires, certains cancers ou encore le diabète.

La qualité d'un aliment et son impact sur la santé ne peuvent être évalués en ne prenant en compte uniquement des nutriments favorables ou des nutriments défavorables. Ainsi, la prise en compte des deux types de nutriments pour le calcul de l'UFN sera en cohérence avec les notions d'équilibre nutritionnel, les objectifs de politique de Santé Publique, et les autres mentions étiquetées sur les emballages dont la déclaration nutritionnelle réglementée par INCO.

Certes, le système de calcul de l'UFN par les opérateurs doit être fiable mais tout en étant simplifié ; autrement dit, la méthode de calcul doit prendre en compte un nombre optimal

de nutriments qualifiants et disqualifiants. Il ressort des travaux de l'AFSSA (2008) que l'utilisation d'un nombre élevé de nutriments dans le calcul du profil nutritionnel n'apporte pas un niveau de discrimination supérieur entre les aliments. Il est donc conseillé d'opter pour les nutriments marqueurs, qui par leur prise en compte dans le calcul du profil, traduisent une qualité plus large en raison de l'apport simultané de ce nutriment avec d'autres composés d'intérêt. De plus, les nutriments utilisés pour le calcul de l'UFN devront nécessairement être répertoriés dans des tables de composition de références puisqu'une des contraintes opérationnelles de l'affichage environnemental est de permettre un accès libre et gratuit à tous les opérateurs aux données utiles. Enfin, pour répondre aux contraintes mathématiques de calcul de l'UFN, il est nécessaire que des recommandations nutritionnelles existent pour les nutriments sélectionnés. Les apports quotidiens de références en énergie (2000kcal/j), en macro et micronutriments (protéines : 50g/j, fer : 14mg/j, vitamine C : 80mg/j, calcium : 800mg/j, vitamine B9 : 200µg/j, vitamine B3 : 16mg/j, vitamine D : 5µg/j, vitamine B2 : 1,4mg/j, magnésium : 375 mg/j, vitamine E : 12mg/j, sucres : 90 g/j, sodium : 2,4g/j, acides gras saturés : 20g/j) ont été fixés dans l'annexe XIII du règlement INCO. L'utilisation de ces valeurs est pertinente à des fins d'affichage environnemental où une harmonisation à l'échelle européenne est requise.

