



**HAL**  
open science

**”Pour moi, le goût du soja n’est pas une barrière à la consommation. Et pour vous ?” : Effet de la culture sur les croyances, attitudes et préférence vis-à-vis des produits à base de soja**

Viêt Phu Tu

► **To cite this version:**

Viêt Phu Tu. ”Pour moi, le goût du soja n’est pas une barrière à la consommation. Et pour vous ?” : Effet de la culture sur les croyances, attitudes et préférence vis-à-vis des produits à base de soja. Sociologie. Université de Bourgogne; Institut Polytechnique (Hanoi), 2010. Français. NNT : 2010DI-JOS089 . tel-00750851

**HAL Id: tel-00750851**

**<https://theses.hal.science/tel-00750851>**

Submitted on 12 Nov 2012

**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.



**UNIVERSITE DE BOURGOGNE  
INSTITUT POLYTECHNIQUE DE HANOI**

**THESE DE DOCTORAT**

Sciences de l'Alimentation

Présentée par

**TU Viêt Phu**

**« POUR MOI, LE GOUT DE SOJA N'EST PAS UNE BARRIERE  
A LA CONSOMMATION. ET POUR VOUS ? »**

**EFFET DE LA CULTURE SUR LES CROYANCES, ATTITUDES ET PREFERENCE  
VIS-A-VIS DES PRODUITS A BASE DE SOJA.**

Soutenue publiquement à Dijon, le 6 décembre 2010, devant le jury composé de :

Pr. Christophe BLECKER	Gembloux Agro Bio Tech, Belgique	Rapporteur
Dr. Hoang Dung NGUYEN	IP de HoChiMinh ville, Viêt-nam	Rapporteur
Dr. Sylvie CHOLLET	ISA Lille, France	Examineur
Pr. Andrée VOILLEY	AgroSup Dijon, France	Examineur
Pr. Pierre-André MARECHAL	AgroSup Dijon, France	Examineur
Dr. Dominique VALENTIN	CSGA & AgroSup Dijon, France	Directrice de thèse
Pr. DUYÊN TU HA	IP de Hanoi, Viêt-nam	Codirecteur de thèse
Dr. Florence HUSSON	AgroSup Dijon, France	Codirectrice de thèse

*Les travaux présentés ci-après ont été effectués au Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation de Dijon, à AgroSup Dijon et à l'Institut Polytechnique de Hanoï.*

*MERCI ...*

*... à l'Agence Universitaire de la Francophonie, AgroSup Dijon et le Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation pour avoir accordé des supports financiers à mon doctorat ...*

*... à Dr. Dominique VALÉNTIN pour sa disponibilité et ses conseils scientifiques tout au long de ces années que j'ai passées sous sa direction. Je lui exprime toute ma reconnaissance pour ce qu'elle m'a apporté sur le plan professionnel ...*

*... à Pr. HÀ Duyên Tu et Dr. Florence HUSSON d'avoir accepté d'encadrer ce travail, pour leur soutien et leurs encouragements que j'ai beaucoup appréciés ...*

*... à Pr. Christophe BLECKER du Gembloux Agro Bio Tech et Dr. NGUYEN Hoang Dung de l'Institut Polytechnique de HoChiMinh ville, rapporteurs de cette thèse, ainsi que les autres membres du jury Pr. Pierre-André MARECHAL, Pr. Andrée VOILLEZ de l'AgroSup Dijon et Dr. Sylvie CHOLLET de l'ISA Lille qui m'ont fait l'honneur de s'intéresser à ce travail et de se réunir pour le juger ...*

*... à Pr. Catherine DACREMONT, Dr. Patris BRUNO, Dr. Jordi BALLESTER et l'ensemble de l'équipe Culture, expertise et perception pour leurs conseils scientifiques lors des réunions et les bons moments de dégustation lors des repas du laboratoire ...*

*... à Dr. Lenka Kouřimská de l'University of Life Sciences à Prague de m'avoir accueilli au sein de son laboratoire, donné de précieux conseils et tous les moyens nécessaires pour les travaux réalisés lors de mon séjour à Prague ...*

*... à Bernadette ROLLIN, Christophe GUILLERAULT, NGUYEN Duc Nhiên et Véronique BOULLANGÈRE pour leur grande contribution aux travaux expérimentaux de cette thèse ainsi que pour les bons moments que nous avons passés ensemble ...*

*... à Benoist SCHAAL, Luc PENICAUD, Nadine MUTIN, Christine CHARBERT, Véronique BUE, Sabine GROS, Cédric SERANO ...*

*... à Yves WACHÉ, Philippe CAYOT, Patrick GERVAIS et Anne ENDRIZZI*

*... à tous CEUX qui ont bien voulu participer aux études qui constituent ce travail ...*

*... à Son, Phuong & Mâu, Ha, Chi & Guillaume, Ly, Trang & Ninh, Dang, anh Hai, Hang, Luyên, Lin & Guillaume, Ai Tâm & Vincent, Duy Tâm, Chad, Floriane & Fabien, Reine & Jean-Marie, Sylvaine, Colette, Guy & Nicolas, Bao, Jennifer, JungSoo.*

*Je dédie tout particulièrement cette thèse à mes parents, ma sœur et mon beau-frère pour leur soutien inébranlable pendant toutes ces années, à ma nièce Bao Châu et mon neveu Tho Son.*

Lors du développement et de l'introduction d'un nouvel aliment, la compréhension des croyances, attitudes et préférences sensorielles des consommateurs est très importante. Cette thèse présente une série d'études cross-culturelles, France vs. Vietnam, sur la représentation des consommateurs vis-à-vis de produits à base soja et sur la perception et la préférence des yaourts à base de soja, un produit dérivé du soja récemment développé pour le marché français et n'existant pas sur le marché vietnamien. Malgré une image favorable du soja sur le plan nutritionnel et sur la santé, les participants français ont rapporté ne pas consommer ce type de produit, la barrière à sa consommation étant son goût de soja. Ce résultat a été confirmé par un test de consommateurs au cours duquel les participants français ont donné une très faible évaluation hédonique pour les yaourts de soja. Les consommateurs vietnamiens, consommateurs traditionnels du soja, n'ont également pas apprécié ces produits. Une série de yaourts mixtes dans lesquels le lait de vache a été partiellement remplacé par celui de soja a été fabriquée. Les tests consommateurs ont montré que pour les deux pays, le yaourt fabriqué avec une proportion de lait de soja inférieure à 50% a reçu une note moyenne supérieure à 5 sur une échelle de 1 à 9. Le rôle de la familiarité sur les préférences alimentaires ainsi que l'impact de l'exposition culturelle sur les changements des croyances et attitudes à l'âge adulte ont été confirmés. La présente étude contribue à la caractérisation des deux cultures sur leur acceptabilité d'un nouvel aliment.

### **Mots clés**

Soja, yaourt de soja, croyances, attitudes, perception, préférence, formulation, culture, France, Viêt-nam

Understanding consumers' beliefs, attitudes and sensory preference is the key to a successful development and introduction of a new food. This thesis carried out a series of cross-cultural studies, France vs. Vietnam, on consumers' representation of soy foods and on sensory perception and preference of soy yogurts, a soy derived product recently developed for French market which does not exist on the Vietnamese market. Despite a favourable image of soy in terms of nutrition and health benefices, French participants reported that the barrier to its consumption was the taste of soy. This finding was confirmed by a consumer test in which French participants gave very low hedonic evaluations to soy yogurts. Interestingly, Vietnamese consumers, soy traditional consumers, did not appreciate these products as well. A series of mix yogurts in which cow milk was partially replaced by soy milk was formulated. Consumer tests showed that for both countries, a mix yogurt with proportion of soy milk lower than 50% received an average hedonic score higher than 5 on a scale going from 1 to 9. The role of the familiarity on food preference and the impact of cultural exposure on changing in beliefs and attitudes' change at adult age were confirmed. The present study contributes to the characterisation of the two cultures on their acceptability of a new food.

**Key words**

Soy foods, soy-based yogurt, beliefs, attitudes, perception, preference, formulation, cultural, France, Vietnam

## LISTE DES FIGURES, DES TABLEAUX ET DES DIAGRAMMES

---

### FIGURES

*Figure 1. Modèle de Pilgrim (1957)*

*Figure 2. Modèle de Randall et Sanjur (1981)*

*Figure 3. Modèle de Khan (1981)*

*Figure 4 : Modèle de Land (1983)*

*Figure 5. Modèle de Shepherd (1985)*

*Figure 6. Modèle de Gains (1994)*

*Figure 7. Modèle d'Ajzen (1988)*

*Figure 8. Carte du Viêt-nam*

*Figure 9. Illustration d'une plante de soja par Engelbert Kaempfer (1712)*

*Figure 10 : Plante, cosse et graines de soja*

*Figure 11. Lait de soja*

*Figure 12. Tofu*

*Figure 13. Sauce de soja et pâte de soja*

*Figure 14. Tempeh*

*Figure 15. Natto*

### TABLEAUX

*Tableau 1. Impact du contexte culturel sur le choix personnel et le choix alimentaire d'un individu*

*Tableau 2. Caractéristiques de la perception utilitaire et hédonique vis-à-vis la consommation alimentaire*

*Tableau 3 : Principaux pays producteurs*

*Tableau 4. Composition approximative d'une graine de soja*

*Tableau 5 : Composition moyenne des acides aminés de la farine de soja délipidée*

*Tableau 6 : Fractions protéiques présentes dans les graines de soja*

*Tableau 7. Composition des acides gras de la graine de soja*

*Tableau 8 : Composition des minéraux et éléments de la graine de soja*

*Tableau 9 : Composition des vitamines de la graine de soja*

### DIAGRAMMES

*Diagramme 1 : Produits dérivés et les procédés usuels de transformation des graines de soja*

*Diagramme 2. Le procédé de la production du yaourt de soja*

### Publications parues, soumises ou en préparation :

#### *Article 1*

**Tu, V. P.**, Valentin, D., Husson, F., & Dacremont, C. (2010). Cultural differences in food description and preference: Contrasting Vietnamese and French panellists on soy yogurts. *Food Quality and Preference*, 21, 602-610.

#### *Article 2*

**Tu, V. P.**, Husson, F., Sutan, A., Ha, D.T., & Valentin, D.. For me the taste of soy is not a barrier to its consumption. And how about you? (*soumise à Appetite*)

#### *Article 3*

**Tu, V. P.**, Husson, F., Kouřimská, L., Dacremont, C., Ha, D.T., & Valentin, D.. Preference of French and Vietnamese consumers for soy-based yogurts: Model of a yogurt formulated from the mixture of soy milk and cow milk. (*en préparation*)

### Communications orales :

**Tu, V. P.**, Valentin, D., Husson, F., Sutan, A., Ha, D. T., & Dacremont, C. (2007). How does culture affect food perception and description? Contrasting French and Vietnamese panellists on soy yogurts. In *SPISE 2007 Symposium*. HoChiMinh City, Vietnam.

**Tu V. P.**, Valentin D., Husson F. & Dacremont C. (2009). Différences culturelles en perception, description et appréciation des aliments : comparaison entre les consommateurs français et vietnamiens sur les yaourts à base de soja. *15<sup>e</sup> Forum des Jeunes Chercheurs*. 25 – 26 Juin 2009, Université de Bourgogne, Dijon, France.

**Tu V. P.** & Valentin D. (2010). Pour moi le goût de soja n'est pas une barrière à la consommation. Et pour vous ? *Journée des doctorants*. 1 Juillet 2009, Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation, Dijon, France.

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>- 2 -</b>
<b>CHAPITRE I - ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE.....</b>	<b>- 7 -</b>
<b>I. LES MODELES DU CHOIX DES ALIMENTS.....</b>	<b>- 8 -</b>
I.1. LES FACTEURS INFLUENÇANT LE CHOIX ALIMENTAIRE .....	- 8 -
I.1.1. Model de Pilgrim (1957).....	- 8 -
I.1.2. Modèle de Randall et Sanjur (1981).....	- 8 -
I.1.3. Modèle de Khan (1981).....	- 10 -
I.1.4. Modèle de Land (1983) .....	- 10 -
I.1.5. Modèle de Shepherd (1985).....	- 11 -
I.1.6. Modèle de Gains (1994) .....	- 12 -
I.2. LES MECANISMES SOUS-JACENTS AU CHOIX ALIMENTAIRE.....	- 12 -
I.3. LES FACTEURS A ETUDIER LORS DU DEVELOPPEMENT ET DE L'INTRODUCTION D'UN NOUVEL ALIMENT .....	- 14 -
<b>II. LE DEVELOPPEMENT DE LA PREFERENCE ALIMENTAIRE .....</b>	<b>- 15 -</b>
II.1. LES PREDISPOSITIONS BIOLOGIQUES UNIVERSELLES DE LA PREFERENCE ALIMENTAIRE.....	- 15 -
II.2. L'EVOLUTION DE LA PREFERENCE ALIMENTAIRE.....	- 16 -
<b>III. ACCEPTABILITE D'UN NOUVEL ALIMENT PAR UNE CULTURE.....</b>	<b>- 18 -</b>
<b>IV. LE VIET-NAM .....</b>	<b>- 22 -</b>
IV.1. PRESENTATION GENERALE .....	- 22 -
IV.2. LA CUISINE VIETNAMIENNE .....	- 24 -
IV.2.1. Présentation générale.....	- 24 -
IV.2.2. Les ingrédients typiques .....	- 25 -
IV.2.3. Les pratiques alimentaires .....	- 26 -
IV.2.4. Les influences philosophiques .....	- 28 -
IV.2.5. Les influences de la cuisine française sur la cuisine vietnamienne.....	- 30 -
<b>V. LE SOJA .....</b>	<b>- 32 -</b>
V.1. HISTOIRE D'UNE GRAINE MILLENAIRE.....	- 32 -
V.3. LA COMPOSITION BIOCHIMIQUE DE LA GRAINE DE SOJA .....	- 34 -
V.3.1. Les protéines .....	- 35 -
V.3.2. Les lipides .....	- 37 -
V.3.3. Les glucides .....	- 38 -



