

# Reformulation nutritionnelle des aliments : démarche et outil simple destinés à l'accompagnement des entreprises.

Lucile Royer, Stéphane Georgé, Didier Majou

► **To cite this version:**

Lucile Royer, Stéphane Georgé, Didier Majou. Reformulation nutritionnelle des aliments : démarche et outil simple destinés à l'accompagnement des entreprises.. Innovations Agronomiques, INRAE, 2019, 78, pp.95-105. 10.15454/fjxk-ky27 . hal-02915096

**HAL Id: hal-02915096**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02915096>**

Submitted on 13 Aug 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## **Reformulation nutritionnelle des aliments : démarche et outil simple destinés à l'accompagnement des entreprises**

**Royer L.<sup>1</sup>, Georgé S.<sup>2</sup>, Majou D.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> CRITT Agro-alimentaire La Rochelle, 1 rue Marie-Aline Dusseau, F-17000 La Rochelle

<sup>2</sup> CTCPA, 44 Rue d'Alésia, F-75014 Paris

<sup>3</sup> ACTIA, 16 rue Claude Bernard, F-75231 Paris Cedex 05

**Correspondance** : l.royer@crittiaa.com

### **Résumé**

Afin de favoriser une meilleure alimentation et un meilleur état de santé des populations, les instances gouvernementales, sous la pression insistante des consommateurs, incitent les entreprises agroalimentaires à optimiser leurs produits (nutrition, naturalité...) et à intervenir pour améliorer l'information du consommateur.

La reformulation nutritionnelle concerne principalement la valeur nutritionnelle de l'aliment mais elle doit également prendre en compte l'ensemble des contraintes technico-économiques liées à la fabrication et la conservation.

Pour résoudre ce compromis parfois difficile, le RMT Actia Nutriprevius propose aux entreprises une démarche autour de trois questions clés relatives à la composition nutritionnelle du produit, les indicateurs nutritionnels pertinents et les objectifs d'amélioration.

Ces questions, traitées lors du diagnostic nutritionnel, doivent permettre d'identifier les atouts et faiblesses nutritionnelles du produit, ainsi que de les quantifier (Quels nutriments ? Quelles teneurs ? etc.).

Les réponses, complétées par l'expertise « R&D produit » de l'entreprise, permettent ainsi de définir les variables et les différentes contraintes nutritionnelles, techniques et de prix. Elles seront alors intégrées à un outil simple de formulation sous-contraintes qui proposera une nouvelle recette optimisée.

**Mots-clés** : Diagnostic nutritionnel, Formulation nutritionnelle sous contraintes, Reformulation, Programmation linéaire, Nutri-Score.

### **Abstract: Nutritional reformulation of foods: approach and simple tool intended to support companies**

In order to promote a better diet and consequently a better health of populations, governmental authorities, under the pressure of consumers, are pushing food companies toward an improvement of their products (nutrition, naturality...) as well as an improvement of their communication on pack to promote consumers' understanding.

Nutritional reformulation are mainly concerning food nutritional values ; nevertheless, it needs also to take into consideration all technical and economic aspects linked to manufacturing and preservation.

To resolve this compromise, the RMT Actia Nutriprevius suggests to companies an approach focused on three questions ; nutritional facts, nutritional indicators and improvement objectives for their products.

Those questions, studied during the nutritional diagnosis, allow to identify nutritional strengths and weaknesses of a product, as well as to quantify them (which nutrients, which contents, etc.).

Answers, supervised by company's R&D, allow to define variables and nutritional, technical and pricing constraints. They could then be integrated into a sub-constraint formulation tool that will propose a new optimized recipe.

**Keywords** : Nutritional diagnosis, Nutritional sub-constraint formulation, Reformulation, Linear programming, Nutri-Score

## 1. Une attente des consommateurs et une démarche incitative

Les attentes des consommateurs, par rapport à leurs aliments, évoluent fortement depuis une décennie du fait des modifications des modes de vie (individualisation, vieillissement...), des modes de consommation, des pratiques culinaires, des formes de distribution, des modes de communication. Ils souhaitent maintenant des aliments plus naturels, frais et peu transformés, avec moins d'additifs, y compris les conservateurs, tout en conciliant *alimentation* et *santé*.

Pour accompagner ces évolutions et permettre aux consommateurs de se rapprocher des recommandations de santé publique en matière de nutrition, deux principaux leviers sont actionnés par les instances gouvernementales : l'information du consommateur et l'amélioration de l'offre alimentaire.