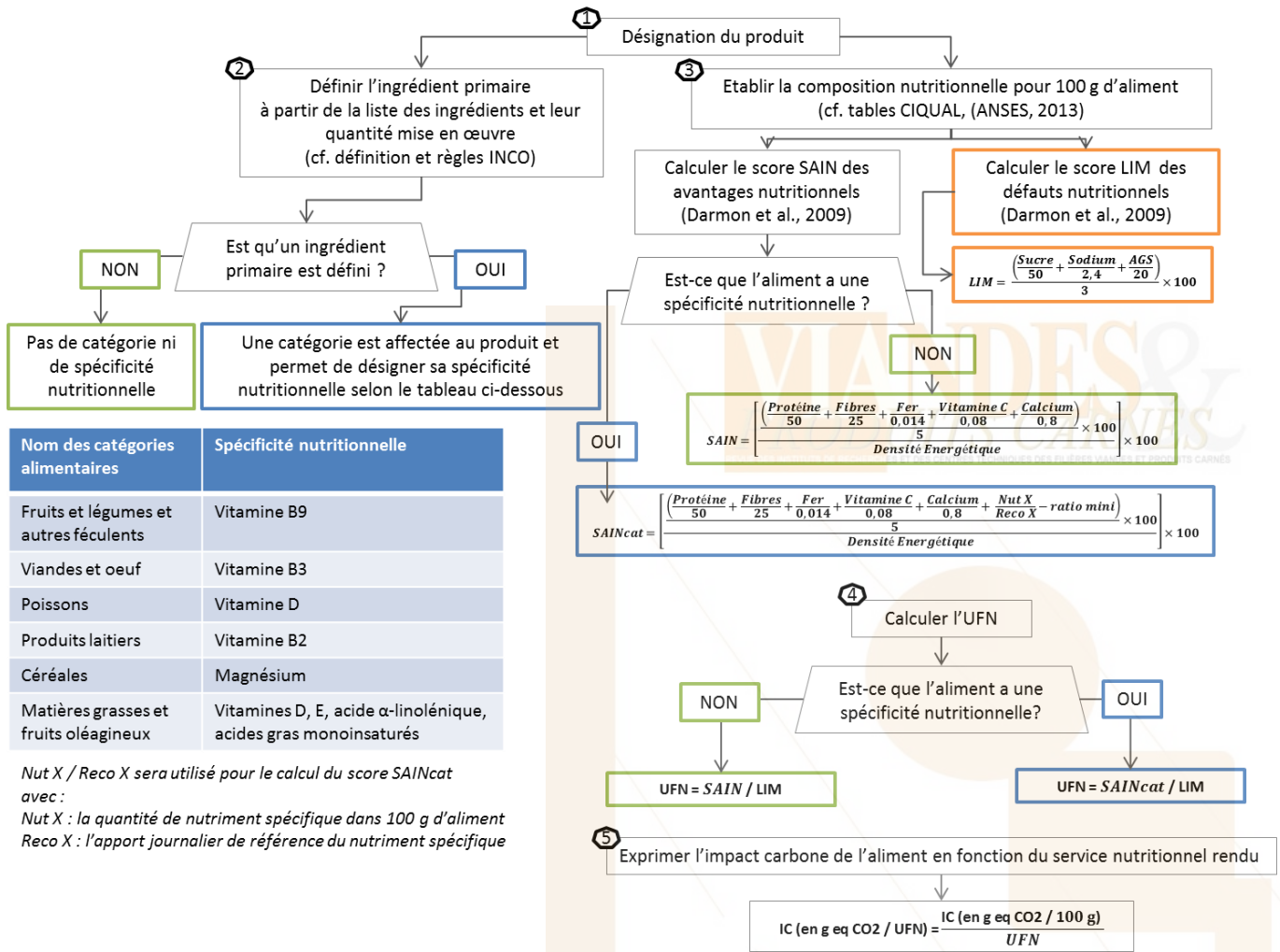
II.3. Le calcul de l'UFN fonde sur l'outil de profilage nutritionnel SAIN,LIM

Les travaux de l'ADIV (Scislowski, 2012) ont démontré la faisabilité d'utiliser les outils de profilages nutritionnels pour calculer l'UFN des aliments et exprimer leur impact environnemental. L'outil SAIN,LIM (Darmon et al., 2009) a été retenu pour finaliser une méthodologie de calcul de l'UFN car il présente plusieurs avantages pour répondre aux contraintes précédemment définis : c'est une méthode robuste basée sur une approche mathématique transversale à tous les aliments, simplifiée de par le nombre restreint de nutriments pris en compte (8 nutriments), tenant compte des avantages (5 nutriments qualifiants : protéines, fibres, fer, vitamine C et calcium) et des défauts nutritionnels (3 nutriments disqualifiants : sucre, sodium, acides gras saturés), et avec une possibilité d'introduire une spécificité nutritionnelle par

catégorie d'aliment (nutriment spécifique par catégorie alimentaire). La finalité du SAIN,LIM est bien de quantifier la qualité nutritionnelle globale de chaque aliment. La méthodologie reste facilement applicable, notamment parce que l'ensemble des données nécessaires sont librement disponibles sous formes de tables et de bases de données, déjà référencées auprès des instances réglementaires et des pouvoirs publics.

La Figure 2 propose une restitution synthétique de la méthodologie à suivre pour calculer l'UFN des aliments en appliquant l'outil SAIN,LIM. Tous les détails d'application de la méthodologie SAIN,LIM sont décrits dans les travaux originaux (Darmon et al., 2009 ; OPTIMED, 2014).