V.3.4. Les minéraux et vitamines .....	- 39 -
V.3.5. Les isoflavones .....	- 40 -
V.4. LE MONDE DES PRODUITS A BASE DE SOJA .....	- 40 -
V.4.1. Les produits traditionnels .....	- 41 -
V.4.2. Produits nouveaux .....	- 46 -
<b>CONCLUSION DE LA SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE .....</b>	<b>- 49 -</b>
<b><u>CHAPITRE II - ARTICLE 1 .....</u></b>	<b><u>- 51 -</u></b>
<b>RESUME .....</b>	<b>- 52 -</b>
OBJECTIFS ET METHODE .....	- 52 -
PRINCIPAUX RESULTATS.....	- 52 -
<b><u>CHAPITRE III - ARTICLE 2 .....</u></b>	<b><u>- 75 -</u></b>
<b>RESUME .....</b>	<b>- 76 -</b>
OBJECTIFS ET METHODE .....	- 76 -
PRINCIPAUX RESULTATS.....	- 76 -
<b><u>CHAPITRE IV - ARTICLE 3 .....</u></b>	<b><u>- 97 -</u></b>
<b>RESUME .....</b>	<b>- 98 -</b>
OBJECTIFS ET METHODE .....	- 98 -
PRINCIPAUX RESULTATS.....	- 98 -
<b><u>DISCUSSION GENERALE .....</u></b>	<b><u>- 117 -</u></b>
<b><u>CONCLUSION GENERALE.....</u></b>	<b><u>- 123 -</u></b>
<b><u>REFERENCES.....</u></b>	<b><u>- 124 -</u></b>

*« Dis-moi ce que tu manges, et je dirai qui tu es »*

*Jean-Anthelme Brillat-Savarin, 1755-1826*

## **INTRODUCTION**

---

Chacun d'entre nous a son propre registre d'aliments préférés, qu'il prend plaisir à manger. Pour certains, sans doute très nombreux, ce peut être le goût sucré et l'aspect fondant d'un chocolat; pour d'autres, la saveur unique d'un fromage fort ou encore le caractère très épicé d'une sauce exotique. Bien évidemment notre besoin de manger est régulé en premier lieu par les besoins physiologiques ou nutritionnels exprimés par les sensations de faim et de satiété, néanmoins ce que nous choisissons de manger semble être principalement déterminé par nos préférences pour certains aliments plutôt que pour d'autres.

Mais est-ce que la préférence hédonique pour un aliment donné conduit systématiquement à la consommation de celui-ci. Prenons un exemple : pour le dessert, je préfère une glace plutôt qu'un fruit, pourtant je vais choisir le fruit à cause des problèmes de poids et de santé que peut engendrer la glace. Un autre exemple : les Vietnamiens aiment probablement mieux la viande de bœuf que le riz, mais la consommation de riz par habitant au Viêt-nam est plus élevée qu'en France tandis que la consommation de viande de bœuf en France est plus élevée qu'au Viêt-nam. Cela peut être expliqué par des conditions géographiques, économiques, religieuses et de disponibilités.

Comme tout autre comportement humain, le choix alimentaire est sans aucun doute très complexe et influencé par de nombreux facteurs de nature différente. La question « Qu'est-ce qu'on mange et pourquoi? » a été posée par un nombre important de chercheurs de différentes disciplines. Leurs études consistent à déterminer les facteurs et les interactions entre ces derniers qui influencent le choix des aliments et à organiser ceux-ci sous forme de modèles. Deux approches principales ont été adoptées. La première regroupe les facteurs en trois catégories : ceux qui dépendent de l'aliment, ceux qui dépendent de l'individu et ceux qui dépendent de l'environnement (Booth & Shepherd, 1988; Gains, 1994; Khan & Hackler, 1981; Land, 1983; McEwan & Thomson, 1988; Pilgrim, 1957; Randall & Sanjur, 1981; Shepherd, 1985). La seconde approche, basée sur les recherches socio-psychologiques, cherche à mettre en relation les croyances et les attitudes avec des comportements alimentaires. Dans ces modèles, on suppose que le choix alimentaire d'un individu est susceptible d'être induit par ses croyances et ses attitudes (Ajzen, 1985, 1988; Ajzen & Fishbein, 1970, 1980; Fishbein & Ajzen, 1975; Zajonc & Markus, 1982). Les croyances à propos des propriétés sensorielles d'un aliment, de ses avantages nutritifs, de ses fonctions, de son prix, de la pression sociale ... semblent plus importantes que ses réelles conséquences nutritives.

Parmi les facteurs influençant le choix des aliments, la culture a une influence prédominante (Rozin, 1988, 1996). La culture détermine l'environnement social où se trouve l'individu qui fait le choix ; elle "gère" la disponibilité des aliments, et par conséquence le prix

de ceux-ci ; elle "forme" les croyances et les attitudes de cet individu vis-à-vis des aliments; elle "décide" de la façon dont les enfants seront socialisés avec les aliments ... La diversité très riche entre les cultures engendre des identités/nationalités alimentaires et culinaires bien particulières. Ce qui est extrêmement choquant dans une culture est un mets de choix dans une autre. Dans le livre « *Consuming culture* », l'anthropologue Jeremy MacClancy (1992) examine les raisons historiques et culturelles des grandes différences de la préférence alimentaire entre les cultures. Par exemple, tandis que le porc et le bœuf sont largement consommés dans la culture occidentale, le porc est considéré comme impropre pour ceux qui pratiquent l'Islam et le Judaïsme strict et les hindous considèrent les vaches comme un animal sacré. Les pays britanniques et scandinaves traditionnellement n'aiment pas l'ail, alors que c'est un élément de base de la cuisine des pays du sud de l'Europe. Les consommateurs occidentaux ont horreur de manger des insectes, tandis que ces derniers sont très appréciés dans d'autres zones du monde. Toutes sortes de combinaisons d'abats sont traditionnellement consommées dans certaines cultures, tandis qu'elles sont considérées comme dégoûtantes dans les autres, etc. Dans le contexte de mondialisation où la globalisation des marchés est recherchée et où entreprises cherchent à adapter leurs produits à des consommateurs de multiples pays, il est nécessaire de reconnaître et d'examiner les liens existant entre la culture et la préférence alimentaire.

Au cours de ces dernières années, en France, les produits à base de soja sont devenus de plus en plus visibles sur les rayons des supermarchés. A l'origine, les produits à base de soja tels que le lait de soja, le tofu et la sauce soja étaient connus comme des aliments traditionnels et abondants dans plusieurs pays d'Asie de l'Est et du Sud-Est (le Japon, la Corée, la Chine, le Viêt-nam, l'Indonésie etc.). Les recherches menées sur les aliments à base de soja ont montré que les composés phytochimiques trouvés dans le soja ont des bénéfices sur la santé à court terme aussi bien qu'à long terme (e.g. réduction des taux de certains cancers, réduction du risque de maladies cardiovasculaires, prévention de l'ostéoporose, prévention de l'hérédité et réduction du risque de maladies auto-immunes) (Barnes, 1998; Parthasarathy, 1998). Afin d'adapter la tradition asiatique aux goûts occidentaux, le soja a été incorporé dans la formulation de plusieurs produits locaux tels que les boissons, les desserts, les plats cuisinés à base de soja etc. Cependant la consommation de ces derniers reste encore très marginale. Selon les données fournies par l'European Natural Soyfoods Manufacturers Association (communication personnelle), la consommation du lait de soja n'a gagné que 1,3% de parts du marché du lait en France en 2007. Une enquête menée en 2006 par Danone sur le dessert à base de soja, un produit ayant la couleur, la texture, l'emballage, les bienfaits d'un yaourt mais un goût qui n'est pas celui d'un yaourt, indiquent seulement avant 34% des Français interrogés ont déjà goûté ce produit et voire

60% d'entre eux l'ont abandonné à cause de son goût, bien qu'ils aient été a priori séduits par ce produit du fait qu'il représente la « naturalité » et le bien-être (Eschwège, 2006).

Cet échec du développement et de l'introduction du yaourt à base de soja sur le marché français nous a amené à une étude où une approche multidisciplinaire a été utilisée afin de répondre à la question : « Pourquoi le yaourt à base de soja n'est pas largement consommé et apprécié en France ? ». Cette approche multidisciplinaire fondée sur l'étude des croyances et attitudes, de la perception, de l'appréciation et de la formulation contribuera à une meilleure connaissance de la préférence des consommateurs. Trois études cross-culturelles ont été réalisées auprès de consommateurs français et vietnamiens, deux cultures aux traditions alimentaires différentes, en particulier en ce qui concerne la consommation de soja.

Ce manuscrit s'organise en quatre grands chapitres. Les données expérimentales du travail y sont présentées sous forme d'articles scientifiques rédigés en anglais.

Dans le chapitre I, une *analyse bibliographique* présente dans un premier temps les modèles des déterminants des choix alimentaires développés dans les cinquante dernières années. Ensuite, les prédispositions biologiques universelles de la préférence alimentaire chez l'homme, l'effet de la culture sur son développement ainsi que les caractéristiques d'une culture à prendre en compte lors d'une introduction d'un nouveau produit alimentaire sont abordés successivement. Dans un deuxième temps, ce chapitre présente une brève comparaison entre le Viêt-nam et la France en termes de données démographiques ; de caractéristiques de la culture, de la cuisine et des habitudes alimentaires. La dernière partie de ce chapitre est réservée à une présentation globale du soja, de l'agronomie de la plante jusqu'à la technologie de la fabrication des produits traditionnels et nouveaux à base de soja.

Le deuxième chapitre présente une étude sur les différences culturelles en termes de croyances et attitudes des participants français et vietnamiens vis-à-vis des produits à base de soja. Afin de mieux comprendre l'impact de l'exposition culturelle, nous avons réalisé des groupes focus avec des participants français et vietnamiens. Puis nous avons réalisé un questionnaire pour quantifier les données issues des groupes focus. Ce questionnaire a été soumis à deux groupes de participants français et deux groupes de participants vietnamiens : les français qui vivent en France et ceux qui vivent au Viêt-nam, les Vietnamiens qui vivent au Viêt-nam et ceux qui vivent en France au moment de l'étude (*Article 1*).

Le troisième chapitre présente une étude sur les différences culturelles en termes de perception et de préférence entre la France et le Viêt-nam auprès des yaourts à base de soja du marché français (*Article 2*). Un profil sensoriel d'un ensemble de yaourts contenant des yaourts à base de lait de vache et des yaourts à base de lait de soja a été réalisé par deux panels : un panel

constitué de juges français et un panel constitué de juges vietnamiens. A la suite du profil sensoriel un sous ensemble de yaourt à base de lait de vache et de lait de soja a été sélectionné et soumis à un test consommateurs auprès de participants français et vietnamiens.

Le dernier chapitre présente une étude où nous avons fabriqué des yaourts à partir de mélanges de lait de vache et de soja dans le but de pouvoir remplacer au maximum le lait de vache par celui de soja tout en regardant la perception et la préférence des consommateurs des deux pays (*Article 3*). Un test consommateurs et un profil sensoriel ont été réalisés auprès de participants français et vietnamiens pour déterminer le mélange préféré par chaque groupe de participants et comprendre les caractéristiques sensorielles sous-jacentes à cette préférence.

## **CHAPITRE I - ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE**

---



## **I. LES MODELES DU CHOIX DES ALIMENTS**

Les études du comportement alimentaire dont le début a été marqué en 1957 par les travaux de Pilgrim consistent à identifier les déterminants du choix des aliments en cherchant à organiser ceux-ci sous forme d'un modèle. Deux approches principales ont été adoptées. La première vise à identifier les facteurs influençant le choix des aliments alors que la deuxième cherche à modéliser le mécanisme du choix des aliments.

### **I.1. Les facteurs influençant le choix alimentaire**

Les facteurs influençant le choix des aliments peuvent être classés en trois grandes catégories : les facteurs liés à l'individu qui fait le choix (les facteurs psychologiques) ; les facteurs liés aux interactions entre cet individu et l'aliment (les facteurs biologiques) ; et les facteurs liés aux interactions entre cet individu et ses conditions économiques et son environnement social (Booth & Shepherd, 1988; Gains, 1994; Khan & Hackler, 1981; Land, 1983; McEwan & Thomson, 1988; Pilgrim, 1957; Randall & Sanjur, 1981; Shepherd, 1985).

#### *I.1.1. Modèle de Pilgrim (1957)*

Pilgrim (1957) a développé un modèle (Fig. 1) dans lequel la perception des aliments par l'individu joue un rôle primordial dans leur acceptabilité. Cette perception est déterminée par trois groupes des facteurs : les facteurs liés à l'individu (internes), les facteurs physiologiques, qui peuvent être plus ou moins stables ; les facteurs externes tels que les attitudes et les connaissances de l'individu qui dépendent de l'environnement et ont pu être acquises plus ou moins récemment ; et les sensations résultant de l'interaction entre l'individu et l'aliment.

#### *I.1.2. Modèle de Randall et Sanjur (1981)*

Dans le modèle de Randall et Sanjur (1981) (Fig. 2), la division des facteurs en trois catégories a été clairement décrite mais ce sont les interactions entre ces catégories de facteurs qui donnent lieu aux préférences. Selon ces auteurs, les préférences sont à la base de la consommation de l'aliment. Dans les années 1980, alors que ce modèle a été développé, les variables démographiques étaient généralement utilisées pour décrire le comportement de consommation. Il est donc logique que les variables démographiques soient essentiellement mentionnées dans ce modèle. En revanche, aucunes des caractéristiques physiologiques de l'individu ne sont mentionnées.

