

2011s-59

**Mesure des propensions individuelles à payer pour les
aliments fonctionnels : Une approche expérimentale
auprès de consommateurs français**

Maurice Doyon, Céline Jullien, JoAnne Labrecque

Série Scientifique
Scientific Series

Montréal
Septembre 2011

© 2011 *Maurice Doyon, Céline Jullien, JoAnne Labrecque*. Tous droits réservés. *All rights reserved.*
Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©.
Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source.



Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations

CIRANO

Le CIRANO est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations-membres, d'une subvention d'infrastructure du Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Québec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche, and grants and research mandates obtained by its research teams.

Les partenaires du CIRANO

Partenaire majeur

Ministère du Développement économique,
de l'Innovation et de l'Exportation

Partenaires corporatifs

Autorité des marchés financiers
Banque de développement du Canada
Banque du Canada
Banque Laurentienne du Canada
Banque Nationale du Canada
Banque Royale du Canada
Banque Scotia
Bell Canada
BMO Groupe financier
Caisse de dépôt et placement du Québec
CSST
Fédération des caisses Desjardins du Québec
Financière Sun Life, Québec
Gaz Métro
Hydro-Québec
Industrie Canada
Investissements PSP
Ministère des Finances du Québec
Power Corporation du Canada
Rio Tinto Alcan
State Street Global Advisors
Transat A.T.
Ville de Montréal

Partenaires universitaires

École Polytechnique de Montréal
HEC Montréal
McGill University
Université Concordia
Université de Montréal
Université de Sherbrooke
Université du Québec
Université du Québec à Montréal
Université Laval

Le CIRANO collabore avec de nombreux centres et chaires de recherche universitaires dont on peut consulter la liste sur son site web.

Les cahiers de la série scientifique (CS) visent à rendre accessibles des résultats de recherche effectuée au CIRANO afin de susciter échanges et commentaires. Ces cahiers sont écrits dans le style des publications scientifiques. Les idées et les opinions émises sont sous l'unique responsabilité des auteurs et ne représentent pas nécessairement les positions du CIRANO ou de ses partenaires.

This paper presents research carried out at CIRANO and aims at encouraging discussion and comment. The observations and viewpoints expressed are the sole responsibility of the authors. They do not necessarily represent positions of CIRANO or its partners.

ISSN 1198-8177

Partenaire financier
Développement
économique, Innovation
et Exportation
Québec 

Mesure des propensions individuelles à payer pour les aliments fonctionnels : Une approche expérimentale auprès de consommateurs français^{*}

Maurice Doyon[†], Céline Jullien[‡] et JoAnne Labrecque[§]

Résumé / Abstract

Cet article présente les résultats de recherches en économie expérimentale visant à mesurer les propensions à payer d'un échantillon de consommateurs français pour des yaourts fonctionnels. Nous mesurons l'impact de l'information concernant les caractéristiques fonctionnelles des produits, ainsi que l'impact de l'intensité fonctionnelle des produits sur la participation au marché et sur les propensions individuelles à payer. Les résultats indiquent que la participation au marché diminue avec l'intensité fonctionnelle et que plus de 35 % des acheteurs, s'ils étaient mieux informés, choisiraient de ne pas consommer de produits à forte intensité fonctionnelle. Parmi les participants au marché, nous observons que l'information et l'intensité fonctionnelle influencent significativement les propensions à payer.

Mots clés : aliments fonctionnels, comportement des consommateurs, économie expérimentale, propension à payer

Codes JEL : D10, D44

^{*} Nous aimerions remercier **le fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies** pour le financement de ce projet, l'Institut National de la Recherche Agronomique et le laboratoire d'économie appliquée GAEL de Grenoble pour l'accueil en année d'étude de l'un des auteurs, ainsi que deux arbitres anonymes pour leurs judicieux commentaires.

[†] Maurice Doyon est professeur titulaire au département d'économie agroalimentaire et des sciences de la consommation à l'Université Laval. Pour les correspondances maurice.doyon@eac.ulaval.ca.

[‡] Céline Jullien est maître de conférences au laboratoire GAEL, UMR INRA - Université Pierre Mendès France, à Grenoble.

[§] JoAnne Labrecque est professeure agrégée au département de marketing des HEC Montréal.

1. Introduction

Les comportements alimentaires des consommateurs occidentaux ont profondément changé au cours des deux dernières décennies. Ces changements ont contribué au développement de l'obésité des populations occidentales et à l'augmentation des maladies qui en découlent – maladies cardio-vasculaires, diabètes de type II, certains types de cancer, hypertension (Manson and Bassuk 2003). Bien qu'elles aient une vingtaine d'années de retard par rapport aux États-Unis, ces tendances n'épargnent pas la France. Aujourd'hui, la situation est alarmante pour la plupart des sociétés occidentales, pour des raisons évidentes de santé publique, mais également pour des raisons économiques liées aux coûts qui en découlent pour la société dans son ensemble. En effet, les pathologies associées à une mauvaise alimentation pèsent très lourd dans les dépenses de santé. Selon Fitch et coll. (2004), aux États-Unis les coûts de soins de santé et de médicaments pour les personnes obèses seraient de 36% et de 77% supérieurs, respectivement, à ceux des gens ayant un poids normal.

En Europe, cette évolution alarmante a été à l'origine de la résolution sur la santé et la nutrition prise par le conseil des ministres européens le 14 décembre 2000, qui « *souligne une nouvelle fois l'importance de la nutrition comme l'un des déterminants majeurs de la santé humaine [...] invite les États membres [à promouvoir] des attitudes et des habitudes alimentaires favorables à la santé* »¹. Par ailleurs, plusieurs experts (Seiders and Petty 2004, Crawford 2002) continuent de souligner l'importance à accorder, aussi bien par les gouvernements, les partenaires de l'industrie agroalimentaire que les consommateurs, à la prévention *via* de meilleures habitudes de vie et alimentaires. Il n'est donc pas étonnant que dans ce contexte, de plus en plus de

¹ Programme National Nutrition Santé (PNNS) et Programme National de Recherche sur l'Alimentation (PNRA)

consommateurs se sentent aujourd'hui préoccupés par leur alimentation et reconnaissent le lien entre leur alimentation et le bien-être en général, ainsi que le potentiel de certains aliments à ralentir ou à prévenir l'apparition de maladies chroniques (Milner, 2000, 2002, Hilliam 2003).

Ce contexte général a favorisé le développement par les industriels agroalimentaires de ce que l'on appelle aujourd'hui les aliments fonctionnels. Doyon et Labrecque (2008) définissent l'aliment fonctionnel comme suit :

« Un aliment fonctionnel est, ou est semblable à, un aliment conventionnel. Il fait partie d'une diète standard et est consommé de façon régulière, en quantité normale. Il a des bénéfices santé démontrés qui réduisent le risque de maladie chronique précise ou il affecte positivement des fonctions ciblées, et cela, au-delà de ses fonctions nutritionnelles de base ».