Figure 2 : La substitution de la masse par l'UFN pour exprimer l'impact environnemental des aliments en fonction du service nutritionnel rendu nécessite plusieurs étapes, questionnements et formules de calcul



III. EXPRESSION DE L'IMPACT CARBONE DES ALIMENTS EN FONCTION DU SERVICE NUTRITIONNEL RENDU

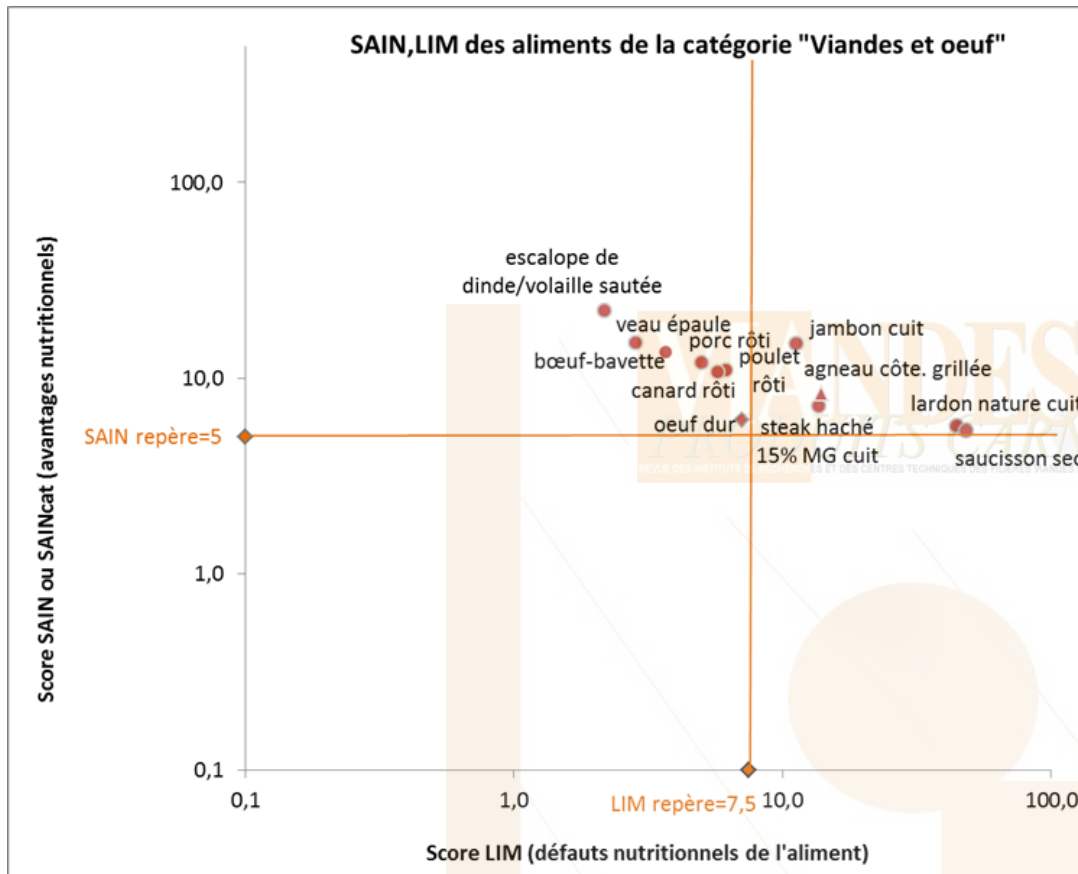
Cette partie de l'article restitue partiellement un travail de l'ADIV (Scislawski, 2014) et a pour vocation uniquement d'illustrer les changements d'évaluation de l'impact environnemental des aliments dès lors que leur rôle nutritionnel est pris en compte, tel que la réglementation le prévoit. Toutefois, tel qu'il est précisé en perspectives, la méthodologie de calcul de l'UFN nécessite certains ajustements, et les résultats doivent être utilisés avec prudence (valeurs non définitives).

L'étude a été réalisée sur un échantillon de plus de 70 aliments représentatifs de la consommation française. Les données de composition nutritionnelle et les valeurs d'impact carbone exprimées par kg d'aliment sont issues des travaux de Vieux et al. (2012). Pour chaque aliment, l'ingrédient primaire tel que défini par le règlement INCO a été déterminé à partir de la liste des ingrédients et des quantités mises en œuvre, données recherchées sur le site internet OpenFoodFacts. Selon qu'il existe ou non un ingrédient primaire, l'aliment est affecté ou non à une des catégories d'aliments décrites figure 2. Le score SAIN (atouts nutritionnels) ou SAINcat (atouts nutritionnels avec spécificité de la catégorie) et le score LIM (défauts nutritionnels) sont calculés pour chacun des aliments selon les formules données en Figure 2.