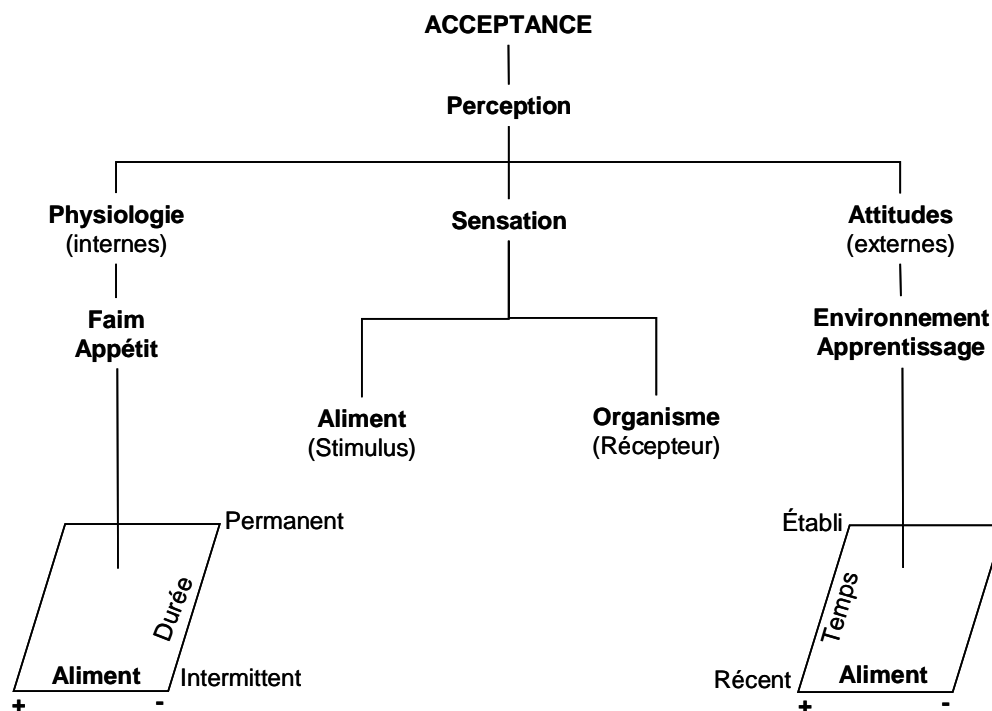


Figure 1. Modèle de Pilgrim (1957)

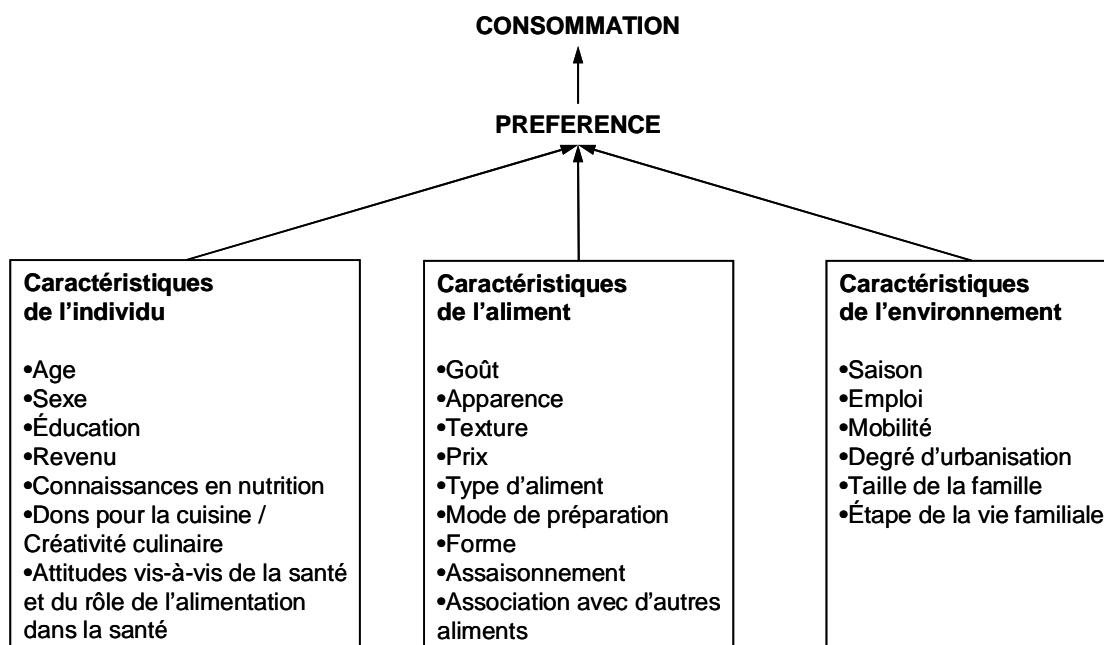


Figure 2. Modèle de Randall et Sanjur (1981)

### 1.1.3. Modèle de Khan (1981)

Bien que n'utilisant pas la même classification, le modèle de Khan (1981) fait intervenir également ces trois types de facteurs : les facteurs liés à l'individu ; les facteurs liés aux interactions entre l'individu et l'aliment ; et les facteurs liés aux interactions entre l'individu et ses conditions économiques et son environnement social. D'après cet auteur, les facteurs dont dépendent les préférences appartiennent à sept catégories (Fig. 3) : les facteurs extrinsèques ; les facteurs intrinsèques ; les facteurs culturels, religieux ou régionaux ; les facteurs liés à l'éducation ; les facteurs socio-économiques ; les facteurs personnels ; les facteurs biologiques, physiologiques ou psychologiques. Ce modèle insiste également sur l'interaction entre les groupes de facteurs.

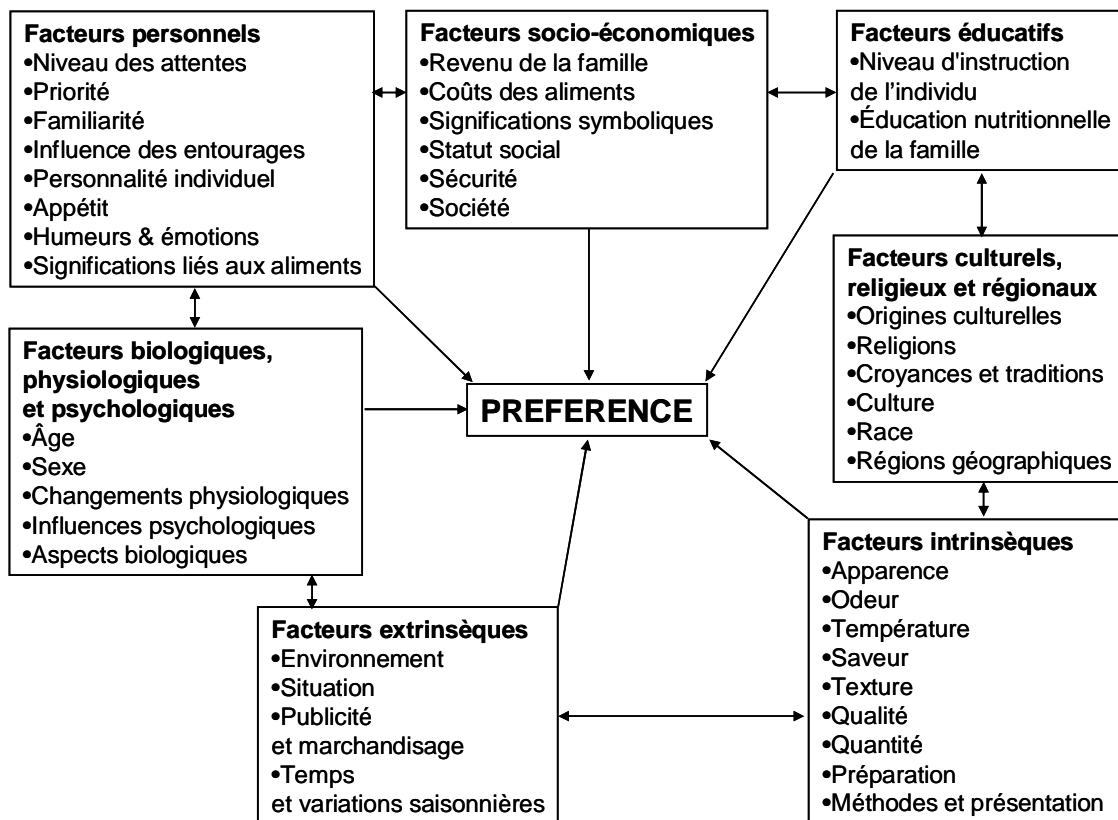


Figure 3. Modèle de Khan (1981)

### 1.1.4. Modèle de Land (1983)

Le modèle de Land (1983) (Fig. 4) considère que la préférence globale résulte du plaisir ou du déplaisir apporté par les caractéristiques sensorielles. L'acceptabilité est le résultat de l'interaction de cette préférence pour l'aliment avec d'autres facteurs liés à l'individu (expérience, attente vis-à-vis de l'aliment) et au contexte (disponibilité, caractère approprié).

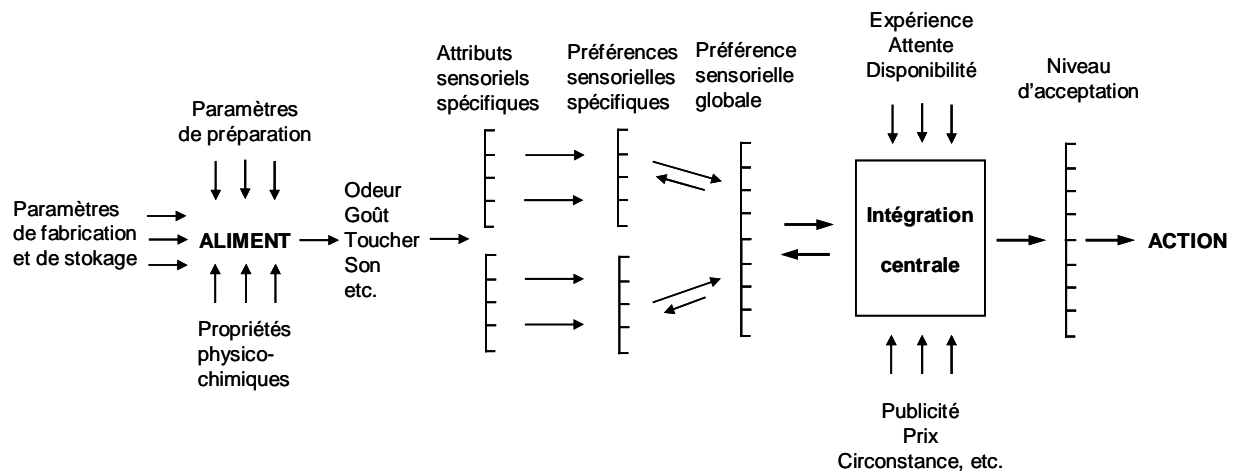


Figure 4 : Modèle de Land (1983)

### I.1.5. Modèle de Shepherd (1985)

Le modèle de Shepherd (1985) (Fig. 5) souligne l'importance de l'interaction entre la perception des caractéristiques sensorielles de l'aliment par l'individu et la personnalité, les expériences et les croyances de cet individu. Les attitudes de l'individu vis-à-vis de l'aliment résultent de cette interaction mais également de facteurs liés à l'environnement économique et social. Ces attitudes développées par l'individu, en particulier concernant les propriétés sensorielles et nutritionnelles, interviennent dans le choix de l'aliment avec les effets physiologiques et les facteurs psychologiques. D'après cet auteur (Shepherd, 1999), ces facteurs varient selon le stade de vie et l'importance relative d'un facteur varie d'un individu ou d'un groupe d'individus à l'autre.

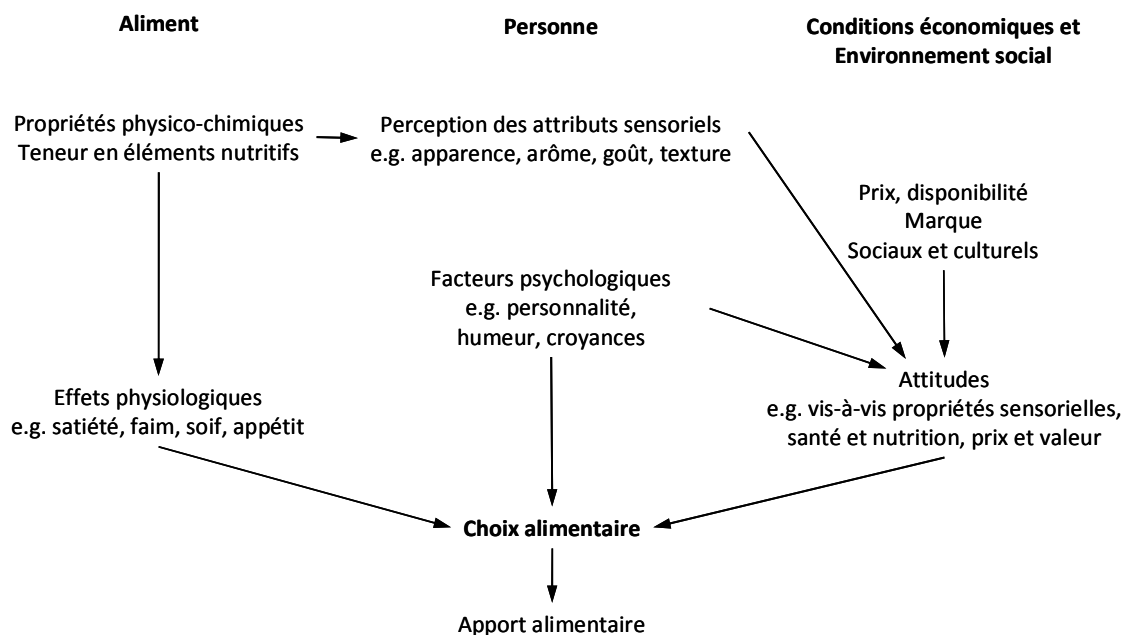
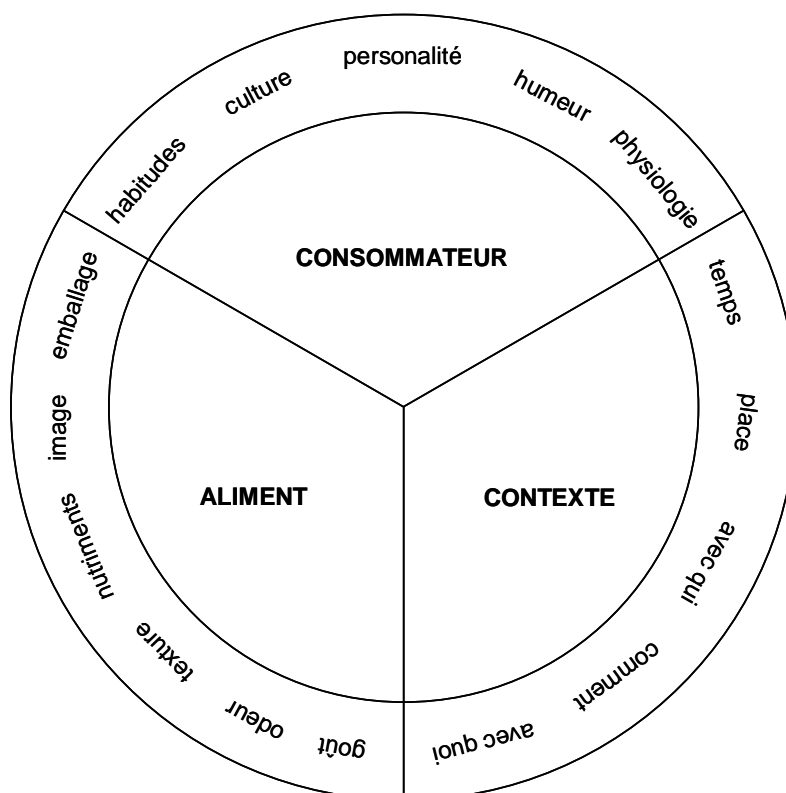