Les auteurs tracent les frontières de l'aliment fonctionnel en utilisant le critère d'intensité fonctionnelle et d'effets physiologiques démontrés, plutôt que celui du procédé ou de la technologie. L'intensité fonctionnelle est, selon les auteurs, définie par la concentration de molécules « actives » dans les produits et par les effets physiologiques de ces dernières. Toujours selon les auteurs, l'aliment fonctionnel se situe entre l'aliment enrichi ou amélioré et l'aliment (aliment qui soigne).

Le succès des aliments fonctionnels et la croissance rapide de ce marché, en particulier en Europe, génère le besoin de mieux comprendre la demande pour ce type de produit (Verbeke 2005). Or, les connaissances sur les comportements des consommateurs face à ces aliments sont à ce jour limitées. Les recherches se concentrent principalement sur la détermination des attitudes, croyances et motivations des consommateurs face aux aliments fonctionnels (Labrecque et coll. 2006 ; Verbeke 2005 ; Krystallis et coll. 2007).

Ainsi, une meilleure connaissance du comportement du consommateur devient un enjeu important à la fois du point de vue du secteur privé pour évaluer le potentiel de marché de ces

nouveaux produits, et du point de vue des pouvoirs publics afin de définir les politiques appropriées pour encadrer le développement des aliments fonctionnels et protéger les consommateurs face aux abus dans l'annonce des effets sur le bien-être et la santé. Le marché des aliments fonctionnels fait donc face à des enjeux importants tant du côté des pouvoirs publics que de celui des industriels.

Les recherches que nous présentons dans cet article ont pour objectif de contribuer à l'analyse des comportements individuels face aux aliments fonctionnels. Nos résultats expérimentaux visent à fournir une meilleure compréhension de la façon dont l'information, la nature des bénéfices santé, ainsi que les variables sociodémographiques, influencent à la fois la participation des consommateurs aux marchés des aliments fonctionnels et leurs propensions individuelles à payer pour ces aliments. Plus spécifiquement nous voulons vérifier l'impact :

- i. de l'intensité fonctionnelle sur la participation aux marchés et la propension à payer ;
- ii. de l'information sur la participation aux marchés et la propension à payer ;
- iii. de l'interdépendance entre l'intensité fonctionnelle et le niveau d'information, c'est-à-dire la fonctionnalité perçue ;
- iv. des variables sociodémographiques sur la participation aux marchés et la propension à payer.

La section suivante décrit la méthodologie utilisée à travers le protocole et le déroulement des expériences. La troisième section présente les résultats obtenus en laboratoire. La quatrième section conclut sur des éléments de discussion.

2. Méthodologie

2.1. Choix de la méthode

Nous avons recours aux méthodes de l'économie expérimentale pour mesurer la propension individuelle à payer pour quatre types de yaourts : un yaourt conventionnel et trois alternatives qui diffèrent selon leur intensité fonctionnelle, telle que définie par Doyon et Labrecque (2008). Le choix du yaourt s'explique du fait qu'il est l'un des rares produits de consommation courante qui se décline en différentes variantes de fonctionnalité. Notre design expérimental vise à capturer les préférences économiques intrinsèques des individus. Nous mesurons en laboratoire, dans un environnement contrôlé et reproductible, les propensions individuelles à payer pour les aliments dits conventionnels et les aliments fonctionnels.

Harrison et coll. (2004) indique que l'économie expérimentale est appropriée pour mesurer la valeur intrinsèque de biens susceptibles d'être achetés sur une base régulière. De nombreuses recherches indiquent que l'utilisation d'enchères incitatives (*incentive-compatible*) dans un environnement expérimental contrôlé améliore la robustesse et la validité de mesures de la valeur intrinsèque de bien privé, comparativement à celles mesurées à l'aide de questionnaires dans un contexte hypothétique (Cummins et coll. 1995, List 2003). La littérature agroéconomique fait appel de manière croissante aux méthodologies expérimentales pour estimer la valeur de marché pour des biens différenciés (Umberger et Feuz 2004, Lusk et coll. 2004a), ainsi que pour évaluer l'impact de l'information sur les préférences des consommateurs pour des biens alimentaires (Lusk et coll. 2004b, Alfnes et coll. 2006).

2.2. Choix des produits et des niveaux d'information

Les quatre yaourts retenus pour nos expérimentations sont par ordre croissant de fonctionnalité : yaourt régulier ou traditionnel [T], yaourt avec bifidus [B], yaourt avec oméga-3 [O] et yaourt avec stérols végétaux [ST]. Ce classement, qui n'est pas divulgué au participant, repose sur les travaux de Doyon et Labrecque (2008). Le yaourt régulier, qui n'est pas un aliment fonctionnel, représente le produit de comparaison. À l'opposé, le yaourt avec stérols végétaux s'approche de l'alicament. S'inspirant des travaux de Fox et coll. (2002) et de Noussair et coll. (2004), nous avons mis en œuvre un design expérimental avec différents niveaux d'information cumulatifs. Pour chaque type de yaourt, trois niveaux d'information sont testés : 1-niveau d'information minimale (description commerciale du produit, « yaourt avec Oméga-3 ») ; 2-moyen (fonctionnalité démontrée du produit, cette information est accessible à un faible coût pour le consommateur, c'est-à-dire qu'elle est directement disponible en situation d'achat via l'étiquetage ou bien elle est véhiculée dans la presse populaire) ; et 3-spécialisé (information complémentaire concernant les connaissances scientifiques associées aux produits et qui nécessite un coût ou un effort de recherche)². Les niveaux d'information sont détaillés à l'annexe 1³.

2.3. Le design expérimental

Les quatre yaourts sont chacun mis en vente successivement avec chacun des trois niveaux d'information, pour un total de douze enchères. À l'intérieur d'un niveau d'information, l'ordre de vente des produits est déterminé de façon aléatoire. Le mécanisme de mise en vente choisi est

² Les informations utilisées proviennent de l'Institut des Nutraceutiques et des Aliments Fonctionnels (INAF) de l'université Laval. Ces informations ont par la suite été contre vérifiées par les nutritionnistes et scientifiques de la maison du lait à Paris.

³ Il est important de noter que l'information spécialisée peut être perçue comme étant de nature positive pour les yaourts [T] et [B], de nature négative pour le yaourt [ST] et de nature neutre ou négative pour les yaourts [O].

l'enchère de Vickrey au quatrième meilleur prix⁴. Ce mécanisme est préféré à l'enchère de deuxième prix pour accroître le nombre d'unités échangées et inciter les individus à participer, comme l'indique Robin et coll. (2008).

Les sessions expérimentales comportent chacune quatre étapes. La première étape (1) est dédiée à l'identification des individus ; les participants sont invités à remplir un court questionnaire sociodémographique. La seconde étape (2) est centrée sur l'apprentissage du mécanisme d'enchère et de la stratégie optimale. Le mécanisme d'enchère ainsi que la stratégie optimale sont expliqués en détail aux participants. Ces derniers mettent en pratique leur apprentissage du fonctionnement de l'enchère à l'occasion de deux enchères d'essai au cours desquelles des tablettes de chocolat sont mises en vente. La troisième étape (3) consiste en la mise aux enchères des quatre types de yaourts précédemment décrits pour chaque niveau d'information, pour un total de douze enchères. Au début de chaque enchère, chaque personne doit décider si elle participe ou non. Le cas échéant, les participants doivent alors soumettre une offre pour un lot de quatre yaourts de 125 g. Finalement, les expériences se terminent par une quatrième étape (4) qui est un questionnaire sur les perceptions et les croyances des consommateurs sur les caractéristiques fonctionnelles des produits⁵.