Dans l'objectif de mieux informer et protéger les consommateurs, et en complément des campagnes de sensibilisation du grand public, la réglementation s'est accentuée ces dernières années. Elle a débuté par l'encadrement en 2006, au niveau européen, de la communication sur les allégations nutritionnelles et de santé (Commission Européenne, 2006). En novembre 2011, le règlement européen n°1169/2011, dit INCO (Commission Européenne, 2011), qui concerne l'information des consommateurs, a précisé la déclaration nutritionnelle et rendu obligatoire l'étiquetage de la valeur énergétique, les quantités de matières grasses, d'acides gras saturés, de glucides, de sucres, de protéines et de sel. Plus récemment encore, le législateur est intervenu sur l'encadrement de standards de qualité avec l'interdiction du double niveau de qualité pour un même produit sous des marques et des emballages pourtant identiques au sein de l'Union Européenne (Commission Européenne, 2017), et en 2019, sur la limitation de la teneur en acides gras trans d'origine non-animale dans les denrées (Commission Européenne, 2019). À son niveau, la France a agi en développant la taxe soda en 2012, ré-évaluée en 2018<sup>1</sup>, en encadrant la qualité nutritionnelle des repas servis en restauration scolaire (JORF, 2011) et en contraignant l'apposition de messages sanitaires dans le cadre de publicité sur les denrées alimentaires (JORF, 2007). En 2017, les pouvoirs publics ont choisi de recommander une forme d'information nutritionnelle complémentaire au tableau d'étiquetage nutritionnel, le Nutri-Score (JORF, 2017). Ce dernier est facultatif et permet à la fois d'agir sur ces deux leviers en proposant une information nutritionnelle plus simple que le tableau d'étiquetage nutritionnel et en incitant les entreprises à développer des produits ayant une meilleure notation nutritionnelle.

Comme favorisé par les instances internationales, l'incitation à la reformulation nutritionnelle des aliments, sur la base du volontariat, a été la principale option retenue jusqu'alors en France avec, notamment, les chartes d'engagement de progrès nutritionnel proposées par le Programme National

---

<sup>1</sup> Taxation des boissons : <https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F32101>

Nutrition Santé (PNNS) et des accords collectifs du Programme National pour l'Alimentation (PNA). Ces actions de prévention visent à apporter un bénéfice à tous les consommateurs sans faire appel à une démarche volontaire de leur part. Pour les entreprises, ces engagements de progrès ont nécessité d'être quantifiés et, pour ce faire, d'étudier la faisabilité de réduction des teneurs en sel, sucres, matières grasses ou de l'augmentation des teneurs en fibres et acides gras insaturés. Un suivi interne était également requis pour s'assurer de l'atteinte de ces engagements.

Pour réaliser le suivi de la composition nutritionnelle au niveau national, l'Observatoire de la Qualité de l'Alimentation (OQALI) a été créé en 2007. Celui-ci réalise le suivi des produits par secteur d'activité (composition nutritionnelle, information, liste d'ingrédients, etc.), mais aussi des études sur les contributions de l'offre et de la demande à l'évolution de la qualité nutritionnelle de l'alimentation (OQALI, 2016 et 2019). Dans les études de 2016 et 2019, l'OQALI a pu distinguer trois effets expliquant l'évolution de la qualité nutritionnelle : la reformulation des produits par les industriels, l'apparition ou le retrait de références sur le marché, les substitutions opérées par les consommateurs. Sur les huit secteurs alimentaires évalués, des efforts de reformulation de la part des industriels allant dans le sens des recommandations nutritionnelles sont mis en évidence (moins de sucres, sel, matières grasses). Ces efforts sont visibles pour certains couples secteur-nutriment et en particulier sur les produits existants. Ces diminutions sont d'autant plus notables lorsqu'elles résultent d'une action collective du secteur (exemple, cas des teneurs en acides gras saturés des chips). Cependant, ces reformulations ne s'appliquent pas à tous les nutriments ciblés (par exemple, à l'échelle du secteur des pizzas, des réductions en sel et en acides gras saturés qui vont dans le sens des recommandations sont constatées, mais simultanément, des augmentations des teneurs moyennes en sucres sont notées). De plus, les nouveaux produits introduits sur le marché par les opérateurs, et les produits retirés du marché, ne participent pas nécessairement à cette dynamique d'amélioration de la qualité nutritionnelle de l'offre, comme si la reformulation portait davantage sur les produits existants et que les nouveaux produits étaient de moins bonne composition. Enfin, les choix de consommateurs, en s'orientant vers d'autres produits (plus gras, sucrés ou salés) au sein d'une même catégorie, peuvent annuler les efforts de reformulation réalisés.

Ces éléments mettent en évidence qu'une meilleure formulation nutritionnelle est possible, mais encore insuffisante, pour avoir des effets directs sur les apports en nutriments des populations. Les pouvoirs publics, et à leurs côtés de plus en plus d'associations de consommateurs, souhaitent accélérer l'amélioration de l'offre alimentaire, en envisageant de contraindre au respect de seuils de nutriments dans les produits.