Figure 5. Modèle de Shepherd (1985)

### *1.1.6. Modèle de Gains (1994)*

Le modèle de Gains (1994) montre que toutes les formes de comportement alimentaire résultent de l'interaction entre l'aliment, le consommateur et le contexte dans lequel cette interaction a lieu (Fig. 6). Par rapport aux modèles mentionnés ci-dessus ce modèle donne plus d'importance au contexte dans lequel l'aliment est consommé. Le contexte est défini par cet auteur comme un produit du temps, du lieu, des circonstances, de la façon, d'avec qui et d'avec quoi l'aliment est consommé.



*Figure 6. Modèle de Gains (1994)*

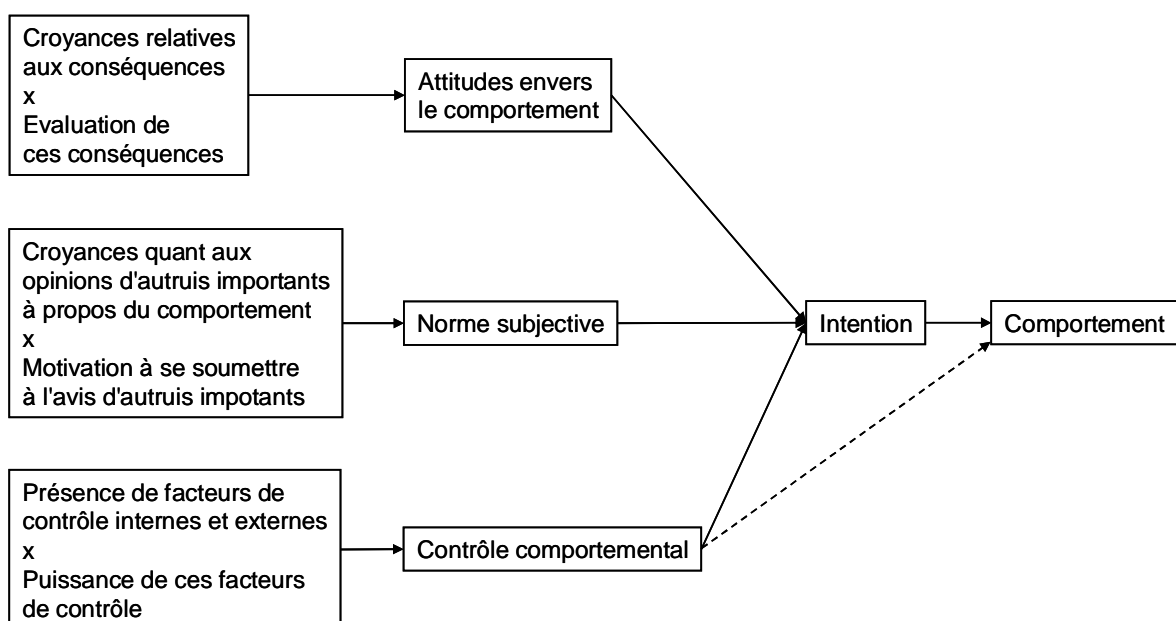
## **I.2. Les mécanismes sous-jacents au choix alimentaire**

Cette approche, basée sur les recherches socio-psychologiques, cherche à mettre en relation les croyances et les attitudes avec des comportements alimentaires. Dans ces modèles, on suppose que le choix alimentaire d'un individu est susceptible d'être induit par ses croyances et ses attitudes (Ajzen, 1985, 1988; Ajzen & Fishbein, 1970, 1980; Fishbein & Ajzen, 1975; Zajonc & Markus, 1982). Les croyances à propos des propriétés sensorielles d'un aliment, de ses avantages nutritifs, de ses fonctions, de son prix, de la pression sociale ... semblent plus importantes que ses réelles conséquences nutritives.

*Modèles de Fishbein et Ajzen (1975) et Ajzen (1988)*

Selon la théorie de l'action raisonnée (TRA pour *Theory of Reasoned Action*) (Fishbein & Ajzen, 1975) le comportement est prédit par l'intention comportementale qui est elle-même déterminée par un ensemble des croyances d'un individu à propos de ce comportement. Il s'agit de l'attitude envers ce comportement et la norme subjective. L'attitude envers le comportement prend la forme d'une évaluation du comportement. Elle est déterminée par les croyances concernant les conséquences du comportement pondérées par la valeur accordée par l'individu à ces conséquences. La norme subjective prend la forme de la pression sociale perçue par l'individu à émettre ou pas le comportement. Elle est déterminée par la perception des opinions des référents importants (e.g. parents, proches, etc.) au sujet du comportement pondérée par la motivation de la personne à se conformer à ce que souhaitent ces référents.

La théorie de l'action planifiée (TPB pour *Theory of Planned Behaviour*) (Ajzen, 1988) a été développée à partir de la TRA (Fig. 7). Elle inclut la TRA en y ajoutant une composante supplémentaire qui détermine également l'intention comportementale et pourra avoir un effet direct sur le comportement sans passer par l'intention. Il s'agit du contrôle comportemental perçu. Ce dernier prend la forme d'une évaluation de l'individu de ses capacités à émettre le comportement. Il est déterminé par les croyances sur la présence de barrières ou éléments facilitateurs externes (obstacles, ressources, etc.) ou internes (motivation, volonté, habiletés, etc.) pondérées par la force perçue de ces barrières ou des éléments facilitateurs.



*Figure 7. Modèle d'Ajzen (1988)*

Ces modèles ont été largement appliqués dans la recherche en psychologie sociale (Ajzen & Fishbein, 1980; Tesser & Shaffer, 1990), dans la recherche de marketing (Ryan & Bonfield, 1975), et dans plusieurs études nutritionnelles sur le choix alimentaire: choix de boissons gazeuses (Bonfield, 1974), manger dans les restaurants fast-food (Axelson, Brinberg, & Durand, 1983), régimes alimentaires (Schifter & Ajzen, 1985), consommation des aliments contenant de la matière grasse (Shepherd & Stockley, 1985; Tuorila & Pangborn, 1988), choix de pain à teneur réduite en sel (Tuorila-Ollikainen, Lähteenmäki, & Salovaara, 1986) et le choix général du consommateur (pas spécifiquement liés à l'aliment) (Sheppard, Hartwick, & Warshaw, 1988) etc.

### **I.3. Les facteurs à étudier lors du développement et de l'introduction d'un nouvel aliment**

Les modèles présentés ci-dessus permettent d'établir une liste de critères à mesurer et de facteurs à contrôler pour étudier l'acceptabilité d'un aliment. La mesure la plus directe est l'observation du comportement en lui-même, cependant elle est souvent difficile à réaliser. La mesure de la préférence est justifiée parce que dans tous les modèles la dimension hédonique explique en partie le choix de l'aliment. Enfin, si l'aliment et le contexte peuvent être contrôlés, il en est autrement pour l'individu. Étant donné les nombreux facteurs liés à l'individu il est impératif de caractériser les consommateurs en termes de caractéristiques socio-démographiques, croyances, attitudes, habitudes alimentaires etc.

Pour mieux comprendre les différences de préférence entre les individus et les groupes d'individus, par la suite nous décrivons le développement des préférences alimentaires, des mécanismes de prédispositions biologiques universelles aux mécanismes d'apprentissage lié à l'entourage familial et à l'environnement culturel.

## **II. LE DEVELOPPEMENT DE LA PREFERENCE ALIMENTAIRE**

### **II.1. Les prédispositions biologiques universelles de la préférence alimentaire**

Les nouveaux nés sont équipés de prédispositions biologiques incluant l'acceptation des solutions de saccharoses (sucrées), les solutions modérément concentrées de chlorure de sodium (salées), le rejet de celles de quinine (amères), d'acide citrique ou chlorhydrique (acides) (Cowart, 1981; Steiner, 1979) et ensuite le rejet des substances nouvelles et cependant comestibles (néophobie). Ces traits innés sont observés parmi différents groupes culturels et ethniques.

Les travaux de Steiner (1979) ont révélé que, dès la naissance même avant toutes les expériences postnatales, les nourrissons réagissent par réflexe à la saveur sucrée, acide et amère avec des expressions faciales qui sont lues par leurs parents comme aimer, ne pas aimer et détester respectivement. L'explication conventionnelle est que la saveur sucrée est un indicateur de la teneur énergétique des aliments, alors que l'amertume signale un danger alimentaire (Drewnowski & Gomez-Carneros, 2000). Au cours de l'évolution, le sucré a été associé chez l'homme à la sécurité et à l'énergie apportée par le sucre des fruits mûrs et sains, alors que l'amer a été associé à des molécules potentiellement toxiques comme les alcaloïdes d'origine végétale, les métaux et d'autres toxines trouvées dans la nature (Cui, *et al.*, 2006). Être capable d'identifier et de rejeter les substances amères fournit un avantage important dans l'évolution. Les êtres humains possèdent entre 40 et 80 récepteurs du goût amer qui conduisent sans doute à de multiples mécanismes de transduction (Drewnowski, 2000). Ainsi, des composés ayant des structures différentes, beaucoup d'entre eux étant toxiques, peuvent tous donner lieu à une perception unique, la saveur amère. Le fait que la sensibilité vis-à-vis du 6-n-propylthiouracile (PROP) soit plus élevée chez les individus pendant l'enfance et chez les femmes pendant la période de grossesse et qu'elle diminue des années plus tard, suggère que la réponse à l'amertume était principalement impliquée dans un mécanisme de protection. Les adultes sont moins sensibles aux saveurs amères et sont plus susceptibles d'accepter, et même d'aimer, les aliments amers. En revanche, la perception de la saveur sucrée est sous-tendue par des mécanismes beaucoup moins complexes. Les êtres humains n'ont que deux ou trois récepteurs distincts pour la saveur sucrée. Elle est détectée à des concentrations des composés sucrés beaucoup plus élevées que celles des composés amers qui sont potentiellement toxiques.

Une prédisposition supplémentaire est la tendance à rejeter les nouveaux aliments, la néophobie. Cependant, l'acceptation de nouveaux aliments est possible par l'expérience (Leann L. Birch, Gunder, Grimm-Thomas, & Laing, 1998; L. L. Birch & Marlin, 1982; Kalat & Rozin, 1973; Sullivan & Birch, 1994). Etant omnivores, les êtres humains ont besoin d'une alimentation



variée pour avoir une nutrition adéquate. Cependant, l'ingestion d'un aliment nouveau peut potentiellement conduire à une maladie ou même la mort. C'est probablement pour cette raison que l'homme, et plus particulièrement les enfants, présente des réactions néophobiques vis-à-vis de nouveaux aliments. La réponse néophobique initiale à un aliment nouveau peut être réduite en mangeant cet aliment en particulier si la consommation de celui-ci est suivie de conséquences de post-ingestion positives, telles que des sensations agréables de satiété. Il faut aussi souligner qu'au moment du sevrage, le passage de l'aliment unique à la variété alimentaire, la néophobie est minimale. L'enfant de 6 mois consomme peu d'un aliment nouveau mais augmente sa prise dès la deuxième présentation, et accepte ensuite facilement les aliments similaires. Il semble qu'une véritable néophobie apparaisse lorsque l'enfant, qui devient plus mobile et indépendant, est susceptible de trouver lui-même de la nourriture. Chez les enfants de 2 à 5 ans, il faut entre 5 et 10 présentations pour rendre un aliment nouveau tout à fait acceptable (L. L. Birch, McPhee, Shoba, Steinberg, & Krehbiel, 1987). Cette néophobie « protectrice » diminue ensuite avec l'âge mais persiste cependant dans une moindre mesure à l'âge adulte.