La répartition des aliments de la catégorie « Viandes et œuf » selon leur score LIM (axe des abscisses) et de leur score SAIN ou SAINcat (axe des ordonnées) est représentée en Figure 3. Les travaux de Darmon et al. (2009) ont définis des valeurs repères pour les scores SAIN et LIM de manière à répartir les aliments selon quatre classes nutritionnelles : La classe des aliments ayant un SAIN >5 et un LIM <7,5 dont la consommation est à favoriser, la classe des aliments ayant un SAIN >5 et un LIM >7,5 dont la fréquence de consommation doit être modérée, la classe des aliments ayant un SAIN <5 et un LIM <7,5 dont la consommation doit s'accompagner d'aliment ayant un SAIN élevé, et enfin la classe des aliments ayant un SAIN <5 et un LIM >7,5 dont la consommation doit être limitée.

Dans cette étude, les aliments de la catégorie « Viandes et œuf » se répartissent dans la classe des aliments à favoriser (cas de l'escalope de dinde, épaule de veau, bavette de bœuf, porc rôti, poulet rôti, canard rôti et œuf) et dans la classe des aliments dont la fréquence de consommation doit être modérée. Dans ce cas, il s'agit des aliments plus gras et/ou plus salés tels que le saucisson sec, les lardons, le steak haché à 15% de matière grasse, les côtelettes d'agneau et dans une moindre mesure le jambon cuit.

Figure 3 : Représentation graphique avec échelle logarithmique de la classification des aliments de la catégorie « Viandes et œuf » en fonction de leur avantages (score SAIN ou SAINcat, en ordonnée) et de leurs défauts nutritionnels (score LIM, en abscisse)



L'axe vertical de score LIM=5 représente la valeur repère à ne pas dépasser, correspondant à l'atteinte des apports maximaux recommandés pour les nutriments disqualifiants pris en compte (sucre, sodium et acides gras saturés). L'axe horizontal de score SAIN=5 représente la valeur repère minimale à atteindre, correspondant à une couverture moyenne de 100% des apports quotidiens de référence pour tous les nutriments qualifiants pris en compte (protéines, fibres, fer, vitamine C, calcium, nutriment spécifique de la catégorie correspondant à la vitamine B3 pour les « Viandes et œuf » pour la consommation du bol alimentaire moyen de 1330 g. Pour plus de détail, cf. Darmon et al. (1998).

Dans une dernière étape de calcul, le ratio SAIN/LIM équivalent à l'UFN est calculé pour chacun des aliments. L'utilisation de ce ratio reste discutable car physiologiquement les atouts nutritionnels ne compensent pas les défauts. Si une pondération des deux scores SAIN et LIM pour établir un tel ratio semble être un point de réflexion de cette méthodologie, nous n'avons pas suffisamment d'éléments pour définir le poids à donner au SAIN et au LIM de manière non arbitraire. Par conséquent, à ce stade de proposition de méthodologie de calcul de l'UFN, nous considérons que ce ratio SAIN/LIM qui permet d'obtenir un score unique revient à quantifier les avantages nutritionnels des aliments à défauts nutritionnels équivalents. L'impact carbone des aliments peut ainsi être exprimé en fonction du service nutritionnel rendu en substituant la masse (100 g d'aliment) par l'UFN (sans unité).