## **2. L'accompagnement des entreprises agro-alimentaires : diagnostic et outil**

Les centres agro-alimentaires français, sous l'égide de l'Association de Coordination Technique de l'Industrie Agro-alimentaire (ACTIA), travaillent en réseau et aux côtés des entreprises, sur des sujets de recherche, développement ainsi que de transfert de connaissances et compétences techniques. Le Réseau Mixte Technologique Actia Nutriprevius (RMT) développe des outils et des méthodes sur le thème de la qualité nutritionnelle des aliments.

### *2.1 La démarche de diagnostic nutritionnel pour identifier les atouts et faiblesses nutritionnels des produits*

La démarche de diagnostic nutritionnel (ACTIA, 2012) (Figure 1) recense toutes les étapes à réaliser dans le cadre d'un projet de valorisation, d'amélioration ou d'innovation nutritionnelle. Sur le volet de la reformulation nutritionnelle, elle permet de répondre à trois questions clés :

- Quelle est la composition nutritionnelle de mon produit ? (étapes 3 à 7 de la démarche),

- Quels indicateurs nutritionnels sélectionner pour me comparer et/ou pour me positionner ? (étapes 2 et 8 de la démarche),
- Comment atteindre mon objectif d'amélioration ? (étape 9 finale de la démarche) :

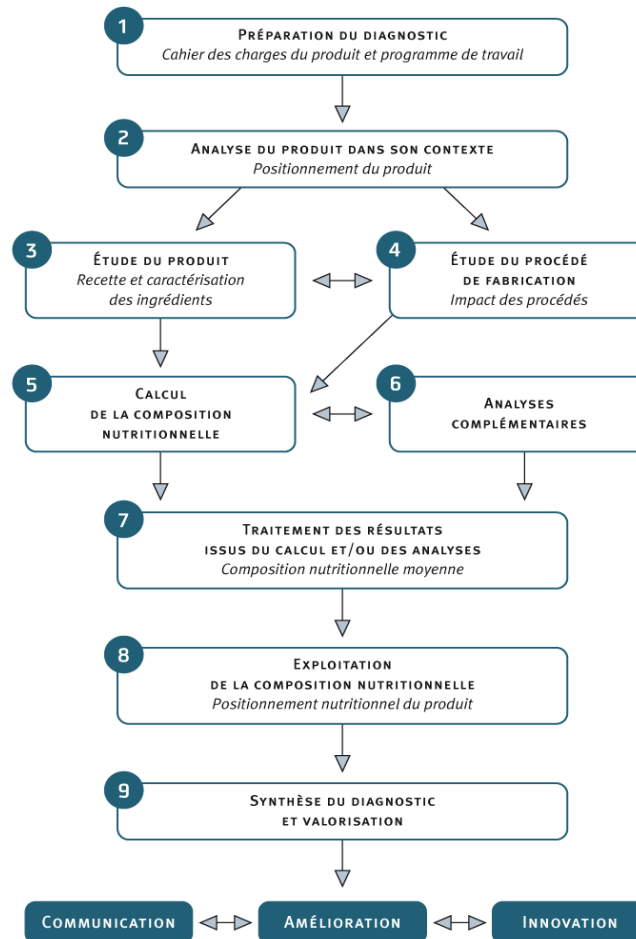


Figure 1 : Schéma de la démarche complète de diagnostic nutritionnel

### 2.1.1 Déterminer une valeur nutritionnelle fiable de ses produits

Le règlement INCO sur l'information des consommateurs a rendu obligatoire l'étiquetage nutritionnel à fin 2016, soulevant des questions des entreprises sur la définition même des nutriments (différentes des définitions biochimiques) et sur la manière de déterminer la valeur qui représente le mieux la quantité d'un nutriment contenu dans une denrée alimentaire donnée. Cette valeur doit tenir compte des tolérances dues aux variations saisonnières, aux habitudes de consommation et aux autres facteurs pouvant influencer la valeur effective. En pratique, il est possible de déterminer la composition nutritionnelle en procédant à l'analyse physico-chimique du produit fini ou en utilisant les valeurs nutritionnelles transmises par les fournisseurs d'ingrédients et matières premières ou présentes dans les tables de composition de référence. La réglementation autorise ainsi la détermination analytique ou le calcul de cette valeur, mais laisse le choix de l'approche et des moyens à l'opérateur. Ce choix va notamment dépendre du nutriment, du produit et des moyens à disposition (ex : délai, budget, compétences, accès aux données nécessaires). La conformité de la valeur étiquetée est évaluée sur la base de tolérances établies par la Commission Européenne.