Lors des enchères les yaourts ne sont pas montrés aux sujets afin d'éviter des effets associés à l'emballage ou à la marque⁶. Les sujets sont simplement informés qu'il s'agit de produits de marque nationale de première qualité. Parmi les douze enchères, trois tirées au hasard à la fin de l'expérience font effectivement l'objet d'une transaction. Au total, un participant peut acheter au maximum deux lots de quatre yaourts (et une tablette de chocolat en étape

⁴ Les personnes ayant les trois offres les plus élevées remportent l'enchère, mais paient la quatrième offre la plus élevée

⁵ L'analyse des croyances des consommateurs et du lien entre croyances et propensions à payer fait l'objet d'une autre analyse.

⁶ De tels effets ont été constatés lors de sessions de rétroaction (débriefing pour nos amis Français) après prétests.

d'apprentissage)⁷. Cette règle, qui permet d'éviter un biais de saturation, est expliquée en détail aux participants. De même, les participants sont informés qu'ils conservent leur dotation monétaire résiduelle, qu'ils réalisent ou non des transactions.

Par ailleurs, le prix moyen d'un lot de quatre yaourts réguliers, calculé par relevé des prix dans les grandes surfaces de la ville de Grenoble, est donné aux participants au début de chaque session afin de réduire les problèmes de biais de prix terrain « field price censoring » et de « censored observation » identifiés par Harrison et coll. (2004). En outre, les résultats de chaque enchère, à savoir le prix des quatre lots de yaourts mis en vente à chaque enchère ainsi que l'identité des numéros de participants ayant fait la transaction, ne sont divulgués qu'après réalisation des douze enchères.

Au total, huit sessions expérimentales (incluant une séance pilote) ont été réalisées dans le Laboratoire d'Économie Expérimentale de Grenoble (GAEL), de l'Institut National de Recherches en Agronomie (INRA). Cent dix individus recrutés dans la population de Grenoble⁸ ont été invités à participer aux expériences aux mois de mai et juin 2006. Les sujets recrutés devaient être âgés d'au moins 18 ans et être consommateurs de yaourts. Les participants recevaient 28€ pour assister à une séance expérimentale d'une durée de 90 minutes. Ils étaient informés du fait qu'ils étaient libres de quitter la séance à tout moment avec l'argent. L'échantillon utilisable pour l'analyse des résultats est constitué de 92 individus⁹.

⁷ Dans le cas où un participant remporte trois lots de yaourt, un tirage aléatoire de deux lots parmi les trois est effectué.

⁸ Le recrutement des sujets au sein de l'agglomération grenobloise a été assuré par la société JB Concept.

⁹ Les données de périodes pilotes ne sont pas utilisées ainsi que celles des sujets qui ont choisi de quitter avec la somme remise (non-participation à l'expérimentation).

3. Résultats

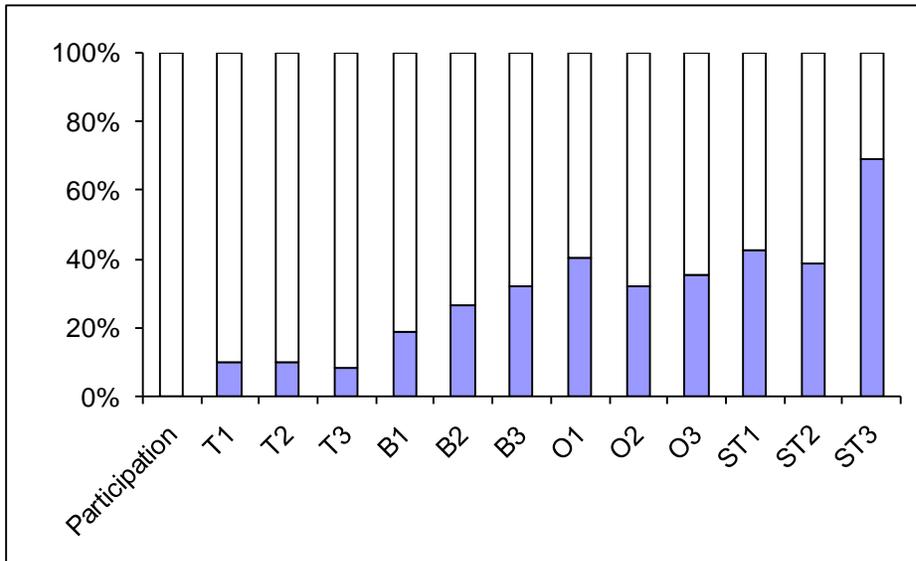
Dans cette étude, les variables d'intérêt sont la participation aux enchères et le prix offert. Nous présentons donc les résultats concernant l'impact du niveau d'information, de l'intensité fonctionnelle (produit) et des variables sociodémographiques sur ces deux variables. Précisons que l'échantillon des personnes interrogées est composé d'une large majorité de consommateurs réalisant habituellement les achats alimentaires de leur ménage (84%), avec près de 63% de femmes et 37% d'hommes. Il est composé à 80% de personnes âgées de 20 ans à 60 ans. Une large majorité vit en couple (60% environ) et n'a pas d'enfant à charge (60% environ).

3.1. La participation

Avant chaque enchère, chaque sujet décide s'il désire ou non participer à la mise en vente et indique son choix, avant de proposer, dans le cas où il décide de participer, une offre pour l'enchère. En conséquence, si des offres nulles sont observées, celles-ci ne peuvent être assimilées à un refus de participer. Rappelons également que le principal critère de sélection des participants est qu'ils doivent être consommateurs de yaourts. Le Graphique 1 est une représentation descriptive du niveau de participation des individus à chaque enchère. Le taux de participation semble en moyenne décliner à mesure que l'intensité fonctionnelle des produits mis aux enchères croît. Ainsi, le yaourt régulier (T) enregistre un taux de participation moyen de 91% sur les trois niveaux d'information, alors que ce taux s'élève à seulement 50% pour le yaourt avec stérols végétaux. Une régression logistique à effets aléatoires (individus), menée sur 1104 observations, confirme que le niveau d'intensité fonctionnelle a un impact significativement négatif sur la probabilité de participation. Plus précisément, la probabilité de participation décroît significativement lorsque l'on passe de l'enchère sur le produit régulier à l'enchère sur le produit