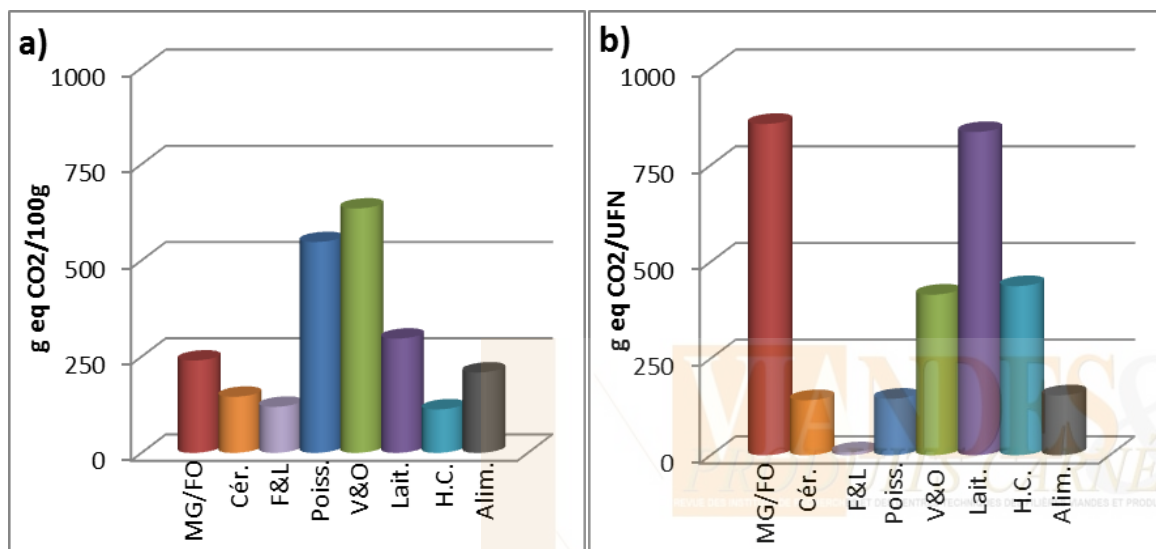
Bien que l'ACV n'ait pas pour finalité de comparer des produits de catégories différentes, la Figure 4-a illustre qu'en tenant compte uniquement de la masse, les « viandes et œuf » (635 g eq CO₂/100g), suivies des « poissons » (548 g eq CO₂/100g) sont les catégories les plus impactantes selon le critère « changement climatique » exprimé en eq CO₂ (l'un des 14 critères de l'ACV suivi dans le cadre de la mesure d'affichage environnementale). Les « produits laitiers » (297

g eq CO₂/100 g) et les « matières grasses et fruits oléagineux » (240 g eq CO₂/100 g) présentent un impact moyen comparable à celui de l'alimentation globale, moyenne des 73 aliments étudiés) (209 g eq CO₂/100 g). Avec des impacts inférieurs à 146 g eq CO₂/100 g, les « céréales », les « fruits et légumes » et « les produits n'appartenant pas à une catégorie » sont les moins impactants.

Lorsque l'impact carbone est ramené au service nutritionnel rendu par l'aliment (Figure 4-b), ce sont les catégories « matières grasses et fruits oléagineux » et « produits laitiers » qui affichent le plus fort impact, en raison de leur densité nutritionnelle élevée et un taux de graisses saturés important. Les « viandes et œufs » se placent alors à la 3^{ème} position. On peut noter que comme précédemment (expression pour 100 g), les catégories « fruits et légumes et autres féculents » puis « céréales » restent toujours les moins impactantes. Les produits hors catégories qui ne sont pas valorisés par une spécificité nutritionnelle deviennent plus impactants, par comparaison avec l'alimentation globale représentée ici par un total de 73 aliments.

Ainsi, plus l'aliment présente une fonction nutritionnelle importante traduit par une UFN élevée, plus son impact environnemental sera réduit.

Figure 4 : Valeurs d'impact carbone par catégorie alimentaire exprimées en g eq CO₂/100 g d'aliment (Figure 4-a) ou exprimées en g eq CO₂/UFN (Figure 4-b)



Les valeurs correspondent à la médiane de chaque catégorie. Avec : MG/FO=matières grasses et fruits oléagineux, Cér.=céréales, F&L=fruits et légumes+autres féculents, Poiss.=poissons, V&O=viandes et œuf, Lait.=produits laitiers, H.C.=produits n'ayant pas de catégorie alimentaire d'appartenance, Alim.=alimentation globale représentée dans cette étude par 73 aliments.

Il est important de ne pas généraliser les différences observées entre catégories à tous les aliments appartenant à ces catégories, puisqu'il existe une variabilité entre aliments au sein de chaque catégorie liée à des formulations et des procédés multiples. L'expression de l'impact environnemental en fonction de l'UFN s'avère pertinente car elle permet cette discrimination entre produits d'une même catégorie.