Le RMT Actia Nutriprevius a structuré la méthode de calcul (Figure 2) des valeurs nutritionnelles en quatre étapes, en s'assurant de la cohérence des données entrantes et des données de sortie par des contrôles de fiabilité (ANIA, ACTIA, 2017).

L'étape 1 correspond à la sélection des valeurs nutritionnelles nécessaires au calcul : il s'agit des teneurs en nutriments des ingrédients et de leur teneur en eau, disponibles auprès des fournisseurs ou des tables de composition nutritionnelle, comme le CIQUAL.

L'étape 2 correspond au calcul tenant compte des valeurs nutritionnelles de chaque ingrédient (exprimées pour 100 g d'ingrédient) qui sont pondérées par leurs quantités dans la recette (dans 100 g de produit et à la mise en œuvre).

L'étape 3 correspond à l'intégration des impacts du procédé au travers : de l'évolution du poids du produit, des flux matières et des dégradations de certains nutriments.

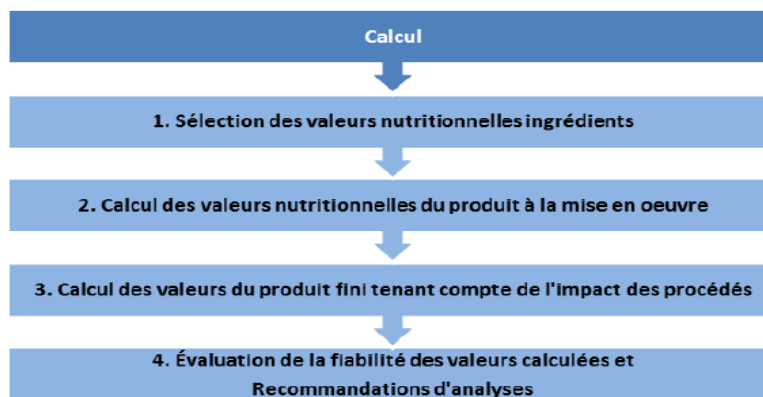


Figure 2 : Étapes du calcul nutritionnel préconisées par le RMT Actia Nutriprevius

### **2.1.2 Identifier des indicateurs nutritionnels pertinents pour se positionner (ACTIA, 2012 et 2019)**

La décision d'améliorer la valeur nutritionnelle va dépendre du positionnement nutritionnel du produit par rapport à divers indicateurs. Ces indicateurs sont des critères permettant d'évaluer la qualité nutritionnelle d'un produit, parfois au-delà de sa seule composition nutritionnelle, et permettant de comparer plusieurs produits entre eux. Ils sont classés en deux grandes catégories : les indicateurs dynamiques et les indicateurs fixes.

Les indicateurs dynamiques sont les indicateurs de marché, à savoir les valeurs nutritionnelles des produits de la concurrence sur le marché considéré. Celles-ci peuvent évoluer au cours du temps. Le CIQUAL, la table de composition nutritionnelle des aliments, et l'OQALI, fournissent des données consolidées sur les informations nutritionnelles à disposition en France sur l'ensemble des secteurs d'activités et reflètent également les valeurs moyennes des produits français.

Les indicateurs fixes sont figés par la réglementation (ex : seuils d'accès aux allégations nutritionnelles ou les Apports Quotidiens de Référence) et les recommandations de santé publique (ex : recommandations PNNS). Ces indicateurs peuvent également intégrer les cahiers des charges nutritionnels d'entreprises et les systèmes de notation des aliments (ex : Nutri-Score).

Le choix final des indicateurs doit être adapté à la nature du produit, aux objectifs nutritionnels déterminés par l'entreprise, à son niveau de connaissance et sa capacité à interpréter ces données...

Deux approches peuvent être conduites avec ces indicateurs : une approche globale par gamme de produits, ou une approche spécifique par produit. La comparaison des produits à ces indicateurs nutritionnels va permettre d'identifier les écarts entre les valeurs nutritionnelles actuelles et les objectifs nutritionnels, ainsi que de déterminer les atouts et faiblesses nutritionnels des produits.

En résumé, ces indicateurs de positionnement nutritionnel de produits sont :

- Des repères pour l'amélioration nutritionnelle et le développement de nouveaux produits ;
- Valables à un instant et sont amenés à évoluer au regard de l'offre,
- Objectifs et justifiés pour créer une dynamique d'amélioration dans l'entreprise.

### **2.1.3 Comment améliorer ?**

L'amélioration de la composition nutritionnelle vise (i) à limiter les ingrédients et substances, pointés comme responsables des problématiques de santé quand ils sont consommés en excès, comme la qualité des matières grasses, les sucres simples, le sel, et (ii) à favoriser la présence de nutriments bénéfiques comme les fibres. Pour ce faire, il est possible d'agir sur la formulation du produit et/ou son procédé de fabrication et de conservation. Au niveau des ingrédients, cette modification peut se faire tant au niveau de leur quantité, de leur qualité ou de leur substitution.