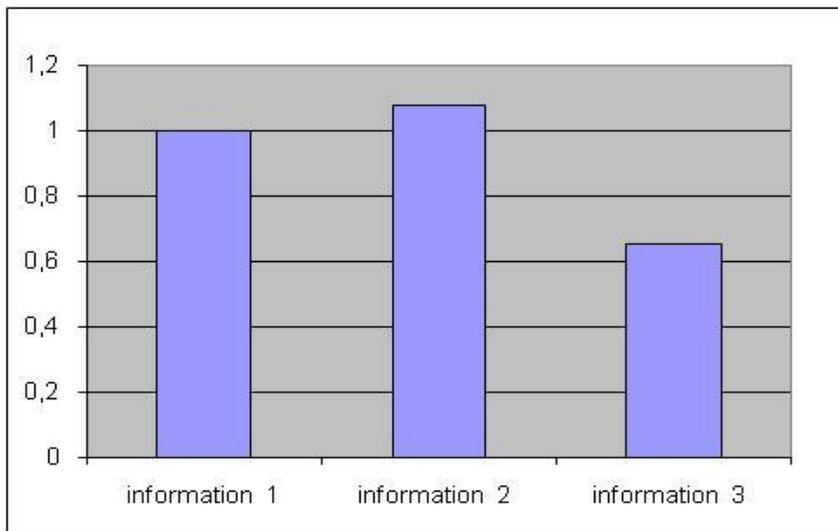
avec bifidus ou Oméga-3, et décroît également significativement lorsque l'on passe de l'enchère sur le yaourt avec Oméga-3 à l'enchère sur le yaourt avec stérols végétaux.

Graphique 1. Taux de participation aux enchères par type de produit



Où T = Régulier, B = Bifidus, O = Oméga-3 et ST = Stérols végétaux,

Graphique 2. Probabilités de participation selon le niveau d'information (information 1 = 100)



Le Graphique 2 indique que la probabilité de participer augmente lorsque nous passons du premier niveau d'information au deuxième niveau. Toutefois, cette variation n'est pas statistiquement significative. En revanche, la probabilité de participer diminue significativement lorsque nous passons du deuxième au troisième niveau d'information. Ce résultat peut être en partie attribuable au fait que l'information spécialisée pour les yaourts avec stérols végétaux puisse être perçue comme étant de nature négative. Toutefois, ce même niveau d'information peut être perçu comme étant positif pour les yaourts avec bifidus et résulte néanmoins en un impact négatif sur la participation pour ce produit. L'effet de différentes variables sociodémographiques telles que l'âge, le revenu, le niveau d'éducation, le sexe, la présence d'enfants à charge et l'indice de masse corporel (IMC) sur la participation aux enchères a également été testé. Les seuls résultats significatifs concernent l'âge, l'IMC et la présence d'enfants à charge. Dans chaque cas, la probabilité de participation croît avec l'augmentation de la variable.

3.2. Prix offerts

L'analyse statistique des données concernant les prix offerts n'est menée que sur le sous-ensemble des sujets ayant choisi de participer aux enchères. Les observations disponibles pour l'analyse sont donc au nombre de 774.

Pour réaliser des tests d'hypothèses sur les effets des différents facteurs expérimentaux sur la variation moyenne des prix offerts, nous utilisons un modèle linéaire à effets mixtes (procédure Proc Mixed de SAS).¹⁰ Le modèle linéaire à effets mixtes repose sur la technique du maximum de vraisemblance résiduelle/restreinte (Littell et coll. 1998). Le modèle mixte est préféré aux

¹⁰ Des tests non paramétriques, test de Conover et test Chi2 ont également été réalisés, ces tests confirment tous les résultats de l'analyse paramétrique.

analyses ANOVA traditionnelles afin de prendre en compte les mesures répétées. En effet, selon Littell et coll. (1998), un des principaux aspects des mesures répétées est le type de corrélation entre les diverses mesures d'un même traitement. Ignorer cette situation pourrait mener à des conclusions statistiquement erronées. Yu et coll. (2004) parlent d'ailleurs d'une « approche ANOVA bonifiée » pour décrire l'utilisation de modèles linéaires à effets mixtes pour réaliser des tests d'hypothèses sur les moyennes. Keselman et coll. (1999) ainsi que Kowalchuk et coll. (2004) démontrent la supériorité de l'approche par les modèles mixtes par rapport aux ANOVA classiques qui permettent de prendre en compte le caractère répété des mesures expérimentales. Ainsi, pour les besoins de notre analyse statistique, l'individu est pris en compte dans le modèle comme un bloc aléatoire, tandis que le niveau d'intensité fonctionnelle (type de produit) et le niveau d'information sont considérés comme des facteurs fixes.

L'analyse des données de prix offerts par les sujets ayant participé (Tableau 1) indique que l'intensité fonctionnelle, le niveau d'information ainsi que l'interaction entre ces deux variables, que nous associons à la fonctionnalité perçue, influencent significativement les prix offerts par les sujets.

Tableau 1. Impact de l'information et de l'intensité fonctionnelle (produit) sur le prix offert

Effet	DDL	Valeur F	Pr > F
Information	671	12.64	<.0001
Intensité fonctionnelle (Produit)	671	14.51	<.0001
Information*produit	671	4.15	0.0004

L'analyse de contraste permet de préciser ces résultats en vérifiant l'impact individuel et les impacts croisés, sur les prix moyens offerts, de chacune des modalités des facteurs fixes (niveau d'information et intensité fonctionnelle). Les résultats présentés au Tableau 2 indiquent

qu'il n'existe pas de différence significative entre les prix moyens offerts pour les yaourts avec bifidus, Oméga-3 et stérols végétaux. Par contre, en comparaison d'un lot de quatre yaourts réguliers, les participants ont en moyenne offert 19 centimes d'euro de plus pour un lot de quatre yaourts avec Oméga-3, 22 centimes de plus pour un lot de yaourts avec bifidus et 25 centimes de plus pour un lot de yaourts avec stérols végétaux. Ces écarts de prix sont tous statistiquement significatifs.

Le Tableau 2 indique également que le passage du niveau d'information 1 au niveau 2 augmente le prix moyen offert de 13 centimes d'euro, alors que le passage du niveau d'information 1 au niveau 3 augmente ce dernier de 20 centimes. Dans les deux cas, les hausses des prix moyens offerts sont statistiquement significatives. Le passage du niveau d'information 2 au niveau 3 semble augmenter les prix moyens offerts de 7 centimes, mais cet écart n'est que faiblement significatif (p-value =0,09).