## **II.2. L'évolution de la préférence alimentaire**

Les prédispositions génétiques de l'enfant sont modifiées par des expériences avec les aliments. L'attirance pour le sucré et le rejet de l'amer se réduisent à l'âge adulte (Salvy, Coelho, Kieffer, & Epstein, 2007; Sullivan & Birch, 1994). La sensibilité individuelle évolue également selon l'âge de l'individu (James, Laing, & Oram, 1997; Stein, Laing, & Hutchinson, 1994). Les premières expériences avec les aliments fournissent des possibilités d'apprentissage qui sont essentiels à la formation des préférences alimentaires chez les enfants. Par exemple, des aliments acides et amers qui ne se relèvent pas toxiques, tels que le tamarin ou le café, peuvent être appréciés grâce à un apprentissage (Moskowitz, Kumaraiah, Sharma, Jacobs, & Sharma, 1975).

Les parents jouent un rôle central dans l'élaboration de l'environnement alimentaire des enfants dès la naissance, et même avant la naissance (Mennella, Johnson, & Beauchamp, 1995). Le choix des aliments qu'ils offrent à l'enfant, les pratiques d'alimentation qu'ils utilisent ainsi que les contextes sociaux dans lesquels ils organisent des repas ont des effets durables sur les préférences alimentaires de leurs enfants. Avec leurs parents et leur entourage, les enfants apprennent ce qui est comestible et ce qui ne l'est pas dans leur culture, ainsi que combien et quand le manger. Ils commencent également à acquérir les règles de la cuisine en ce qui concerne les saveurs qui devront et ne devront pas être combinées et les moments de la journée où les aliments sont consommés.

Le contexte social et affectif de la consommation alimentaire joue un rôle prépondérant chez l'enfant. Un certain nombre de travaux ont montré qu'il pouvait exercer une large influence sur la mise en place des préférences et des aversions alimentaires. L'expérience réalisée par Harper et Sanders (1975) a montré que certains adultes et en particulier la mère avaient une influence très importante sur le goût des enfants. Ils ont observé les réactions de 80 enfants (40 âgés de 2 ans, et 40 de 4 ans) auxquels soit la mère, soit un expérimentateur inconnu présentait un produit nouveau. Les résultats indiquent que lorsque l'adulte goûte l'aliment avant de l'offrir, 80 % des enfants acceptent de le consommer, contre 47 % en situation d'offre simple. Par ailleurs lorsque l'aliment est offert sans être goûté, la mère réussit mieux à le faire goûter que l'expérimentateur inconnu. Cela signifie que par simple observation ou imitation, les jeunes enfants apprennent à contenir leur tendance néophobique.

Dans le même registre, des études ont montré que le facteur le plus important dans l'élargissement et la socialisation des goûts alimentaires de l'enfant est l'influence directe de ses pairs. Une expérience effectuée par Birch (1980) auprès d'enfants scolarisés en maternelle (3-5 ans) a montré qu'un aliment rejeté par un enfant peut être finalement accepté si les autres enfants expriment un plaisir à le consommer. Là encore, en voyant ses camarades accepter, apprécier et consommer un produit que lui-même n'apprécie pas, l'enfant modifie progressivement son comportement alimentaire pour adopter celui de ses camarades, et ceci même en leur absence. Ce n'est pas simplement pour « faire comme les autres » mais parce que l'aliment nouveau consommé par des personnes familières, le rassurera et apaisera sa néophobie. Cela illustre bien qu'à travers la confrontation au modèle des autres, l'acceptation alimentaire peut être modifiée par un apprentissage social.

Nous venons de voir que les préférences alimentaires des individus proviennent des habitudes données par les parents et des choix consécutifs à l'observation de l'entourage et des pressions sociales. Ces influences environnementales expliquent les différences inter-individuelles dans les préférences alimentaires ainsi que les différences inter-culturelles observées entre groupes d'individus issus de cultures différentes.

Dans la partie suivante nous nous demandons si l'introduction d'un nouvel aliment au sein d'une culture est possible et si une culture est plus apte à l'accepter qu'une autre. Nous essaierons d'examiner les caractères d'une culture à envisager lors de l'introduction d'un nouvel aliment qui pourront éventuellement déterminer l'acceptabilité de ce dernier.

### III. ACCEPTABILITE D'UN NOUVEL ALIMENT PAR UNE CULTURE.

#### *Définition de la culture*

Le comportement des membres d'un groupe n'est pas dû au hasard, certains comportements se répètent avec régularité, d'autres non. Il existe donc quelque chose qui cause cet ordre et cette régularité dans la vie sociale. C'est ce que les anthropologues et les sociologues appellent la culture (Carroll, 1986). Le concept de culture est difficile à définir parce que cette dernière est complexe et la plupart du temps implicite. En 1952 déjà, Kroeber et Klukhorn en avaient recensé 164 définitions.

Selon ces définitions, le terme « culture » renverrait à un ensemble de croyances, de valeurs, de symboles, de mythes, d'attitudes, de traditions, de coutumes et de formes de comportements explicites et implicites, partagés par les membres d'une société à un moment et dans un espace donnés, et transmis de génération en génération. Bien qu'un grand nombre d'éléments soient communs à toutes les cultures, il existe des différences considérables d'un groupe à l'autre dans la nature et l'interprétation de chacun de ces éléments, car les individus de différentes sociétés organisent leurs activités selon leur langue, leur économie et leur religion (Kim & Mauborge, 1987 ; Grueber, 1987 ; Bartlett & Goshal, 1989).

On a généralement tendance à s'appuyer sur la nationalité ou le pays pour définir les groupes culturels. C'est pourquoi, dans beaucoup d'études portant sur la culture et la consommation, on a remplacé le terme de culture par celui de pays (Hawrich & Zaichkowsky, 1990). Mais il se peut qu'à l'intérieur d'un même pays on soit en présence de sous-cultures, c'est-à-dire de groupe de personnes vivant à l'intérieur d'une société et ayant adopté, pour affronter l'environnement et leurs semblables, des variantes du modèle général.

Comme mentionné précédemment, les habitudes et les préférences alimentaires d'un individu sont conditionnées par sa culture. Est-ce que l'introduction d'un aliment étranger au sein de cette culture est possible ? Comment ce dernier peut-il être accepté ou rejeté alors qu'il est reconnu pour ses propriétés nutritionnelles ?

Pendant les années de rationnement de la Seconde Guerre mondiale, les citoyens américains ont été encouragés à intégrer les abats qui sont riches en protéines dans leur régime alimentaire qui était déficient en protéines. Les premières tentatives pour changer leurs habitudes de consommation ont été rejetées parce que la préparation et le goût des abats n'étaient pas familiers. De même, bien que les carences actuelles en protéines à travers le monde pourraient être réduites à un faible coût avec des protéines de soja, l'utilisation du soja est largement rejetée

parce que la préparation et le goût du soja ne sont pas familiers (Wansink, 2007). Selon cet auteur l'acceptation d'aliments inhabituels est liée à deux facteurs principaux:

*1) La force des attitudes culturelles et les traditions quotidiennes :*

Hall (1976) a proposé un concept de contexte fort ou faible pour expliquer les différences d'orientations culturelles. Ce concept résume la façon dont les individus se comportent dans une culture, en particulier dans les liens sociaux, la responsabilité, l'engagement, l'harmonie sociale, et la communication. Hofstede (1980) a défini une culture à contexte fort (higher-context culture) dans laquelle les traditions et les pratiques culturelles affectent fortement la vie quotidienne contrairement à une culture à contexte faible (lower-context culture). Les deux formes de culture se situent à deux extrémités de cette dimension « contexte » et il semble y avoir une continuité sur laquelle les pays peuvent trouver leur place en se rapprochant plus ou moins de l'une ou de l'autre.

Les cultures à contexte fort sont fréquemment trouvées en Amérique Latine ou en Asie, telles que la Colombie, la Chine et le Japon. Elles s'appuient fortement sur des relations personnelles et sur les interactions sociales. A l'opposé, les cultures à contexte faible, telles que celles de nombreux pays occidentaux dont la Suisse, les pays Scandinaves et les Etats-Unis, s'appuient sur l'individualisme et la réussite. Les pays comme la France, l'Espagne, les pays d'Afrique et arabes du Moyen-Orient, sont classés au milieu (Onkvisit & Shaw, 1993). Le tableau 1 décrit comment le contexte d'une culture affecte la prise de décision d'un individu, y compris son choix personnel général et son choix des aliments (Wansink, Sonka, & Cheney, 2002).

*2) La perception générale de la consommation alimentaire d'une culture :*

Des cultures différentes ne consomment pas les aliments pour les mêmes raisons. Certaines cultures considèrent que manger n'est qu'une tâche nécessaire pour rester dans un bon état de santé, tandis que pour d'autres cultures c'est une activité hautement raffinée et culturellement expressive. En fonction de sa perception de l'acte alimentaire une culture peut être classée en une culture utilitaire ou en une culture hédonique. Le tableau 2 décrit les différences clés entre ces deux types de cultures en soulignant comment cette distinction peut expliquer les différences observées entre les comportements culturels (Wansink, Sonka & Cheney, 2002).

Les cultures hédoniques perçoivent la consommation alimentaire comme une expérience profondément culturelle qui implique un sens, une préparation complexe et la jouissance. Les

cultures utilitaires, d'autre part, perçoivent la consommation alimentaire comme étant simplement liée aux avantages nutritionnels.

*Tableau 1. Impact du contexte culturel  
sur le choix personnel et le choix alimentaire d'un individu*

Zone d'impact	Culture à contexte fort	Culture à contexte faible
Choix personnel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préférence forte vis-à-vis des traditions et pratiques culturelles.</li> <li>- Désir de nombreuses relations personnelles étroites avec la famille, amis, collègues et clients.</li> <li>- Tendance à utiliser en même temps différentes formes de communication (e.g. ton de la voix, expression faciale, rythme et choix des mots).</li> <li>- S'appuyer sur le sens qui est implicite dans les relations et les situations.</li> <li>- Mise de l'accent sur le groupe (e.g. collectivisme).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préférence forte vis-à-vis des décisions et préférences individuelles.</li> <li>- Manque de pression culturelle forte dans le suivi de la tradition.</li> <li>- Tendance à utiliser la communication explicite et directe (e.g. complet, exact, et choix des mots appropriés).</li> <li>- Mise de l'accent sur l'individu</li> <li>- Volonté de changer les modèles culturels</li> </ul>
Choix alimentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valeur est placée sur les aliments traditionnels.</li> <li>- Présentation et texture des plats sont aussi importantes que leur goût.</li> <li>- Préférence pour des plats complexes et sophistiqués.</li> <li>- Réticence à essayer des aliments étranges et non acceptés culturellement.</li> <li>- Tendance à favoriser le goût à la nutrition.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valeur est placée sur les aliments fonctionnels, pratiques et nutritionnels.</li> <li>- Préférence pour des plats simples et rapides.</li> <li>- Grande volonté d'accepter les aliments nouveaux et d'adapter en conséquence les habitudes alimentaires personnelles.</li> </ul>

*Tableau 2. Caractéristiques de la perception utilitaire et hédonique  
vis-à-vis la consommation alimentaire*

Perception utilitaire	Perception hédonique
- Mise de l'accent sur les aspects fonctionnels de l'aliment.	- Mise de l'accent sur le goût des aliments.
- Préférence pour les aliments et les plats simples.	- Préférence pour les pratiques culturelles.
- Désir de praticité dans la préparation et la consommation des aliments.	- Désir des plats complexes ou des aliments élaborés et extravagants.
- S'appuyer sur le bénéfice final tel que l'apport énergétique et nutritif des aliments.	- S'appuyer sur la pratique culturelle du fait de manger ainsi que sur le bénéfice final.

En résumé nous pouvons supposer que plus une culture est éloignée de la culture à « contexte » fort plus il est facile pour elle d'intégrer un nouvel aliment. De plus, si la stratégie de lancement de ce nouveau produit est fondée plutôt sur ses intérêts nutritionnels il semble qu'une culture utilitaire soit plus apte à l'intégrer qu'une culture hédonique. La France et le Viêt-nam réagissent-ils de la même manière face à l'introduction d'un nouveau produit alimentaire ?

Pour répondre à cette question nous allons dans ce qui suit caractériser le Viêt-nam sur le plan social, culturel, et alimentaire puis nous contrastons les habitudes alimentaires françaises et vietnamiennes.

## IV. LE VIET-NAM

### IV.1. Présentation générale

Le Viêt-nam s'étire sur près de 2000 km de latitude sur la façade sud-est du continent euro-asiatique (Figure 8). Il est bordé par la Chine au nord, le Laos et le Cambodge à l'ouest. Son climat est de nature subtropicale au nord (avec quatre saisons, dont un printemps et un automne raccourcis) et de nature tropicale au sud (avec deux saisons). Les côtes de 3 260 km de long touchent la Mer Orientale (*Biển Đông*) ou Mer de Chine méridionale à l'est et le golfe de Thaïlande au sud. 86 millions d'habitants en 2009 sur une superficie de 331 051 km<sup>2</sup> (densité de 260 habitant/km<sup>2</sup>), le Viêt-nam est un pays très peuplé (General Statistics Office of Vietnam). La population se répartit surtout le long du littoral, dans les plaines et plus particulièrement dans les deux deltas (Fleuve Rouge au nord et Mékong au sud), qui sont les deux greniers à riz du pays. Les montagnes de l'intérieur, qui occupent  $\frac{3}{4}$  de la superficie, restent faiblement peuplées, notamment par des minorités ethniques. Le Viêt-nam compte 54 groupes ethniques distincts, mais près de 90% de la population est de descendance « Kinh » ou « Viêt » (autrefois habitants des agglomérations car le mot « Kinh » veut dire *capitale*). Le profil socioculturel du pays est relativement homogène, puisque la très grande majorité des habitants parle la même langue et pratique le même culte.

Le Viêt-nam se trouve au point de rencontre des civilisations chinoises et indiennes ce qui engendre une culture variée qui s'est développée à travers les différentes époques : culture mésolithique hoabinhien, culture néolithique bacsonienne, culture dôngsonienne, culture chinoise avec la révélation du confucianisme et du taoïsme, culture hindoue avec le rayonnement du bouddhisme, culture occidentale avec l'implantation du christianisme et l'accueil de la pensée occidentale.