L'amélioration nutritionnelle doit être dimensionnée et réaliste, il s'agit de savoir jusqu'où il est possible de faire évoluer la recette du produit sans impacter sa qualité sanitaire, sans lui ôter ses qualités sensorielles ou augmenter trop fortement son prix. En fonction d'un cahier des charges, la formulation et mise au point de produits tiennent compte d'un compromis raisonné multicritère dans une approche d'ingénierie de la qualité. Dans ces démarches d'amélioration, des priorités doivent être données à certains nutriments, l'ensemble des contraintes technico-économiques doivent être listées et quantifiées, et les efforts de R&D répartis dans le temps.

Face à cette multitude de contraintes simultanées, les opérateurs ont besoin de connaissances et d'outils, pour faciliter leurs choix. Des projets de recherche européens ont déjà permis des avancées en identifiant des bonnes pratiques de reformulation et en évaluant leur coût-efficacité (Projet Salux 2013 ; 2014) ou bien en facilitant la reformulation de plusieurs produits pour lesquels des freins sanitaires ou technologiques étaient connus (Projet Terifiq, 2015).

Le RMT Actia Nutriprevius a apporté sa contribution au travers de projets de recherche en développant un outil sous format Excel de reformulation nutritionnelle qui permet d'optimiser les produits en intégrant plusieurs contraintes quantitatives dont le prix.

Dans une logique d'amélioration nutritionnelle intégrée, certaines versions comportent le calcul de la composition nutritionnelle d'un produit, son positionnement au regard d'indicateurs et une fonction d'optimisation basée sur la programmation linéaire.

### **2.1.4 Le fonctionnement de la programmation linéaire**

La programmation linéaire, ou modélisation sous contraintes, a été utilisée en France au début des années 2000 dans un objectif de valider la faisabilité d'atteindre les apports nutritionnels conseillés dans le cadre d'une alimentation variée et équilibrée.

La programmation linéaire permet de savoir si un ensemble de contraintes peut être respecté dans un contexte donné. C'est un outil de calcul mathématique qui vise à optimiser une fonction linéaire constituée de plusieurs variables soumises à un ensemble de contraintes reliées par des relations linéaires elles aussi. Cet outil est intégré dans divers logiciels comme Excel à travers la fonction Solveur. Pour concevoir un modèle de programmation linéaire, il faut :

- Des variables comme par exemple les quantités d'ingrédients et d'autres caractéristiques associées à ces variables, telles que les coûts des ingrédients, les teneurs en nutriments, ...
- Des contraintes chiffrées sur les quantités de nutriments, d'ingrédients et/ou sur le coût final du produit à ne pas dépasser,



- Et également une fonction objectif, ou question posée, qui cherchera à identifier la combinaison optimale de variables qui permettra d'atteindre l'objectif attendu en respectant les contraintes

Depuis une dizaine d'années, elle est employée à des fins d'optimisation de formulation, le premier exemple étant sur la formulation d'un mélange d'huiles nutritionnellement et économiquement optimisé (Darmon et al., 2006). Plus récemment, le programme OPTIMED (Optimisation des produits méditerranéens) a permis son utilisation pour des produits élaborés (Rouveyrol et al, 2014).

### **2.1.5 L'outil simplifié de reformulation nutritionnelle du RMT Actia Nutriprevius**

En s'appuyant sur les publications existantes et des cas concrets, le RMT Actia Nutriprevius a développé un outil simple de reformulation nutritionnelle sur Excel. Un exemple de biscuits aux amandes, auquel il faut augmenter la teneur en fibres, tout en diminuant la teneur en sucres, et ceci, en limitant le coût des matières premières, est présenté. Les teneurs en fibres et sucres à atteindre dans la nouvelle recette ont été définies au préalable en appliquant la démarche de diagnostic nutritionnel.

Dans un premier temps, une réflexion porte sur l'usage des ingrédients et leurs quantités nécessaires à la fabrication d'un biscuit aux amandes. Pour des raisons technologiques, les quantités de farine, œufs et levure ont été maintenues pour la nouvelle recette. Pour des raisons technologiques et organoleptiques, les quantités de sucre, huile et beurre ont été révisées à la baisse mais sans être nulles. Pour le dernier ingrédient, les amandes, les quantités peuvent varier dans la nouvelle recette entre 10 et 15% maximum, afin de ne pas augmenter de manière importante le coût matières premières.