Tableau 2. Analyse de contraste pour l'information et l'intensité fonctionnelle sur les prix offerts moyens

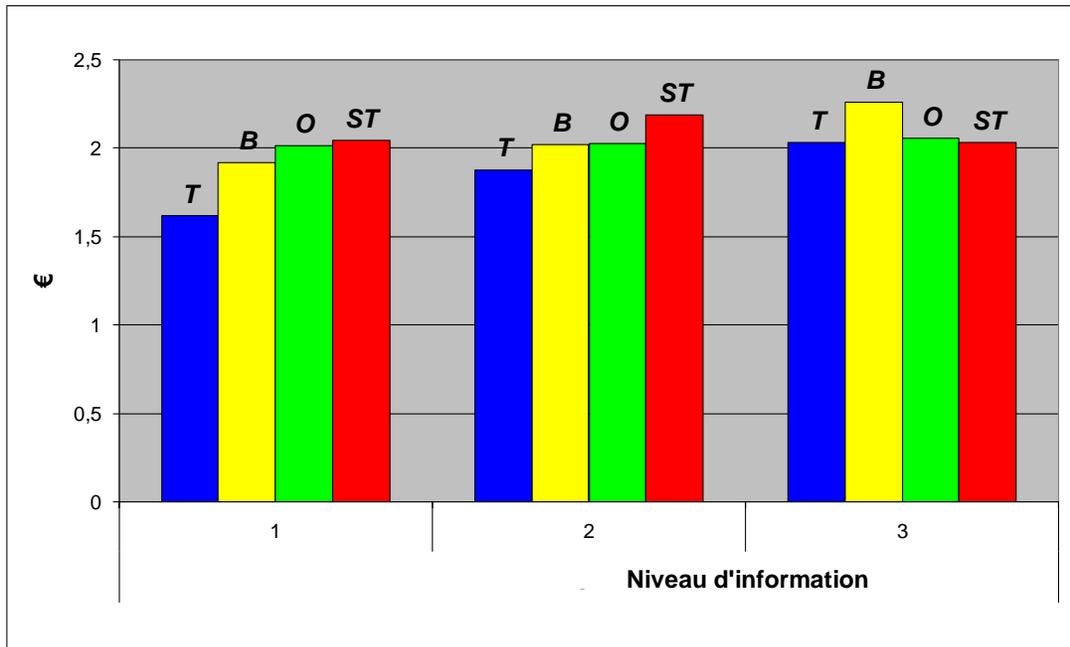
	Information	Produit	Information	Produit	Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Produit		B		O	0.03412	0.04448	0.77	0.4433
Produit		B		S	-0.02285	0.04955	-0.46	0.6449
Produit		B		T	0.2243	0.04082	5.50	<.0001
Produit		O		S	-0.05697	0.05084	-1.12	0.2629
Produit		O		T	0.1902	0.04280	4.44	<.0001
Produit		S		T	0.2472	0.04774	5.18	<.0001
Information	1		2		-0.1290	0.03761	-3.43	0.0006
Information	1		3		-0.1970	0.04050	-4.86	<.0001
Information	2		3		-0.06805	0.04006	-1.70	0.0899

Où T = Régulier, B = Bifidus, O = Oméga-3 et ST = Stérols végétaux, 1 = niveau d'information minimal, 2 = niveau d'information moyen et 3 = niveau d'information spécialisé

Note : les écarts de prix en caractères gras sont significatifs au niveau de 5% (p-value < 0,05)

Le Graphique 3 présente la moyenne des prix offerts selon l'intensité fonctionnelle et le niveau d'information (effet d'interaction). Nous pouvons constater qu'avec un niveau d'information minimal, la propension à payer des participants semble croître lorsque l'on passe du yaourt régulier au yaourt avec stérols végétaux, reflétant l'accroissement de l'intensité fonctionnelle des produits. Le deuxième niveau d'information semble réduire l'écart en termes de propensions individuelles à payer entre les yaourts traditionnels, avec bifidus et Oméga-3, alors que le prix offert pour les yaourts avec stérols végétaux est supérieur. Concernant le niveau d'information spécialisé, qui, rappelons-le, n'est pas directement accessible et implique un coût de recherche pour le consommateur dans la réalité, il semble réduire la moyenne de prix offerts pour le yaourt avec stérols végétaux. Nous pouvons observer que le prix moyen offert semble croître avec les niveaux d'information pour les yaourts traditionnels et avec bifidus. Les prix moyens offerts pour le yaourt avec Oméga-3 semblent peu sensibles à l'information. Quant au prix moyen offert pour le yaourt avec stérols végétaux, ce dernier semble en hausse lorsque les participants prennent connaissance des fonctionnalités démontrées du produit (niveau d'information 2), pour par la suite diminuer lorsque les mises en garde associées à la consommation de ces produits leur sont communiquées (niveau d'information 3). Rappelons que l'information spécialisée entraîne une baisse importante de la participation au marché pour les yaourts avec stérols végétaux, et dans une moindre mesure pour ceux avec bifidus. Les impacts sur la propension à payer des participants aux marchés sont toutefois différents pour ces deux types de yaourts. Dans le premier cas, le prix offert des sujets est significativement moindre que le prix offert moyen des participants au niveau d'information précédent [ST2]. À l'inverse, dans le cas des yaourts avec bifidus, une hausse significative du prix moyen offert, comparativement au niveau d'information précédent [B2], est observée.

Graphique 3. Variation de la moyenne des prix offerts selon l'intensité fonctionnelle et le niveau d'information



Où T = Régulier, B = Bifidus, O = Oméga-3 et ST = Stérols végétaux, 1 = niveau d'information minimal, 2 = niveau d'information moyen et 3 = niveau d'information spécialisé

Afin de vérifier si les différences de prix observées au Graphique 3 sont statistiquement significatives¹¹, nous avons estimé (Tableau 3) les écarts de prix offerts moyens entre les différents couples produit/niveau d'information. Ceux qui sont statistiquement significatifs figurent en gras. La partie supérieure du Tableau 3 (au dessus de la diagonale) donne l'écart entre la colonne et la ligne. Ainsi, le yaourt traditionnel avec le deuxième niveau d'information (T2) a un prix moyen offert qui est supérieur de 26 centimes d'euro au yaourt traditionnel avec le niveau d'information 1 (T1) et cet écart de prix offert est significatif. Nous constatons que tous les produits font l'objet de propensions à payer moyennes significativement supérieures à celles pour le yaourt traditionnel au premier niveau d'information (T1). De même, le yaourt avec bifidus au troisième niveau d'information (B3), ainsi que le yaourt avec stérols végétaux au

¹¹ Les écarts de prix offerts moyens et la significativité statistique sont calculés en utilisant la fonction Proc mixed de SAS (t-student).

deuxième niveau d'information (ST2) font l'objet d'offres significativement supérieures à celles pour presque tous les couples produit/niveau d'information. Le Tableau 3 confirme qu'il n'existe pas d'écart statistiquement significatif entre les offres pour les yaourts avec bifidus et pour ceux avec Oméga-3 au niveau d'information 2. Toutefois, l'écart de prix offert est significatif entre ces deux yaourts, d'une part, et les yaourts réguliers (prix offerts moindres), d'autre part, ainsi qu'entre ces deux yaourts et celui aux stérols végétaux (prix offerts supérieurs). Les résultats confirment également que les prix offerts moyens augmentent avec l'information spécialisée pour les yaourts réguliers et avec bifidus, alors qu'aucun impact significatif n'est discerné pour le yaourt avec Oméga-3. Le yaourt avec stérols végétaux voit son prix moyen offert croître lors du passage du niveau d'information 1 au niveau 2, alors qu'il décroît du niveau d'information 2 à 3. Dans chaque cas, ces variations de prix sont statistiquement significatives.