Dans le cas des 12 produits de la catégorie « Viandes et œufs », les impacts carbone rapportés à 100 g et rapportés au service nutritionnel sont illustrés Figure 5. En utilisant l'expression pour 100 g d'aliment, les 12 produits peuvent se répartir en 3 grands groupes : 1) le groupe des aliments les moins impactants (environ 100 g eq CO₂/100g) dont le canard rôti et le porc rôti, 2) le groupe des aliments les plus impactants (>1000 g eq CO₂/100g) dont la côtelette d'agneau et le steak haché à 15% de matière grasse, et 3) le groupe d'impact intermédiaire (>100 et <1000 g eq CO₂/100 g) comprenant les lardons, le saucisson sec, l'œuf, le jambon cuit, le poulet rôti, la bavette de bœuf, l'épaule de veau et l'escalope de dinde.

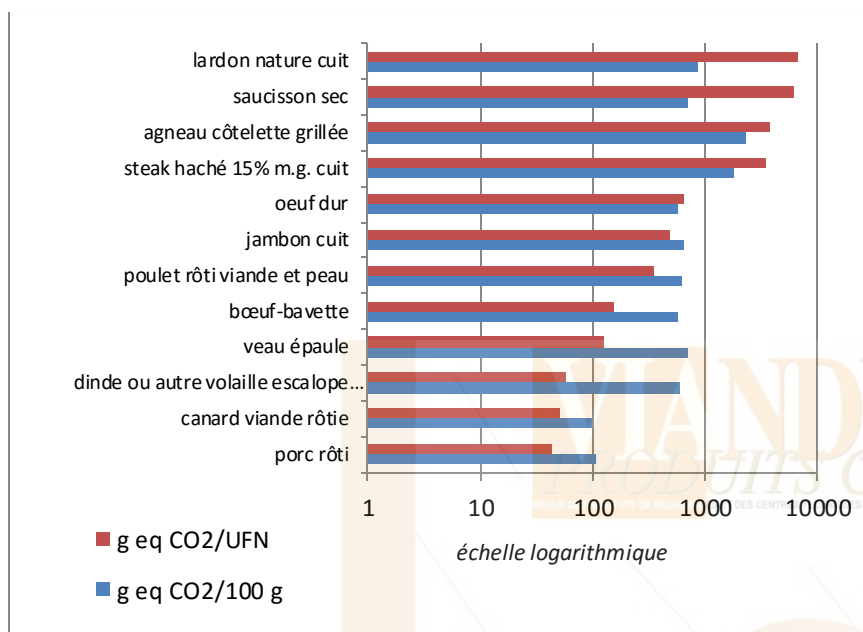
Lorsque la masse est substituée par l'UFN, la classification des 12 aliments de la catégorie « Viande et œuf » est modifiée. Dans le groupe des aliments les plus impactants (>1000 eq CO₂/UFN), on retrouve la côtelette d'agneau et le steak haché à 15% de matière grasse mais également le saucisson sec et les lardons naturels. Ces aliments caractérisés par une UFN faible sont nutritionnellement

moins intéressants que les autres produits de la catégorie en raison de leur teneur élevée en graisses saturées et/ou en sel. Dans le groupe des aliments les moins impactants (<100 eq CO₂/UFN), on retrouve la viande de porc et de canard mais également l'escalope de dinde. L'escalope de dinde est l'aliment de la catégorie « Viande et œuf » ayant le score SAIN le plus élevé c'est-à-dire des avantages nutritionnels supérieurs : plus riche en protéines, plus maigre donc moins d'acides gras saturés, peu de sodium, et une quantité des plus élevées en vitamine B3. Le groupe d'impact intermédiaire (>100 et <1000 g eq CO₂/100 g) comprend, par ordre croissant d'impact, l'épaule de veau, la bavette de bœuf, le poulet rôti, le jambon cuit et l'œuf.

Cette nouvelle hiérarchisation de l'impact environnemental des aliments au sein de la catégorie « Viandes et œuf » se superpose au niveau de la transformation des produits : les produits bruts non transformés sont ainsi les moins impactants tandis que les produits les plus transformés par la formulation (ajout de sel, de matière grasses) et/ou par le procédé (cuisson, séchage...) seront les plus impactants sur l'environnement.

En diminuant la qualité nutritionnelle des aliments (traduit par une diminution de la valeur UFN avec une baisse du score SAIN et/ou une augmentation du score LIM), la transformation des produits a un effet négatif sur l'impact environnemental. Ce constat a été observé pour toutes les catégories alimentaires (données non présentées).