**Tableau 1 :** Exemple de modifications prévues sur les contraintes de quantités des ingrédients

<b>Contraintes</b>	<b>Ingrédients concernés</b>	<b>Modification sur les quantités minimales ou maximales possibles pour la nouvelle recette</b>
Technologiques	Farine	Maintien des quantités initiales
	Œuf	
	Levure	
Technologiques et organoleptiques	Sucre	Diminution des quantités en fixant un minimum pour le goût
	Huile	
	Beurre	
Organoleptiques et budgétaires	Amandes	Variation de quantités prévues entre 10 et 15% max, afin de ne pas augmenter de manière importante le coût matières premières

Dans un second temps, les contraintes nutritionnelles sont intégrées : la nouvelle recette doit apporter au moins 3 g de fibres/100 g et moins de 30 g de sucres/100 g de biscuit prêt à consommer.

Avec ces différentes données d'entrée, la fonction Solveur est utilisée mais ne permet pas de trouver de solution dans le domaine de contraintes fixé. Il est donc nécessaire d'élargir ce domaine, en modifiant les contraintes. Cela peut se faire en agissant sur les quantités minimales ou maximales des ingrédients mais aussi en proposant l'ajout et/ou la combinaison de nouveaux ingrédients de meilleure qualité nutritionnelle (une farine T80 et du miel dans notre exemple). C'est cette dernière option qui permet de fournir une solution correspondant à tous les critères. Il convient par la suite de la tester en laboratoire et la valider d'un point de vue technico-économique avec les analyses pertinentes (microbiologiques, sensorielles, etc.).



La vocation première de cet outil est sa fonction pédagogique puisqu'il sert de support pour sensibiliser les entreprises et les étudiants à l'intérêt de ce modèle mathématique en formulation. Il est directement utilisable par les entreprises sous réserve d'avoir au préalable bien saisi les limites du modèle.

**Tableau 2** : Les avantages et limites de l'outil de reformulation nutritionnelle du RMT Actia Nutriprevius

Avantages	Limites
Simple d'utilisation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quelques données à remplir</li> <li>• Environnement excel (calcul nutritionnel, positionnement...)</li> </ul> Gain de temps et de coût en ciblant les essais à l'échelle pilote Prend en compte simultanément plusieurs critères quantitatifs (quantité d'ingrédients, valeur nutritionnelle, prix ...)	Nécessite une bonne connaissance du produit, du process et de la réglementation Les résultats dépendent de la qualité des données d'entrée Ne permet pas de gérer les caractéristiques organoleptiques Modèle mathématique théorique

### **2.1.6 Reformuler avec le Nutri-Score**

Avant de proposer cet outil simple, le RMT Nutriprevius a élaboré sous Excel et avec la fonction Solveur, un outil d'optimisation intégrant le Nutri-Score. Dans le cadre du projet Actia PRONUT (ACTIA, 2016), un outil de reformulation a été mis au point, permettant de calculer le Nutri-Score puis de l'améliorer si besoin.

La recette du produit (quantité de chaque ingrédient) ainsi que la composition nutritionnelle de chaque ingrédient doivent être renseignées. Pour ce faire, les données de composition nutritionnelle du CIQUAL 2013 ont été intégrées dans un onglet spécifique. Elles ont été retravaillées pour ne retenir que les nutriments utilisés pour le calcul nutritionnel du produit et du Nutri-Score à savoir la quantité d'énergie (kJ), d'AGS (g), de sodium (mg), de sucres (g), de protéines (g), de glucides (g) et de lipides (g). Ensuite pour chaque ingrédient, il est nécessaire d'indiquer si celui-ci contient des fruits et légumes, simplement en notant oui ou non dans la case correspondante.

Enfin, les contraintes, dans notre cas les quantités minimales et maximales d'ingrédients, doivent être fixées pour la recette à optimiser. Ces contraintes peuvent être établies en respectant la réglementation, la dénomination du produit, la faisabilité technique mais également le prix des ingrédients.

Le calcul du Nutri-Score n'étant pas basé sur un algorithme linéaire, il n'est pas possible par la programmation linéaire de pouvoir optimiser simultanément l'ensemble de ces nutriments. L'outil d'optimisation contient donc différents onglets (6 au total) et permet de manière indépendante de minimiser la valeur énergétique, la teneur en sodium ou en AGS ou en sucres ou bien de maximiser la teneur en protéines ou en fibres de l'aliment.

A titre d'exemple, une recette de terrine de truite a été optimisée (Tableau 3 - contraintes non présentées ici).

Sa recette initiale le classait C (colonne Recette Générique) mais l'outil a permis de déterminer des solutions possibles pour faire passer le Nutri-Score de ce produit en classe B en optimisant l'énergie ou la teneur en AGS ou en sucres ou en fibres ou en protéines. L'optimisation par la réduction en sel de la recette, est la seule optimisation ne permettant pas de modifier le Nutri-Score du produit, dans le domaine de contraintes initialement fixé.