Avec ces informations, et considérant que l'industrie des yaourts se situe présentement au niveau d'information moyen, il semble que les producteurs de yaourts réguliers et avec bifidus auraient intérêt à favoriser une information santé spécialisée dans leur communication avec les consommateurs. En effet, le taux de participation pour les yaourts réguliers ne semble pas être affecté par l'information, alors que la propension à payer augmente significativement. Pour les yaourts avec bifidus, la baisse du taux de participation semble être largement compensée par une hausse de la propension à payer, dans notre échantillon. Quant aux yaourts avec Oméga-3, la propension à payer et le niveau de participation semblent peu affectés par les niveaux d'information. La promotion des effets des stérols végétaux [ST2] affecte peu la participation et augmente significativement la propension à payer des participants de notre échantillon. Rappelons que cette information est celle présentement mise en avant par l'industrie. Toutefois, une information plus complète (spécialisée) affecte négativement et significativement la participation (baisse de 36 points de pourcentage) et la propension à payer. Dans le cas des

yaourts avec stérols végétaux, les intérêts des fabricants en matière de divulgation d'information pourraient donc être contraires à ceux de l'intérêt public.

Tableau 3. Estimations des écarts de prix offerts moyens.

	T1	T2	T3	B1	B2	B3	O1	O2	O3	ST1	ST2	ST3
T1		0,26	0,41	0,30	0,40	0,64	0,40	0,41	0,44	0,43	0,57	0,42
T2			0,15	0,04	0,14	0,38	0,14	0,15	0,18	0,17	0,31	0,15
T3				-0,11	-0,01	0,23	-0,02	-0,01	0,03	0,01	0,16	0,00
B1					0,10	0,34	0,10	0,11	0,14	0,13	0,27	0,12
B2						0,24	-0,01	0,00	0,04	0,03	0,17	0,01
B3							-0,25	-0,24	-0,21	-0,22	-0,07	-0,23
O1								0,01	0,04	0,03	0,18	0,02
O2									0,03	0,02	0,16	0,01
O3										-0,01	0,13	-0,02
ST1											0,14	-0,01
ST2												-0,16
ST3												

Où T = Régulier, B = Bifidus, O = Oméga-3 et ST = Stérols végétaux, 1 = niveau d'information minimal, 2 = niveau d'information moyen et 3 = niveau d'information spécialisé

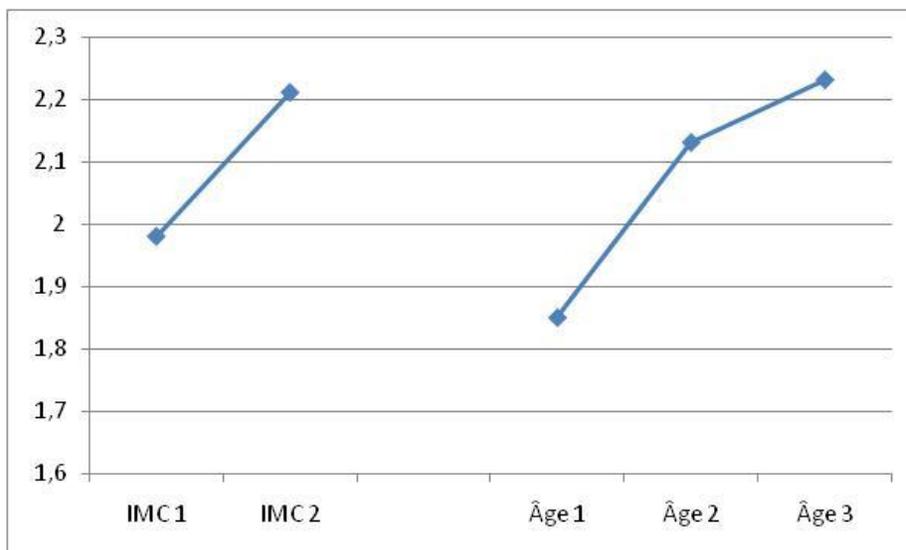
Note : les écarts de prix en caractères gras sont significatifs au niveau de 5% (p-value < 0,05)

Le Tableau 4 présente les résultats d'une estimation par modèle mixte des effets des variables sociodémographiques et de santé sur les variations du prix moyen offert. Ce tableau indique le niveau de significativité statistique des variables sociodémographiques sur les prix offerts moyens. L'impact des variables significatives sur les prix offerts moyens est illustré au Graphique 4. Les résultats indiquent que seuls l'âge et l'indice de masse corporelle (IMC) ont un impact significatif sur les prix offerts moyens. Ainsi, les personnes plus âgées et ayant un IMC plus élevé offrent en moyenne des prix plus élevés pour les yaourts. La présence d'enfants à charge, le niveau d'éducation, le sexe et le revenu n'ont pas d'impact significatif sur les prix offerts moyens.

Tableau 4. Effets d'une sélection de variables socio-économiques sur les prix offerts moyens

Effets	DDL	Valeur F	Pr > F
Âge	88	3.85	0.0250
Sexe	84	3.20	0.0771
Enfant	88	0.21	0.6446
Revenu	83	2.35	0.1014
IMC	82	3.51	0.0340
Etude	84	1.30	0.2782

Graphique 4. Impact de l'âge et de l'IMC sur les prix offerts moyens



Où IMC1 est pour IMC de 25 ou moins, IMC2 est IMC > 25, âge 1 né entre 1970-89, âge 2 né entre 1950-69 et âge 3 né entre 1930-49.

3.3. Croisement des résultats

Dans cette section, nous confrontons les effets des variables sociodémographiques sur les prix offerts et sur la participation à l'aide des résultats présentés dans les deux sous sections précédentes. Ce que nous appelons le croisement des résultats est donc utilisé pour établir quelques constats.

D'abord, les personnes plus âgées (1930-1949) ainsi que celles ayant un IMC supérieur à 25 sont celles qui ont les plus grandes probabilités de participer aux marchés des yaourts fonctionnels. De plus, leur propension à payer pour la fonctionnalité est plus élevée que la moyenne. Le cas des yaourts avec stérols végétaux illustre bien ce cas. En effet, alors que pour l'ensemble de l'échantillon le taux de participation chute de 36 points de pourcentage lors du passage du niveau d'information moyen à spécialisé, aucune baisse de participation significative n'est enregistrée pour ces deux groupes. À l'inverse, les jeunes adultes (1970-1989) sont les moins susceptibles de participer au marché des yaourts fonctionnels et ceux qui réagissent le plus (baisse des prix offerts) à la divulgation de l'information spécialisée pour le yaourt avec stérols végétaux.

Il semble donc que les groupes de la population les plus sujets à se soucier de leur santé, soit les personnes plus âgées et/ou celles ayant un problème de poids, sont ceux les plus susceptibles d'acheter des yaourts fonctionnels et ceux qui réagissent le moins aux mises en garde dans le cas de produits à forte fonctionnalité (stérols).

Cette information n'est pas dénuée d'intérêt pour les pouvoirs publics, puisqu'une divulgation plus complète de l'information (niveau spécialisé) évite à certains groupes des achats « sans connaissance de causes » tout en ayant peu d'impact sur la clientèle la plus à même de bénéficier des fonctionnalités, dans notre cas, des yaourts.

Notons également que la présence d'enfants dans les ménages augmente la probabilité d'achat (sauf pour les yaourts avec stérols végétaux avec information spécialisée), sans toutefois affecter le consentement à payer.