Figure 5 : Valeurs d'impact carbone des aliments de la catégorie « Viandes et œuf » exprimées en g eq CO₂/100g (barres bleues) et en g eq CO₂/UFN (barres rouges). La représentation utilise une échelle logarithmique



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Au-delà de conclure sur les valeurs absolues d'impact sur le changement climatique des aliments, ce qui n'est pas l'objectif de cette étude, nous avons démontré que l'expression de l'impact environnemental des aliments en tenant compte du service rendu est faisable, tel que l'impose la réglementation. S'agissant des denrées alimentaires, leur fonction principale transversale a été définie par leur capacité à assurer l'entretien de l'organisme en lui fournissant l'énergie et les nutriments nécessaires à son bon fonctionnement (Scislawski, 2012). L'unité fonctionnelle nutritionnelle (UFN) construite sur les principes des outils de profilage nutritionnel permet de quantifier le service rendu par les aliments.

La méthodologie de calcul de l'UFN à partir de l'outil SAIN,LIM répond aux multiples critères de faisabilité soulignés par l'expérimentation nationale de l'affichage environnemental (Bilan au parlement, Sept 2013), et par les retours des entreprises (Ernst & Young, 2014). Le concept de l'UFN utilise une méthode transversale applicable à tous les aliments, qui quantifie objectivement le rôle nutritionnel de chacun d'entre eux en tenant compte de leurs atouts, de leurs défauts et de leur spécificité nutritionnelle, qui permet une discrimination des aliments au sein d'une même catégorie. Ce point est particulièrement important car c'est un des enjeux de l'affichage environnemental à destination des consommateurs. Ceux-ci doivent pouvoir comparer des produits similaires avant d'établir leur choix d'achat. La méthode UFN est facilement harmonisable à l'échelle européenne, applicable par tous les opérateurs (utilisation de données accessibles dans les bases de références ou les données d'entreprises). On notera ici que dans un souci de mise en place de l'affichage environnemental à moindre coût pour l'entreprise, les efforts déployés par les opérateurs pour élaborer la déclaration nutritionnelle obligatoire de leurs produits à partir du 13 décembre 2016 (règlement INCO) pourront servir dans un même temps à la mise en œuvre du calcul de l'UFN pour l'affichage environnemental car les jeux de données nécessaires sont les mêmes (tables de composition).

A ce jour, l'UFN n'est pas reconnu par les instances décisionnaires en charge d'établir les règles finales d'étiquetage environnementale (choix des indicateurs de performances environnementales, socle technique, harmonisation de la forme de l'affichage...). Nous n'avons que démontré la faisabilité d'application de ce concept d'expression de l'impact environnemental par rapport au service rendu. Il est nécessaire de poursuivre les réflexions sur la méthodologie de calcul de l'UFN proposée, ceci à l'échelle collective avec l'implication des différentes filières alimentaires. En effet, il s'agit d'atteindre un consensus méthodologique qui ne conduise ni à un jugement négatif ni à la discrimination de certains aliments mais qui au contraire favorise l'équilibre alimentaire. Cette réflexion devra intégrer des experts nutrition/santé afin d'orienter les choix de catégorisation des aliments, le choix des nutriments qualifiants/disqualifiants/spécifique, la pondération des scores SAIN et LIM...

Les phases d'expérimentations environnementales qui avaient démarré à des échelles nationales vont se poursuivre avec une expérimentation européenne de 3 ans. Concernant l'alimentation, l'appel à projet s'est clôturé en mars 2014. L'expérimentation va également tester les modalités de vérification et de communication au consommateur. Il faudra donc attendre au moins 2018 pour développer les référentiels sectoriels européens d'affichage environnemental des denrées alimentaires.

A court terme, la demande croissante des consommateurs et les obligations réglementaires devraient inciter les entreprises à améliorer leurs produits en agissant sur les indicateurs de performance environnementale. Si le service nutritionnel rendu par l'aliment devient l'unité d'expression de cet impact, les entreprises auront tout intérêt à améliorer aussi la qualité nutritionnelle de leurs produits. Les efforts de l'entreprise seront ainsi valorisés auprès du consommateur par le biais de la déclaration nutritionnelle et par le biais de l'affichage environnemental.