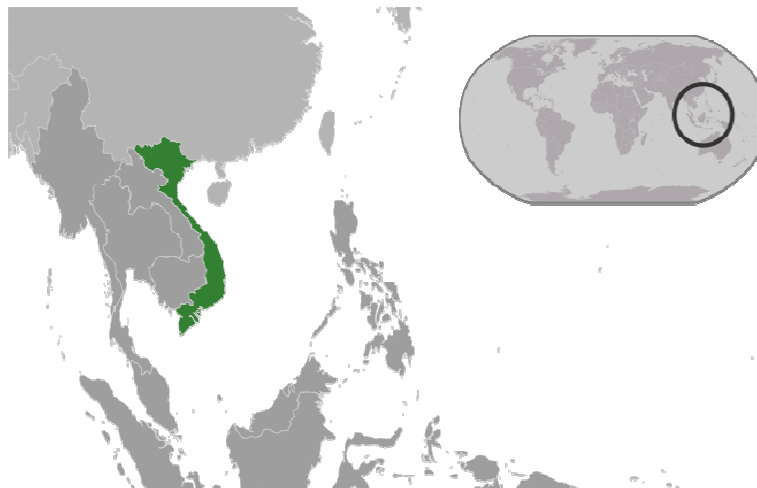


Figure 8. Carte du Viêt-nam (Source : <http://fr.wikipedia.org/>)

Lors du XIX<sup>ème</sup> et XX<sup>ème</sup> siècle, des événements importants se sont succédés rapidement : régime colonial français (daté en 1859), déclaration d'indépendance par HO Chi Minh (2 septembre 1945), guerre d'indépendance contre la France (de 1946 à 1954), partage du pays en deux parties de part et d'autre du 17<sup>e</sup> parallèle à la conférence de Genève en 1954, régime communiste au Nord soutenu par les pays socialistes et régime libéral autoritaire au Sud soutenu par les États-Unis, guerre de la libération contre les États-Unis et le régime du Sud (de 1962 à 1975), réunification du pays (30 avril 1975), économie étatique et collectivisée (de 1975 à 1986), libéralisation économique (*Đổi Mới* ou *Renouveau*) décidée en 1986. Ces derniers ont eu de forts impacts sur la structure sociale : la transition rapide de la démographie et de l'économie, la répartition entre la production agricole et industrielle, l'urbanisation, la surpopulation, le changement du mode de vie et ainsi des habitudes alimentaires (Dover & Tréglodé, 2004).

L'économie vietnamienne durant la période de guerre et d'après-guerre avant 1986 était caractérisée par la pénurie de vivres résultant d'une production nationale insuffisante encore aggravée par l'embargo américain. Les consommateurs vietnamiens étaient habitués à un système de distribution rationalisé avec des produits locaux basiques, dépourvus quasiment de tout élément extérieur. *Đổi Mới* en 1986 est marqué par une grande réforme économique par le Parti communiste vietnamien qui a eu pour conséquence l'ouverture du pays à l'économie de marché et donc l'abandon du système marxiste. Cette politique favorisait les échanges économiques internationaux ainsi que la création d'entreprises privées. C'est ainsi que le Viêt-nam est devenu membre de l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est (ASEAN) depuis 1995, de la Coopération économique Asie Pacifique (APEC) depuis 1998, ainsi que de l'Organisation mondiale du commerce (OCM) depuis 2007. Le taux de croissance économique était de 8,4% en 2006. Le Viêt-nam est alors le troisième exportateur mondial de riz en 2007 (FAOStat).

Malgré des évolutions importantes sur le plan économique et sociétal, certaines traditions vietnamiennes demeurent. L'idéologie vietnamienne est caractérisée par le collectivisme (Fiske, Markus, Kitayama, & Nisbett, 1998; Hofstede, 1991; Smith & Bond, 1998). La famille constitue (avec la nation et le village) un des trois piliers de la société traditionnelle. Elle lui accorde une valeur sacrée ainsi qu'à la hiérarchie et aux normes sociales (Schwartz & Boehnke, 2004) tandis que la société occidentale actuelle est marquée par la valorisation de l'individu, de son autonomie et par le relâchement des liens familiaux (Hofstede, 1980, 1991). Que la famille vietnamienne soit traditionnelle ou moderne, de plusieurs générations ou individuelle, le culte des ancêtres est précieusement préservé. Les Vietnamiens croient au fait que la vie n'est pas un élément isolé dans le temps, mais un maillon dans la continuité des générations. La notion de



causalité imprègne en effet leur mentalité et leur comportement. Le père reste le chef de la famille et la mère s'occupe toujours du foyer. Autrefois, une famille nombreuse était considérée comme un « don du ciel » car dans un contexte agricole une grande famille était source de main d'œuvre. Suite à une augmentation de la population après la guerre de 1975, la politique essaie de limiter le nombre d'enfant par famille.

Le Bouddhisme, religion dominante du Vietnam, consiste à réduire les intérêts personnels en faisant passer ceux des autres en premier (Lhalungpa, 1977). Par conséquence, les Vietnamiens accordent beaucoup d'importance aux obligations envers la société (Oyserman, Coon, & Kimmelmeier, 2002) dans laquelle la hiérarchie et les rôles sociaux prédéfinis sont strictement respectés (Hofstede, 1980). La hiérarchie est fondée sur l'âge et sur le sexe. En ce qui concerne la hiérarchie des âges, un senior a généralement un statut social plus élevé qu'un junior. Et dans la famille la descendance du premier enfant est plus respectée que celle du cadet. Au niveau du sexe, le statut des hommes est généralement supérieur à celui des femmes. À titre d'exemple, dans l'ancienne société vietnamienne, la femme se trouvait soumise à trois principales normes sociales au sein de sa famille: respect de l'autorité de son père avant le mariage, au service de son mari une fois mariée, obligation d'être présente pour ses enfants sans avoir le droit de se remarier en cas de veuvage. La place des femmes dans la société a évolué avec l'apparition de la loi matrimoniale et de la famille en 1960 qui a favorisé l'émancipation des femmes et qui leur a permis de participer de plus en plus à la vie professionnelle. Cependant, il subsiste encore des inégalités entre hommes et femmes au sein des activités sociales (Dalton, Minh Hac, Thanh Nghi, & Ong, 2002). Dans l'esprit populaire, les femmes font passer l'intérêt de la famille avant leur intérêt personnel aussi bien dans le travail que dans les loisirs (Phan & Tissier-Desbordes, 2007).

## **IV.2. La cuisine vietnamienne**

### *IV.2.1. Présentation générale*

Les Vietnamiens accordent une grande importance au fait de manger. Celui-ci est une première nécessité dans leur vie de tous les jours et dans leur culture. De plus, ayant des habitudes communautaires le repas est pour eux un moment de partage et de convivialité. Un grand nombre de mots usuels ont pour préfixe le mot « ăn » (manger). Associé à un autre verbe d'action, ce mot « ăn » n'a pas de lien avec sa propre signification mais il lui donne un sens plus fort qui correspond à la manière d'agir et non plus à l'action en elle-même. On peut citer : *ăn nói* (parler), *ăn mặc* (habiller), *ăn ở* (vivre), *ăn tiêu* (consommer), *ăn ngủ* (dormir), *ăn trộm* (voler),

*ăn gian* (tricher), *ăn hiếp* (opprimer) etc. Les Vietnamiens ont souvent l'habitude de dire: « *Trời đánh tránh bữa ăn* » pour dire que même Dieu n'ose pas les déranger durant leur repas.

Pour les français, les repas sont avant tout familiaux et ne se partagent pas souvent avec la communauté. Ils sont fiers d'avoir valorisé la nécessité de manger comme étant un loisir et une passion. Pour eux, manger est un art qui est considéré comme normatif par les européens (Hoàng, 2007).

D'après Tú, Gia, & Khôi (2009) la cuisine traditionnelle vietnamienne compterait près de 500 plats. Bien qu'ayant été fortement influencée par la culture chinoise et plus récemment par la culture française, la cuisine vietnamienne a réussi à garder sa spécificité. Une des caractéristiques qui la distingue de celle de la Chine est que la cuisine vietnamienne s'appuie essentiellement sur le goût, et donc le premier but n'est pas toujours l'aspect nourrissant et substantiel que l'on retrouve fréquemment dans la cuisine chinoise. Par conséquent, nous retrouvons dans la cuisine vietnamienne populaire moins de plats mijotés et décorés avec sophistication que dans la cuisine chinoise. La cuisine vietnamienne est très souvent décrite comme digeste, fine, légère et très variée. Ses neuf caractères ont été cités par Nguyễn & Trần (2010) : harmonieuse et variée, moins de graisse, bien assaisonnée, plusieurs saveurs et arômes, goûteuse et saine, utilisation des baguettes, commune et collective, hospitalière, et présentée sur plateau.

Il semblerait que le nombre de plats français ne soit pas défini car ils seraient trop abondants et anciens. Cependant, la cuisine française est mondialement connue et représentative de la gastronomie européenne. La caractéristique principale est l'importance attribuée non seulement au goût des plats mais aussi à la manière dont ils sont présentés. De plus, la cuisine française est une cuisine diversifiée, copieuse, savoureuse et harmonieuse en saveurs (Hoàng, 2007).

#### *IV.2.2. Les ingrédients typiques*

Le riz est une composante essentielle de la cuisine vietnamienne alors que la cuisine française est basée sur la culture du blé. Les vietnamiens utilisent différentes variétés de riz telles que le riz gluant ou le riz parfumé, le riz rond ou le riz long, le riz complet (décortiqué mais non pilé) ou le riz perlé, etc. Il peut être soit cuit à l'eau, soit réduit en farine pour en faire des vermicelles, des galettes fines ou des gâteaux. Dans la cuisine française le pain est le seul féculent présent dans tous les repas. Il accompagne souvent les autres féculents tels que les pommes de terre, les haricots et les céréales. Avec la colonisation française, les vietnamiens ont également adopté la culture des pommes de terre. Cependant lors d'un repas vietnamien,

l'utilisation des pommes de terre est différente de celle des français. Elles sont considérées comme une autre sorte de légumes et non comme une source principale d'amidon. Bien que les vietnamiens n'aient pas adopté la culture du blé suite à la colonisation, le climat ne le permettant pas, ils ont tout de même introduit la farine de blé dans leur cuisine. Elle se retrouve dans la préparation des beignets et du pain. Celui-ci est alors apparu parmi les plats traditionnels du petit-déjeuner.

Les côtes maritimes et les rivières favorisent la pêche c'est pourquoi les poissons et les crustacés sont beaucoup plus présents dans la cuisine Vietnamiennne que dans celle des français. Les deux cuisines utilisent également le bœuf, le porc, la volaille et les œufs. Provenant des fermes très répandues en France pendant longtemps, les produits laitiers sont un des éléments essentiels de l'alimentation française. Le lait est présent dès le plus jeune âge et les français ont pris l'habitude d'en boire au petit-déjeuner et d'utiliser ses formes dérivées pour la cuisine, il se retrouve aussi à chaque repas à travers le fromage et les yaourts. Contrairement à la culture laitière très riche de la France, la production de lait au Viêt-nam s'est développée très tardivement et encore aujourd'hui, la majorité des produits laitiers est importée.

Les deux cultures sont aussi friandes l'une que l'autre de fruits et légumes. Le climat tropical du Viêt-nam offre des fruits exotiques tels que le longane, le litchi, la goyave, la mangue et la pastèque ; des herbacées tels que les liserons et les haricots ; une grande variété de feuilles aromatiques qui est présente dans presque toutes les recettes vietnamiennes. Le climat tempéré de la France offre des fruits et légumes selon les saisons tels que les cerises, les fraises, les pommes, les raisins, les tomates, les salades, les poireaux, les courges etc. Au Viêt-nam, les fruits sont consommés frais car ils sont disponibles tout au long de l'année alors qu'en France ils sont présents en abondance sur une courte période, on les consomme frais mais on les conserve aussi sous forme de confiture, sirop, etc. Le mode de cuisson des légumes diffère également d'un pays à l'autre. Au Viêt-nam, on mange frais les feuilles aromatiques, on cuit les légumes dans l'eau ou encore on cuit les légumes coupés dans de l'huile ou dans de la graisse animale alors qu'en France on mange cru les salades, on cuit les légumes dans de la matière grasse ou au four.

Les boissons populaires du Viêt-nam sont le thé, principalement le thé vert, les infusions, les boissons à base des haricots, dont le lait de soja et d'haricot mungo, le jus de coco, les boissons alcoolisées à base du riz et de fruits. Les boissons populaires de la France sont l'eau minérale, les jus de fruits, le café, le thé, principalement le thé noir, les infusions, les sodas, les liqueurs, l'eau de vie, les vins, les champagnes et la bière.

#### *IV.2.3. Les pratiques alimentaires*

Les Vietnamiens prennent trois repas par jour : un repas secondaire le matin, (le petit déjeuner), et deux repas principaux le midi et le soir (le déjeuner et le dîner). Les Vietnamiens mangent salé le matin, soit un bol de riz (normal ou gluant), soit un grand bol de pâtes trempées dans du bouillon. On distingue deux sortes de pâtes: celles à base de riz (*phở, bún, hủ tiếu*, etc.) et celles à base de blé (*mì*). L'utilisation de l'une ou de l'autre varie en fonction du plat. Les français prennent également trois repas par jour. Ils mangent sucré le matin ce qui marque une différence majeure avec le Viêt-nam. Chocolat au lait, céréales, tartines de pain et café sont des éléments essentiels d'un petit déjeuner français. Traditionnellement les croissants sont réservés pour les dimanches.