Conclusion

Cet article rapporte les résultats d'expériences réalisées auprès d'un échantillon de 92 consommateurs français. Les dispositions à payer et à participer à l'achat de quatre types de yaourts ayant différents niveaux d'intensité fonctionnelle et selon trois niveaux d'information ont été mesurées à l'aide d'enchères au 4^e meilleur prix.

L'analyse de la participation aux enchères indique un effet négatif de l'intensité fonctionnelle sur la participation : plus l'intensité fonctionnelle des produits est élevée, plus la participation des sujets au marché des yaourts fonctionnels est faible. Cet effet négatif de l'intensité fonctionnelle est d'autant plus grand que l'information devient spécialisée : ainsi, pour les produits ayant la plus forte intensité fonctionnelle, soit les yaourts avec stérols végétaux, le passage du niveau d'information moyen au niveau spécialisé fait passer le taux de participation au marché de 68% à 32%. C'est donc dire que plus de 50% des participants à ce marché ne désirent plus acheter le yaourt avec stérols végétaux une fois qu'ils ont accès à l'information spécialisée. Sachant que l'industrie se situe présentement à un niveau d'information moyen, ce résultat n'est pas sans implication pour les pouvoirs publics. Ces derniers devraient donc s'assurer que les fabricants rendent disponibles et publiques les informations de type spécialisées, notamment pour les aliments à très forte intensité fonctionnelle.

L'analyse des prix offerts par les participants aux marchés indique que, de façon agrégée, l'information et l'intensité fonctionnelle des produits influencent de façon statistiquement significative les prix offerts. Cette analyse doit toutefois refléter le fait que l'impact de nos niveaux d'information n'est vraisemblablement pas symétrique entre produits. Toutefois, nous pouvons constater que la propension à payer pour les yaourts traditionnels augmente avec le

niveau d'information alors qu'aucun impact statistiquement significatif n'est détecté pour les yaourts avec Oméga-3.

L'analyse des effets des variables sociodémographiques indique un effet des variables d'âge et d'indice de masse corporelle sur la disposition à payer pour les aliments fonctionnels. Les gens plus âgés et/ou ayant un surpoids sont plus susceptibles de vouloir se procurer des yaourts fonctionnels et offrent un prix plus élevé pour se les procurer, dans notre échantillon. De plus, pour ces mêmes gens, leur propension à payer pour des produits à très forte intensité fonctionnelle (yaourt avec stérols végétaux) n'est pas affectée par la divulgation du niveau d'information spécialisé, contrairement aux autres participants. En ce sens, les gens plus âgés et/ou ayant un surpoids représentent un marché cible pour les yaourts fonctionnels.

Sur la base de nos résultats, il semble donc d'un côté que les pouvoirs publics devraient se soucier du fait que plus l'intensité fonctionnelle augmente, plus il semble important que le consommateur puisse avoir facilement accès à une information de type spécialisée. De l'autre côté, les individus les plus susceptibles de consommer des aliments à forte intensité fonctionnelle sont les personnes âgées et/ou ayant un poids supérieur au poids santé. Or, ces personnes sont celles qui réagissent le moins à l'information sur ces produits, en termes de prix offerts.

Pour terminer, il est important de rappeler que cette recherche repose sur un échantillon limité (92 participants) et qui n'est pas statistiquement représentatif de la population française. D'autres expériences de ce type seraient donc souhaitables afin de généraliser les résultats.

Bibliographie

Alfnes, F. et K. Rickertsen (2006). "Experimental Methods for the Elicitation of Product Value in Food Marketing Research". Primary industries facing global markets: The supply chains and markets for Norwegian food. F. Asche, Universitetsforlaget.

Cummings, R., Harrison, G. et E. Rutström (1995), Homegrown Values and Hypothetical Surveys: Is the Dichotomous Choice Approach Incentive-Compatible? in *The American Economic Review* Vol. 85, No. 1, March 1995, pp. 260-266.

Crawford, D. (2002), "Population Strategies to Prevent Obesity", *British Medical Journal*, 325 (5), pp. 728-29.

Doyon, M. et J. Labrecque (2008), "Functional Foods: a Conceptual Definition", *British Food Journal*, Vol. 110, No 11, 2008: 1133-1149.

Fitch, K., Pyenson, B., Abbs, S. et M. Liang (2004), *Obesity : A Big Problem Getting Bigger*, Research report, Milliman Global, (March).

Fox, J., Hayes, D. et J. Shogren (2002) *Consumer Preferences for Food Irradiation: How Favorable and Unfavorable Descriptions Affect Preferences for Irradiated Pork in Experimental Auctions*, *Journal of Risk and Uncertainty*, vol. 24, no. 1, pp. 75-95.

Harrison, G., Harstad, R. et E. Rutström (2004), "Experimental Methods and Elicitation of Values", *Experimental Economics*, 7, pp. 123-140.

Hilliam, M. (2003), "Future for Dairy Products and Ingredients in the Functional Foods Market", *Australian Journal of Dairy Technology*, 58(2), pp. 98-103.

Keselman, H. J., J. Algina, R. K. Kowalchuk and R. D. Wolfinger. (1999), "A Comparaison of Recent Approaches to the Analysis of Repeated Measurements", *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 52, pp. 63-78.

Kowalchuk, R. K. ; H. J. Keselman ; J. Algina ; and R. D. Wolfinger. (2004), "The Analysis of Repeated Measurements with Mixed-Model Adjusted *F* test", *Educational and Psychological Measurement* , 64(2), pp. 224-242.

Krystallis A., Maglaras G., Mamalis S. (2007), "Motivations and Cognitive Structures of Consumers in their Purchasing of Functional Foods", *Food Quality and Preference*, accepted manuscript.

Labrecque, J., Doyon, M., Bellavance, F. et J. Kolodinsky (2006), "Acceptance of functional foods: A comparison of the French, the American and the French Canadian consumer", *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 54, pp. 647-662.

List, J. (2003), Using Random nth Price Auctions to Value Non-Market Goods and Services, in *Journal of Regulatory Economics*, Volume 23, Number 2, March 2003 , pp. 193-205(13)

Littell, R.C. ; P.R. Henry et C.B. Ammerman (1998), "Statistical Analysis of Repeated Measures Data Using SAS Procedures", *Journal of Animal Sciences*, 76, pp. 1216-1231.

Lusk, J. et D. Hudson (2004a). Willingness-to-Pay Estimates and Their Relevance to Agribusiness Decision Making. *Review of Agricultural Economics* 26(2): 152-169.

Lusk, J. L., T. Feldkamp, et coll. (2004b). Experimental Auction Procedure: Impact on Valuation of Quality Differentiated Goods. *American Journal of Agricultural Economics* 86(2): 389-405.

Manson, J.E., Bassuk S.S. (2003), "Obesity in the United States: A Fresh Look at Its High Toll", *Journal of the American Medical Association*, 289 (2), pp. 229-30.

Milner, J.A. (2002), "Functional Foods and Health: A US Perspective", *British Journal of Nutrition*, 88(suppl. 2), pp. 151-158.

Noussair, C., S. Robin, et coll. (2004). Do consumers really refuse to buy genetically modified food? *Economic Journal* 114(January): 102-120.