**Tableau 3** : Exemple de l'utilisation de l'outil de reformulation nutritionnelle basé sur le Nutri-Score, au travers de nouvelles recettes optimisées de terrine de truite.

Ingrédients	Recette générique (g)	Recette optimisation Energie (g)	Recette optimisation AGS (g)	Recette optimisation SUCRES (g)	Recette optimisation SODIUM (g)	Recette optimisation PROTEINES (g)	Recette optimisation FIBRES (g)
Truite	67,82	70	70	70	64,4	70	70
crème	20	11,5	11,5	11,5	25	13,9	20,9
Œufs	10	15	15	15	8	15	8
Chardonnay	1	2	2	2	2	0,5	0,5
sel	1	1	1	1	0,1	0,1	0,1
poivre	0,18	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
score 5C	11	3	3	3	4	2	3
Couleur	C	B	B	B	C	B	B

Cette démonstration permet d'illustrer 2 points :

- Si plusieurs solutions sont possibles pour améliorer le Nutri-Score, l'arbitrage peut se faire sur la base :
  - o Des qualités organoleptiques des nouvelles recettes
  - o Des ingrédients à privilégier ou restreindre (moins de crème)
- D'autres approches mathématiques pourraient être utilisées pour permettre d'optimiser le Nutri-Score en prenant en compte simultanément l'ensemble des nutriments entrant dans son calcul. Une seule solution serait ainsi proposée mais celle-ci serait un « compromis » de l'ensemble des solutions indépendantes.

### 3. Reformulation nutritionnelle : quelle suite ?

Différents outils de formulation ont été développés par le RMT Actia Nutriprevius. En utilisant la programmation linéaire, la version la plus simple permet d'intégrer des contraintes sur les quantités des ingrédients et les teneurs en nutriments dans l'objectif d'identifier de nouvelles recettes adaptées aux contraintes fixées. Adaptable à tous les produits formulés, elle est facile d'accès (interface attractive) et performante pour définir rapidement de nouvelles recettes. Une deuxième version permet d'intégrer une contrainte sur le prix des ingrédients et, ainsi, de pouvoir optimiser si besoin le prix de la recette finale. Enfin, une dernière version permet d'optimiser indépendamment les nutriments entrant dans le calcul du Nutri-Score. Cela engendre six solutions possibles pour lesquelles des arbitrages sont à réaliser.

Le système de calcul du Nutri-Score étant relativement complexe, il est difficile de proposer un outil simple d'optimisation appropriable par les entreprises. Cependant, au regard de son déploiement ces derniers mois (9 français sur 10 se disent favorables à ce qu'il devienne obligatoire, le gouvernement français envisage de le rendre obligatoire, d'autres pays européens envisagent son application dont l'Allemagne et l'Espagne, Nestlé adopte son affichage, Intermarché modifie la recette de 900 produits pour avoir de meilleures notes...), il est nécessaire d'améliorer encore cet outil de formulation pour proposer une version dans laquelle le Nutri-Score sera optimisé directement.

Restera un problème essentiel à surmonter, celui de la qualité organoleptique des recettes optimisées. Une solution mathématique existe là aussi car il est possible d'optimiser les recettes sous contraintes en minimisant l'écart avec la recette initiale. Une dimension sensorielle pourrait être ajoutée à l'outil et gérée comme une variable.

En conclusion, différents outils de formulation sont déjà à disposition des entreprises et d'autres pourront voir le jour. Le choix d'un tel outil devra avant tout faciliter les travaux de reformulation et de développement de nouveaux produits, en intégrant les attentes des consommateurs. Pour l'entreprise, ce travail d'optimisation doit lui permettre d'obtenir un bénéfice visible, au travers d'une meilleure note, de l'obtention d'un marché, etc. Pour être durable, cet outil devra être simple d'utilisation, même s'il possède des limites et est un peu moins performant. Les évolutions rapides du marché et de la réglementation nécessitent de conserver des outils agiles qui, avec le temps, deviendront plus perfectionnés.

## Références bibliographiques

ACTIA, 2012. Qualité nutritionnelle, guide pratique du diagnostic à la maîtrise. 104 p.

ACTIA, RMT Nutriprevius, 2016. Étude des systèmes de profilage nutritionnel et création d'outils d'optimisation de la qualité nutritionnelle (projet Pronut)

ACTIA, RMT Nutriprevius, 2019. MOOC Qualité des aliments. <https://mooc.actia-asso.eu/>.