Au Viêt-nam, le repas principal est organisé lorsque toute la famille se réunie et il se compose habituellement de cinq éléments : le riz ; une sauce épicée ; et trois plats, dont un plat, dits salé (*món mặn*), à base de poisson, de viande et/ou de tofu, marinés, mijotés ou grillés ; un plat à base de légumes sautés ou cuits à l'eau bouillante avec des feuilles aromatiques ; et un grand bol de bouillon, maigre, de légumes ou encore à la viande ou aux poissons et écrevisses.

Le riz est traditionnellement cuit dans une marmite disposée à côté du plateau lors du repas. Il est servi individuellement avec une paire de baguettes dans un bol. La sauce épicée est préparée en fonction des trois plats proposés. Elle est très souvent à base de sauce de *Nước mắm* (saumure des poissons) ou de *Nước tương* (sauce de soja), épicée par l'utilisation d'une ou plusieurs de ces épices : chili, poivre, ail, gingembre, sucre, jus de citron vert et / ou vinaigre de riz. L'organisation des repas à l'occidentale n'existe pas. Les plats sont préparés à l'avance, et servis coupés en petits morceaux. Ils sont tous apportés avec les bols et les baguettes sur un plateau disposé au centre d'une table pour les familles riches et sur une natte étendue sur le sol pour les plus modestes.

Le tofu, un produit à base de soja, a une place importante dans un repas vietnamien dans l'esprit culturel et historique. Dans la culture bouddhiste les moines sont végétariens, et une partie de la population favorise les aliments d'origine végétale. Donc les produits à base de soja sont très fréquemment consommés comme source principale de protéines. La période de guerre et d'après-guerre est marquée par des carences en nourriture et le soja a pallié le manque. Il est donc devenu un des éléments essentiels de l'alimentation du pays car c'est une plante résistante et productive. Dans cette époque difficile, un plat de tofu remplaçait le plat salé. Depuis il est resté une habitude alimentaire dans les repas vietnamiens et servi en plus des cinq plats conventionnels. Par la suite, de nombreux produits dérivés ont été mis sur le marché et le tofu est incorporé dans beaucoup de recettes.

Contrairement aux habitudes vietnamiennes, le repas principal français (déjeuner et dîner) de manière conventionnelle se compose généralement de cinq temps ordonnés: l'apéritif, l'entrée, le plat principal, le fromage et le dessert. Le menu est choisi afin qu'il convienne à tout le monde. Dans la vie de tous les jours, seul le plat principal est obligatoire, les autres dépendent de l'appétit et du budget de chacun. Pendant l'apéritif, des vins légers et fruités sont servis avec des biscuits apéritifs salés et d'autres préparations toujours salées. Dès l'entrée, le pain est présent et se consomme tout au long du repas. En entrée, on retrouve souvent des compositions de salades associées généralement avec de la vinaigrette, une sauce à basse d'huile, de vinaigre et de moutarde. Le plat principal se compose de viande ou de poisson apporté avec les légumes ou les féculents. Un plateau de fromages secs est ensuite servi. D'autres produits laitiers sont également proposés tels que yaourts, petits suisse, fromage blanc etc. En dessert, les français ont le choix entre des gâteaux, des fruits ou de la glace. Pour terminer, on propose une boisson chaude : thé ou café. L'eau est omniprésente au cours du repas.

Les français mangent à table. Celle-ci est préparée à l'avance avec tout ce qui est nécessaire au déroulement du repas : on sert avec les cuillères dans les assiettes de chacun. La nourriture n'est pas coupée d'où l'utilisation des couteaux et des fourchettes.

Le respect de la hiérarchie sociale, un point d'ancrage dans la conception confucéenne, est naturellement présent dans un repas vietnamien. Une fois que tout le monde est rassemblé autour du plateau, les plus jeunes invitent, par une phrase, les autres à manger ce qui marque le début du repas. Par rapport à ce que l'on peut observer dans un repas à la française cela marque une différence. En effet, les français attendent que tout le monde soit servi et se souhaitent « bon appétit ». Les personnes âgées sont servies en premier puis vient les invités, les enfants et en fin les parents. Les femmes ont généralement priorité par galanterie. Alors qu'au Viêt-nam les jeunes recueillent dans le bol tenu par leurs deux mains, un signe de respect, ce que donnent les parents ou les personnes âgées. La mère de la famille ou sa belle-fille occupe toujours la place juste à côté de la marmite de riz afin de servir les autres à leur demande (Hoàng, 2007; Ngô, 2010).

#### *IV.2.4. Les influences philosophiques*

En France la préparation des repas est fondée sur des caractéristiques matérielles, l'objectif étant que le goût du plat soit harmonisé, apprécié de tous, pas trop salé, pas trop sucré, pas trop acide et pas trop piquant. Les français ont le souci de l'esthétisme dans la présentation des plats et évitent de répéter un même type d'ingrédient dans un repas. Le plat n'est pas immuable et le cuisiner enrichit la recette de base par sa touche personnelle.

En revanche, la cuisine vietnamienne est élaborée selon la théorie du Yin et du Yang (*Âm* et *Dương*), le principe basal de la création à l'origine du Tao, et de ses cinq éléments (*Ngũ Hành*). Le Yin est tout ce qui est négatif, fluide, froid, humide, passif, sombre, intérieur, d'essence féminine comme le ciel, la lune, la nuit, l'eau, l'hiver tandis que le Yang est tout ce qui est positif, solide, chaud, lumineux, actif, extérieur, d'essence masculine comme la terre, le soleil, le feu, l'été. Les cinq éléments sont l'Eau (*Thủy*), le Feu (*Hỏa*), le Bois (*Mộc*), le Métal (*Kim*) et la Terre (*Thổ*). D'après cette théorie, toutes choses qui résultent de la création à base de cinq éléments ne peuvent qu'exister dans l'harmonie des deux pôles Yin-Yang, une dualité permanente à la fois contradictoire et complémentaire. L'homme est le trait d'union entre ces deux pôles ou plutôt entre le Ciel (Yin) et la Terre (Yang). Pour son bien-être, l'homme devra être en harmonie, autrement dit dans l'équilibre établi entre l'homme et son environnement. Pour cela, l'alimentation devra présenter la dualité du Yin et du Yang et contribuer à cet équilibre. Le principe du Yin et du Yang est appliqué dans le choix des ingrédients d'un plat et le choix des plats d'un repas dans le but de les accorder aux conditions saisonnières et climatiques, à l'endroit et l'ambiance où se déroule le repas et au bien-être des convives (Đỗ, 1977). On relève trois points importants suivants :

#### *1) Equilibre Yin-Yang dans la constitution des plats :*

Les ingrédients, les condiments ainsi que les plats dans la cuisine vietnamienne sont habituellement distingués selon la classification établie par rapport aux cinq éléments de Yin-Yang : Eau : Salé – Froid ; Feu : Amer – Chaud ; Bois : Acide – Tiède ; Métal : Piquant – Frais ; et Terre : Sucré – Tempéré. La compensation, l'interaction et la combinaison des ingrédients et des condiments sont soigneusement prises en compte dans l'élaboration d'un plat. La préparation de la sauce de poisson qui est indispensable pour un repas complet est un exemple typique. On peut trouver dans cette sauce la présence de tous les cinq éléments : salé du jus de poisson ; amer de l'ail ou du gingembre ou du zeste de citron etc. ; acide du jus de citron ou du vinaigre de riz ; piquant du chili ou du poivron ; et sucré du sucre de canne. Un autre exemple : le gingembre et le piment à caractère Yang sont visibles dans tous les plats de nature Yin comme les courges, les choux, les légumes, les poissons, les crustacés et la viande de canard.

#### *2) Equilibre Yin-Yang dans le corps humain :*

La médecine traditionnelle vietnamienne conçoit que « Un traitement médical est prescrit dans le but de rétablir l'équilibre du Yin-Yang à l'intérieur du corps de l'homme et celui entre l'homme, le ciel et la terre » (Manuel pratique pour les médecins, 1984). Une maladie, résultat

d'un déséquilibre Yin-Yang dans le corps, peut être de nature Yin ou Yang. Celle de Yin entraîne un ralentissement du métabolisme physiologique (sensation de froid, ralentissement des battements cardiaques, de la digestion etc.). À l'inverse, celle de Yang suscite une accélération du métabolisme physiologique (sensation de chaleur, accélération des battements cardiaques, hyperactivité physique et mentale etc.). Quand quelqu'un tombe malade, en fonction de la nature de la maladie, il peut essayer de consommer un certain nombre d'aliments et éviter d'en manger d'autres afin d'être rapidement guéri et rétablir sa santé. La constipation, une maladie de caractère Yang, peut trouver sa solution dans les plats de caractère Yin (la compote liquide de haricots noirs ou verts). Par contre, la diarrhée ou le mal de ventre de caractère Yin peut être combattue avec les plats assaisonnés au gingembre et au galanga de caractère Yang.

### *3) Equilibre Yin-Yang avec l'environnement :*

Au Viêt-nam, on a l'habitude de dire « Manger selon la saison ». Cette expression reflète bien l'harmonie de la cuisine vietnamienne par rapport à la nature et à l'environnement. En été, l'apport de la chaleur favorise l'abondance des légumes et des poissons. Par conséquent la cuisine a un penchant vers leur utilisation. Pendant cette saison, les Vietnamiens ont l'habitude de faire cuire à l'eau les légumes, de les faire fermenter et de préparer des salades de légumes coupés. Les plats contenant de l'eau, des saveurs amères et aigres sont également très appréciés. Par contre en hiver, pour résister au froid, les Vietnamiens préfèrent manger les plats plus riches et les viandes à caractère Yang comme celle de porc et de bœuf.

#### *IV.2.5. Les influences de la cuisine française sur la cuisine vietnamienne*

La colonisation française en Indochine datée de la fin du XIX siècle a inspiré la gastronomie et certaines habitudes alimentaires vietnamiennes des citadins et de quelques classes sociales. Certains aliments d'origine française ont été introduits au Viêt-nam tels que pommes de terre, chou-rave, choux, carottes, oignons, poireaux, blé, viande bovine, lait et autres produits laitiers, certaines espèces d'animaux domestiques (ex : les vaches, les dindes,..). De plus, des nouveaux modes de préparation ont été appliqués, comme la préparation d'une soupe, du boudin et des saucisses, du pain, des bonbons et des gâteaux et également la dégustation du vin et la consommation du café. Des plats traditionnels ont incorporé dans leurs recettes des façons de faire françaises. Par exemple, la préparation du bouillon du *Phở*, un plat très populaire au Viêt-nam, est inspirée du pot-au-feu, un plat traditionnel de la cuisine française. La viande de buffle qui composait le *Phở* d'origine a été remplacée par du bœuf. Les Vietnamiens ont adapté leur cuisine avec des produits français mais ils ont su garder leur spécificité.

*Les cultures française et vietnamienne sont-elles aptes à assimiler un nouvel aliment ?*

D'après la brève analyse des cultures vietnamienne et française présentées ci-dessus, il semblerait que le Vietnam soit une culture de contexte fort, avec de nombreuses contraintes sociales. Toutefois, même si le Viêt-nam garde ses spécificités alimentaires, les habitudes alimentaires ont évolué suite à des bouleversements historiques récents qui ont entraîné des changements économiques et démographiques. Ainsi, malgré des contraintes sociales fortes, une flexibilité dans les habitudes culturelles permettent l'adoption des offres étrangères.

La France en revanche serait une culture à contexte plutôt faible avec une perception hédonique forte. Les pressions sociales y sont moins fortes, et nous retrouvons moins de conventions culturelles à respecter. La cuisine française est néanmoins établie depuis longtemps mais il est possible d'y introduire un nouvel aliment si on prend en compte la perception hédonique car les français attachent beaucoup d'importance aux saveurs et au plaisir et moins à la valeur nutritionnelle.

Comment ces deux cultures à contexte opposée vont-elles répondre à l'introduction de produits nouveaux. Pour répondre à cette question nous nous sommes intéressés à un produit ayant la propriété d'être à la fois un produit nouveau et un produit traditionnel dans les deux cultures : le yaourt à base de soja.

Dans ce qui suit nous décrivons les caractéristiques du soja, son origine, son agronomie, ses valeurs nutritionnelles et ses produits dérivés. Nous présentons ensuite les produits traditionnels et les nouveaux produits tout en expliquant les processus de fabrication ce qui permettra de montrer que l'espace de produits que l'on retrouve dans les pays asiatiques principalement au Viêt-nam, est différent de celui que l'on retrouve sur les marchés occidentaux.



## V. LE SOJA

### V.1. Histoire d'une graine millénaire

Les traces des premières cultures de soja ont été trouvées dans un livre intitulé « Pen-Ts'ae-Kung-Mu » rédigé en l'an 2838 avant J.C. par l'empereur chinois Sheng-Nung (Wang, 1997). A cette époque, le soja était appelé « Ta Teou », ce qui signifiait « grosse graine » et était classé parmi les cinq plantes sacrées que sont le soja, le riz, le froment, l'orge et le millet. Avec l'introduction des routes commerciales maritimes et terrestres, le soja pénétra le Japon, la Corée et l'Asie du Sud-Est. En Asie du Sud-Est, la première preuve de la présence de tofu, le fameux produit à base de soja, a été rapporté en 901 après J.C. en Indonésie (Shurtleff & Aoyagi, 2010). Néanmoins la graine de soja et sa culture en Indonésie n'ont été mentionnées qu'au 12<sup>ème</sup> siècle. Au Viêt-nam, le premier document qui indique la présence de la sauce soja est daté de 1652. En 1777, la culture du soja a été décrite dans *Vân-Dai Loai-Ngu* (Encyclopédie du Viêt-nam) par Lê Quy Dôn.