Robin, S., A. Rozan, et coll. (2008). Mesurer les preferences du consommateur pour orienter les decisions des pouvoirs publics: l'apport de la methode experimentale. *Economie et Prevision* 1(182): 113.

Seiders, K. & Petty R.D. (2004), "Obesity and the role of food marketing: a policy analysis of issues and remedies", *Journal of Public Policy & Marketing*, 23(2), pp. 153-169.

Umberger, W. et D. Feuz (2004), "The Usefulness of Experimental Auctions in Determining Consumers' Willingness-to-pay for Quality-Differentiated Products", *Review of Agricultural Economics*, 26, pp. 170-185.

Verbeke, W. (2005), "Consumer acceptance of functional foods: socio-demographic, cognitive and attitudinal determinants", *Food Quality and Preference*, 16, pp. 45-57.

Yu, X, T-M Cho, G. Gibson and R. D. Wolfinger. (2004), "A Mixed Model Approach to Identify Yeast Transcriptional Regulatory Motifs via Microarray Experiments", *Statistical Applications in Genetics and Molecular Biology*, 3(1), pp. 1-20.

Annexe 1. Niveaux d'information par type de produit

Code	Type	Information
T1	Régulier	Yaourt régulier
B1	Bifidus	Yaourt avec bifidus
O1	Oméga-3	Yaourt avec oméga-3
ST1	Stérols végétaux	Yaourt avec stérols végétaux
T2	Régulier	Le yaourt régulier est un allié pour entretenir un bon capital osseux, car il est très riche en calcium, fournissant près du quart des besoins en calcium d'un adulte. Il est une bonne source de protéines, est faible en lipides (0 à 4 %) et très faible en cholestérol.
B2	Bifidus	Le yaourt avec bifidus est un probiotique. Les probiotiques sont un ensemble de différentes souches de bactéries vivantes ayant des effets bénéfiques pour la santé, notamment en améliorant l'équilibre de la flore intestinale. Le bifidus permet de réguler le transit intestinal.
O2	Oméga-3	Le yaourt avec oméga-3 permet de combler une partie de nos besoins journaliers en Oméga-3. Ces derniers jouent un rôle important dans la prévention des maladies cardio-vasculaires, ont des propriétés anti-inflammatoires et réduiraient les risques d'arythmie.
ST2	Stérols végétaux	Yaourt avec stérols végétaux. Les stérols végétaux en raison de leur structure chimique proche du cholestérol entravent l'absorption du mauvais cholestérol (LDL) en occupant ses sites d'absorption dans l'intestin, réduisant du coup les risques de maladies coronariennes.
T3	Régulier	Yaourt régulier : La carence en calcium est un des principaux facteurs de l'ostéoporose des personnes âgées et de sa complication la plus courante : la fracture de l'extrémité supérieure du fémur. Cette carence calcique est avant tout due à une diminution avec l'âge de la fraction d'absorption (régulé par la vitamine D) du calcium par l'intestin. Augmenter au maximum sa masse osseuse pendant la phase de croissance puis la préserver, par des apports calciques appropriés, constitue la meilleure protection contre le risque de fracture au cours du vieillissement. La véritable « prévention primaire » de l'ostéoporose se joue donc pendant l'adolescence et chez l'adulte jeune. Il est donc essentiel d'avoir des apports en calcium suffisants pendant la croissance, en gardant à l'esprit que la consolidation de l'os continue au moins jusqu'à l'âge de 30 ans. Un rapport calcium/phosphore compris entre 1 et 1,5 semble particulièrement favorable à l'absorption du calcium. En France, on observe cependant que le rapport Ca/P se situe aux alentours de 0,4, ce qui entraîne des déficiences en calcium et magnésium.
B3	Bifidus	Yaourt avec bifidus : Les troubles fonctionnels intestinaux (TFI) regroupent différents maux : le syndrome de l'intestin irritable, le ballonnement intestinal fonctionnel, la constipation fonctionnelle, la diarrhée fonctionnelle, des TFI non spécifiques. Les TFI, même s'ils ne mettent pas en jeu le pronostic vital, perturbent l'existence des patients : leur prévalence est de 29 % dans la population des pays industrialisés avec une nette prédominance féminine. On estime à 28 millions, en France, le nombre de personnes présentant des TFI. Pour que les probiotiques soient

		<p>efficaces, dans la lutte au TFI, il est très important qu'ils se rendent « vivants » en grand nombre dans l'intestin. Or, l'acidité de l'estomac tue une très grande partie (90 %). Selon les experts européens, dans un yogourt, la concentration devrait être d'au moins 107/g (10 millions/g) pour qu'on puisse bénéficier de leurs vertus</p> <p>Notre yaourt a été testé en laboratoire et est scientifiquement reconnu pour survivre au passage dans le système digestif. Ses bactéries supportent les attaques des acides puissants de l'estomac et arrivent vivantes et actives dans le gros intestin dans une concentration d'au moins 107/g.</p>
O3	Oméga-3	<p>Yaourt avec oméga-3 : En France, les apports nutritionnels conseillés sont d'environ un gramme d'oméga 3 par jour. C'est une faible quantité, mais les aliments riches en oméga 3 contiennent eux aussi de faibles quantités. En France, la consommation moyenne d'oméga 3 est relativement basse par rapport aux autres pays européens. D'ailleurs, certaines études ont montré qu'en France la consommation d'oméga 3 était nettement insuffisante.</p> <p>Voici la quantité de gras Oméga-3 contenu dans certains aliments :</p> <p>1 portion de saumon (environ 75 g) = 3 g 15 ml (1 c. à soupe) de graines de lin moulues = 2,2 g 1 petite boîte de thon en conserve = 1,5 g 1 œuf oméga-3 = 0,4 g 1 yaourt oméga-3 = 0,3 g.</p>
ST3	Stérols végétaux	<p>Le yaourt avec stérols végétaux aiderait à réduire le taux de cholestérol de près de 15 % en trois semaines, dans le cadre d'un régime équilibré et varié. 22 % de la population française souffre d'un excès de cholestérol (source Omnibus, février 2003). Toutefois, sa consommation peut réduire le taux sanguin de caroténoïde (vitamine A).</p> <p>Le yaourt avec stérols végétaux est destiné aux personnes qui souhaitent abaisser leur taux de cholestérol sanguin. Un produit qui réduit le taux de cholestérol peut ne pas convenir aux femmes enceintes et qui allaitent ainsi qu'aux enfants et adolescents qui ont des besoins nutritionnels spécifiques.</p> <p>Le yaourt avec stérols végétaux ne peut se substituer à un traitement hypocholestérolémiant.</p> <p>Les personnes sous traitement hypocholestérolémiant doivent consulter un médecin avant de consommer ce produit. Il est recommandé de consommer ce produit dans le cadre d'un régime alimentaire adapté particulièrement riche en fruits et légumes ainsi que de pratiquer une activité physique régulière. Il est recommandé de ne pas consommer une dose de plus de 3g de stérolset /ou de stanols végétaux libres par jour. il est important de tenir compte de la consommation globale de ces aliments.</p>