ANIA, ACTIA, RMT Nutriprevius, mai 2017. Guide sur l'étiquetage nutritionnel en application du règlement (UE) n° 1169/2011 concernant l'information des consommateurs sur les denrées alimentaires. 98 p.

Commission Européenne, 2006. Règlement (UE) 1924/2006 du Parlement Européen et du Conseil du 20 décembre 2006 concernant les allégations nutritionnelles et de santé portant sur les denrées alimentaires. 31 p. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006R1924-0141213&qid=1570462317804&from=FR>

Commission Européenne, 2011. Règlement (UE) 1169/2011 du Parlement Européen et du Conseil concernant l'information du consommateur sur les denrées. 60 p. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:02011R1169-20180101&qid=1569493141981&from=FR>

Commission Européenne, 2017. Double niveau de qualité des aliments. [https://ec.europa.eu/commission/news/dual-quality-food-products-tackling-unfair-practices-2017-sep-26\\_fr](https://ec.europa.eu/commission/news/dual-quality-food-products-tackling-unfair-practices-2017-sep-26_fr)

Commission Européenne, 2019. Règlement (UE) 2019/649 de la Commission du 24 avril 2019 modifiant l'annexe III du règlement (CE) no 1925/2006 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les acides gras trans, autres que ceux naturellement présents dans les graisses d'origine animale, 4 p. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0649&from=EN>

Darmon N. et al., 2006. Identification of nutritionally adequate mixtures of vegetable oils by linear programming, *J Hum Nutr Dietet*, 19, pp. 59–69.

JORF, 2011. Arrêté du 30 septembre 2011 relatif à la qualité nutritionnelle des repas servis dans le cadre de la restauration scolaire. <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000024614763>

JORF, 2007. Arrêté du 27 février 2007 fixant les conditions relatives aux informations à caractère sanitaire devant accompagner les messages publicitaires ou promotionnels en faveur de certains aliments et boissons. <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT00000426255&dateTexte=20191007>

JORF, 2017. Arrêté du 31 octobre 2017 fixant la forme de présentation complémentaire à la déclaration nutritionnelle recommandée par l'Etat en application des articles L. 3232-8 et R. 3232-7 du code de la santé publique. 5 p. [https://www.legifrance.gouv.fr/jo\\_pdf.do?id=JORFTEXT000035944131](https://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?id=JORFTEXT000035944131)

OQALI, 2016. Contributions de l'offre et de la demande à l'évolution de la qualité nutritionnelle de l'alimentation, 75 p. [https://www.oqali.fr/content/download/3445/33034/version/1/file/OQALI\\_2016\\_Contributions\\_offre\\_de\\_mande\\_evolution\\_qualite\\_nutritionnelle.pdf](https://www.oqali.fr/content/download/3445/33034/version/1/file/OQALI_2016_Contributions_offre_de_mande_evolution_qualite_nutritionnelle.pdf)

OQALI, 2019. Contributions de l'offre et de la demande à l'évolution de la qualité nutritionnelle de l'alimentation, 47 p.  
[https://www.oqali.fr/content/download/3610/34351/version/1/file/Oqali\\_2019\\_Contributions\\_de\\_l\\_offre\\_et\\_de\\_la\\_demande\\_a\\_l\\_evolution\\_de\\_la\\_qualite\\_de\\_l\\_alimentation.pdf](https://www.oqali.fr/content/download/3610/34351/version/1/file/Oqali_2019_Contributions_de_l_offre_et_de_la_demande_a_l_evolution_de_la_qualite_de_l_alimentation.pdf)

Rouveyrol C. et al., 2014. Optimiser et valoriser la qualité nutritionnelle de produits transformés : guide méthodologique et application à des produits méditerranéens (projet Optimed) 82 p.

Salux, 2013. Rapport sur les bonnes pratiques identifiées et collectées. 75 p. [http://www.salux-project.eu/upload/deliverables/D6/D6\\_FR.pdf](http://www.salux-project.eu/upload/deliverables/D6/D6_FR.pdf)

Salux, 2014. 112 p. Analyse Coût-efficacité des reformulations majeures identifiées. [http://www.salux-project.eu/upload/deliverables/WP7\\_FINAL\\_REPORT.pdf](http://www.salux-project.eu/upload/deliverables/WP7_FINAL_REPORT.pdf)

Terifiq, 2015. Combining Technologies to achieve significant binary Reductions in Sodium, Fat and Sugar content in everyday foods whilst optimizing their nutritional Quality. 35 p. [https://cordis.europa.eu/docs/results/289/289397/final1-final\\_report\\_terifiq\\_v1-0.pdf](https://cordis.europa.eu/docs/results/289/289397/final1-final_report_terifiq_v1-0.pdf)

Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 3.0).



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue « Innovations Agronomiques », la date de sa publication, et son URL ou DOI).