Références :

- AFSSA (Juin 2008). Définition de profils nutritionnels pour l'accès aux allégations nutritionnelles et de santé : propositions et arguments.
- AFSSA (2009). Rapport sur l'étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires 2 – INCA2.
- ANSES (2013). Tables du CIQUAL : Composition nutritionnelle des aliments. <https://pro.anses.fr/TableCIQUAL>.
- Bilan au parlement de l'expérimentation nationale, septembre 2013. http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Affichage_environnemental.pdf.
- Braesco V. et Denis A. (2007). Profils nutritionnels et spécificités des catégories d'aliments - avancées du groupe de travail IFN La Lettre Scientifique de l'Institut Français pour la Nutrition, décembre 2007, N°124.
- BP X30-323-0 (Juin 2011). Principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation - Partie 0 : principes généraux et cadre méthodologique.
- BP X30-323-15 Alimentaire transversal (Octobre 2012). Principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation - Partie 15 : méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux des produits alimentaires.
- DANONE NUTRITOPICS (Juillet 2007). Les profils nutritionnels. N°35 : Numéro spécial de la 10^{ème} conférence en Nutrition, Paris, 10 juillet 2007.
- Darmon N, Vieux F, Maillot M, Volatier J.L., Martin A. (2009). Nutrient profiles discriminate foods according to their contribution to a nutritionally adequate diet: a validation study using linear programming and the SAIN,LIM system. Am J Clin Nutr., 89, 1227–1236.
- Ernst & Young (2013). Bilan des retours des entreprises sur l'expérimentation nationale de l'affichage environnemental.
- Guidance for the implementation of the EU Product Environmental Footprint (PEF) during the Environmental Footprint pilot phase. http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/pdf/Guidance_products.pdf.
- ISO 14040 (2006). Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadre.
- ISO 14044 (2006). Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Exigences et lignes directrices.
- Jolliet O., Saadé M., Crettaz P., Shaked S. (2010) Analyse du cycle de vie – comprendre et réaliser un éco-bilan, Ouvrage 2ème édition. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2010.
- Labouze E., Goffi C., Martin A., Azais-Braesco V. (2006). Nutrimap®: un outil opérationnel pour le profilage nutritionnel des produits alimentaires et des repas. Cah. Nutr. Diét., 41, 5.
- OpenFoodFacts : <http://fr.openfoodfacts.org/>.
- OPTIMED (2014). Optimiser et valoriser la qualité nutritionnelle de produits transformés. Guide méthodologique et application à des produits méditerranéens. Etude du CRITT PACA (contact C. ROUVEYROL).
- Règlement (CE) N°1924/2006 du Parlement Européen et du Conseil du 20 décembre 2006 concernant les allégations nutritionnelles et de santé portant sur les denrées alimentaires.
- Règlement INCO : RÈGLEMENT (UE) No1169/2011 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 25 octobre 2011 concernant l'information des consommateurs sur les denrées alimentaires, modifiant les règlements (CE) no1924/2006 et (CE) no1925/2006 du Parlement européen et du Conseil et abrogeant la directive 87/250/CEE de la Commission, la directive 90/496/CEE du Conseil, la directive 1999/10/CE de la Commission, la directive 2000/13/CE du Parlement européen et du Conseil, les directives 2002/67/CE et 2008/5/CE de la Commission et le règlement (CE) no608/2004 de la Commission.
- Scislowski V. (2012). Construction d'une méthodologie de calcul d'une Unité Fonctionnelle Nutritionnelle (UFN) applicable pour l'affichage environnemental des viandes et produits carnés. Rapport d'étude ADIV du projet « Recherche de méthode d'évaluation de l'expression de l'empreinte carbone des produits viande », avec le soutien financier de FranceAgriMer.
- Scislowski V. (2014). Affichage environnemental : méthode pour exprimer l'impact environnemental des produits par rapport à leur fonction nutritionnelle spécifique. Rapport d'étude ADIV avec le soutien financier d'INTERBEV et de FranceAgriMer.
- Vieux F., Darmon N., Touazi D., Soler L.G. (2012). Greenhouse gas emissions of self-selected individual diets in France: Changing the diet structure or consuming less? Ecological Economics, 75, 91–101.