Le soja a été éventuellement introduit en Europe par Engelbert Kaempfer, un chercheur suédois, qui lui a donné le nom scientifique *Glycine max*. La figure 9 datée de 1712 est une illustration d'une plante de soja par Engelbert Kaempfer avec les détails des parties de la fleur et leurs noms. Cela est la première illustration de la plante de soja publiée dans le monde occidental. Les idéogrammes qui se trouvent dans le coin inférieur droit se prononcent "dai zu", le mot japonais pour le soja (SoyInfo Center). La première trace de soja en France apparaît en 1740 au Jardin des Plantes de Paris mais il n'a été cultivé dans ce pays qu'à partir de 1908. La culture du soja en Occident ne prend réellement de l'ampleur qu'avec son arrivée en Illinois aux États-Unis vers 1850.



Figure 9. Illustration d'une plante de soja par Engelbert Kaempfer (1712) (Source : <http://www.soyinfocenter.com>)

Aujourd'hui, le soja est cultivé dans environ soixante-dix pays venant des cinq continents. La production du soja est concentrée sur quatre pays (États-Unis, Brésil, Argentine, Chine) qui assurent près de 90% des exportations et l'Union Européenne reste le principal acheteur de graines de soja sur le marché mondial (environ la moitié des exportations mondiales). Les principaux pays producteurs sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Principaux pays producteurs

Pays	2008 (T)	%	Pays	2008 (T)	%
Etats-Unis	80535520	34,87	Russie	745990	0,32
Brésil	59916832	25,94	Nigeria	591000	0,26
Argentine	46232088	20,02	Serbie	350946	0,15
Chine	15545141	6,73	Italie	346245	0,15
Inde	9045000	3,92	Corée du Nord	345000	0,15
Paraguay	6808000	2,95	Afrique du Sud	322995	0,14
Canada	3335900	1,44	Viêt-nam	268600	0,12
Bolivie	1595947	0,69	Japon	226700	0,10
Ukraine	812800	0,35	Iran	209000	0,09
Indonésie	776491	0,34	Thaïlande	204375	0,09
Uruguay	772900	0,34	Birmanie	190000	0,08

Source : FAOSTAT

## V.2. Classification botanique et conditions de culture des graines de soja

Le soja, mot venant du japonais soy, est une plante de la famille des *Fabaceae* (ou *Leguminosae*), de la sous-famille des *Faboideae*, du genre *Glycine*, de noms scientifiques *Glycine max*, *Glycine hispida*, *Soja hispida*, *Soja max*, *Phaseolus max* ou *Dolichos soja*, caractérisée par une teneur élevée en protéines. Cette spécificité du soja, est causée par une symbiose avec la bactérie *Bradyrhizobium japonicum*, au sein d'excroissances racinaires appelées nodules. Dans ces structures, les bactéries convertissent l'azote atmosphérique en ammonium ce qui fournit 70 à 80% de l'azote à la plante. Actuellement, ces bactéries sont apportées par inoculation avant la semence.

A maturité (6 à 7 mois après la semence), la plante atteint 60 à 130 cm de hauteur, produit des gousses qui comptent 1 à 4 graines d'un diamètre de 5 à 6 mm avec une pellicule cellulosique recouvrant le germe (hypocotyl), la plumule et deux cotylédons. Il existe une dizaine d'espèces dans la famille *Glycine* et plusieurs milliers de variétés réparties en quatre

familles : les graines vertes, les graines jaunes, les graines noires/marrons et les graines blanches. Les graines noires sont utilisées pour la production d'huile. Les graines vertes, *vigna radiata*, pratiquement sans huile, sont consommées sous forme de bouillie, de purée, de soupe, de pousses, de salades ou de nouilles chinoises via l'utilisation de son amidon. Les graines jaunes (les cotylédons) (Fig. 10), *Glycine max*, riches en huile (13-25%), en protéines (30-50%), sont consommées en Europe et en Amérique aussi bien dans l'alimentation animale (tourteaux) que dans l'alimentation humaine.



Figure 10 : Plante, cosse et graines de soja (Source : <http://www.soyinfocenter.com>)

### V.3. La composition biochimique de la graine de soja

Dans les années 1880, les chercheurs français ont découvert que la graine de soja ne contient pas d'amidon et par conséquent ne peut pas engendrer une production de sucre dans le corps humain. Ils ont recommandé l'utilisation du soja dans les régimes pour les diabètes. Cela a marqué le début de la recherche moderne portée sur la découverte de la composition chimique de la graine de soja. A travers des recherches subséquentes, nous avons appris que le soja présente un profil très intéressant de composés bénéfiques pour la santé humaine. Une alimentation à base de soja est pauvre en graisses saturées et en cholestérol, et apporte peu de calories par rapport à une alimentation à base de viande ou de produits laitiers (Messina, 1999). Les graines de soja sont riches en vitamines A, B, E, K et en minéraux, dont le calcium, le fer, le zinc, le potassium, le phosphore et contiennent une quantité importante de composés mineurs issus du métabolisme secondaire de la plante. Les isoflavones, les phytates, les stérols, les saponines ou les inhibiteurs de protéases font partie de ces composés potentiellement responsables des propriétés préventives du soja vis-à-vis d'un grand nombre de pathologies. Aujourd'hui, de nombreux chercheurs se consacrent à la caractérisation complète de ces familles de molécules ainsi qu'à la

compréhension de leur mécanisme d'action, tentant d'établir clairement leur rôle dans la prévention des maladies métaboliques.

Parmi toutes les légumineuses, la teneur en protéines de soja est la plus élevée, environ 40% de la matière sèche. Sa teneur en lipides, environ 20% de la matière sèche, est au deuxième rang après les arachides. La composition approximative d'une graine de soja est présentée dans le tableau 4 (Imram, Gomez, & Soh, 2003).

*Tableau 4. Composition approximative d'une graine de soja jaune (Glycine max)*

Partie de la graine	% en masse de la graine totale	Protéines N*6.25	Lipides	Glucides (fibres incluses)	Cendres
Cotylédon	90	43	23	43	5.0
Pellicule	8	9	1	86	4.3
Hypocotyl	2	41	11	43	4.4
Graine entière	100	40	20	35	4.9

### V.3.1. Les protéines

Les protéines de soja sont principalement utilisées sous forme de tourteaux, de farines contenant de 45 à 65 % de protéines, de concentrés contenant de 65 à 90 % de protéines ou d'isolats enrichis à plus de 90 %. On trouve dans la matrice sèche des cotylédons de 40 à 50 % de protéines totales. Le tableau 5 représente le profil d'acides aminés de la farine de soja délipidée (Imram, *et al.*, 2003).

*Tableau 5 : Composition moyenne des acides aminées de la farine de soja délipidée*

Acide aminé	g/100g	g/16gN	Acide aminé	g/100g	g/16gN
Glutamique	10,00	19,61	Isoleucine	2,39	4,69
Aspartique	6,01	11,78	Alanine	2,24	4,39
Leucine	4,03	7,90	Glycine	2,21	4,33
Arginine	3,60	7,06	Thréonine	1,97	3,80
Lysine	3,19	6,25	Thyronine	1,93	3,78
Phénylalanine	2,69	5,27	Histidine	1,45	2,84
Proline	2,66	5,22	Tryptophane	0,65	1,27
Valine	2,59	5,08	Méthionine	0,65	1,27
Serine	2,51	4,92	Cystéine	0,62	1,22

La lysine, acide aminé indispensable facilitant la synthèse des protéines et l'assimilation des autres acides aminés, est beaucoup plus concentrée dans le soja que dans de nombreuses autres sources végétales. Les acides aminés limitant sont la méthionine et la cystéine. Le soja est donc complémentaire des céréales qui sont déficitaires en lysine mais riches en acides aminés soufrés. C'est pourquoi on l'associe traditionnellement au riz dans les rations alimentaires asiatiques et dans la préparation d'ingrédients protéiques commerciaux. En alimentation infantile, des formules à base de protéines de soja supplémentées en méthionine sont proposées aux enfants intolérants au lactose ou allergiques aux protéines de lait.

Dans les graines légumineuses, il existe quatre familles de protéines : les albumines, les globulines (les légumine et les vicilines), les prolamines (non présentes dans le soja) et les glutélines (non présente dans le soja). Dans le soja, les globulines (90% des protéines) jouent le rôle de protéines de réserve alors que les albumines (10% des protéines) correspondent à des molécules à activité enzymatique, dont les inhibiteurs trypsiques, la lipoxigénase et les lectines. Ces deux familles de protéines, divisées en quatre fractions (2S, 7S, 11S et 15S) selon leur coefficient de sédimentation par ultracentrifugation exprimé en unité Svedberg (S), ont des compositions très différentes (Tableau 6).

*Tableau 6 : Fractions protéiques présentes dans les graines de soja*

Fractions	% de protéines	Nature des protéines	Masse Molaire en Dalton
2 S	15	Inhibiteurs trypsiques	7 860 – 21 500
		Polypeptides	12 000
7 S	35	Cytochrome C	12 000
		$\beta$ -amylase	62 000
		Lipoxigénase	102 000
		Lectines	110 000
		$\beta$ -conglycinine	140 000 – 185 000
11 S	40	Glycinine	309 000 – 393 000
15 S	10	Protéines 11 S associées	600 000

Dans les cotylédons, les deux globulines majeures sont la glycinine (11S) et la  $\beta$ -conglycinine (7S) qui représentent environ 70 % des protéines de réserve (Meinke, Chen, & Beachy, 1981). De nombreuses études ont mis en évidence l'implication de ces deux globulines dans la prévention des maladies cardiovasculaires (Lovati, Manzoni, & Castiglioni, 2005; Manzoni, Lovati, Gianazza, Morita, & Sirtori, 1998). Leur valeur biologique ainsi que l'absence

de toxicité attestée par leur usage régulier en Asie depuis plusieurs siècles ont incité nombre de spécialistes à conseiller l'introduction de ces protéines dans les régimes destinés à contrôler l'hypercholestérolémie.

Les fractions protéiques 2S et 7S du soja contiennent aussi une quantité significative de lectines, de lipoxygénases, de  $\beta$ -amylase, de cytochrome C, d'uréases, de lunasine et d'inhibiteurs de protéases. Ce sont des enzymes et des protéines structurales qui sont impliqués dans les activités cellulaires normales. Il a été montré *in vitro* sur un modèle gastro-intestinal que les lectines possèdent des propriétés anticancérogènes (Abel, Suzuki, Tasaki, Tominaga, & Wakasa, 1996) et participent au transport du calcium et des isoflavones glycosylées, probablement grâce à leurs propriétés liantes spécifiques des sucres (Ohno, Naganuma, Ogawa, & Muramoto, 2006).

Par ailleurs, les lipoxygénases, qui constituent 1 % des protéines de la graine, sont associées à l'oxydation des acides gras polyinsaturés qu'elles transforment en aldéhydes à chaîne plus courte, résultant en une saveur indésirable de certains produits à base de soja (Nielsen, 1990).

### V.3.2. Les lipides

Les cotylédons de soja contiennent 18 à 20% de lipides totaux, dont environ 85% sont composés d'acides gras polyinsaturés riches en acides linoléique et linoléinique (Snyder & Kwon, 1987). Leur teneur dépend de la variété et des conditions de culture (Bhardwaj, Hamama, Rangappa, Joshi, & Sapra, 2003) et leur répartition varie dans les différents compartiments de la graine (Tableau 7) (Liu & Brown, 1996).

Tableau 7. Composition des acides gras de la graine de soja

Acide gras	%
Palmitique C16:0	11 – 15
Stéarique C18:0	2 – 5
Oléique C18:1	20 – 30
Linoléique C18:2	45 – 55
Linoléinique C18:3	5 – 9

Indispensables à la cohésion des cellules, les acides gras polyinsaturés interviennent dans la constitution des tissus et des membranes cellulaires. L'acide  $\alpha$ -linoléinique, précurseur des acides oméga-3, régule la pression artérielle, l'élasticité des vaisseaux et l'agrégation des plaquettes sanguines (Romieu, *et al.*, 2005; Sinclair, Attar Bashi, & Li, 2000). Ils interviennent

également au niveau des mécanismes de certaines réactions immunitaires et semblent posséder un pouvoir analgésique significatif (Perez, Ware, Chevalier, Gougeon, & Shir, 2005). L'acide linoléique, précurseur des acides oméga-6, est responsable de l'équilibre cardiovasculaire et immunitaire. Il agit sur la régulation du système nerveux, sur la cicatrisation et contre les réactions allergiques et inflammatoires (Demaison & Moreau, 2002; Vessby, 1994).

L'huile de soja est également la principale source de lécithine, largement utilisée par l'industrie agroalimentaire pour ses propriétés émulsifiantes. La lécithine est un mélange complexe de phospholipides, de triglycérides et de glycolipides.

### V.3.3. Les glucides

La graine de soja contient de 30 à 35 % de sucres dont 15 % sont des sucres solubles incluant le saccharose et d'autres oligosaccharides. Le soja est aussi une excellente source de fibres alimentaires. Les sucres insolubles issus de ces fibres, dont la cellulose, les hémicelluloses et la pectine, représentent 15 % des cotylédons.

La consommation du soja a souvent été limitée par la présence d' $\alpha$ -galactooligosaccharides non digestibles tels que le raffinose, le stachyose et le verbascose qui représentent de 4 à 6 % de la matière sèche des graines et ne sont pas éliminés lors des procédés industriels usuels (Hymowitz, Collins, Panczer, & Walker, 1972; Leske, Jevne, & Coon, 1993). Leur digestion enzymatique au niveau du duodénum est faible car la plupart des mammifères n'expriment pas l' $\alpha$ -galactosidase pancréatique nécessaire à leur hydrolyse (Slominski, 1994). Chez l'homme, ils sont métabolisés par les microorganismes intestinaux, libérant une quantité importante de gaz tels que le dioxyde de carbone, l'hydrogène ou le méthane, responsables de flatulences.

Cependant, des travaux plus récents ont fait émerger les oligosaccharides comme de nouveaux ingrédients pré-biotiques pouvant améliorer la digestibilité des nutriments (Smiricky, *et al.*, 2002). Il a été mis en évidence *in vivo* qu'une alimentation contenant moins de 2,2 % de stachyose et moins de 0,2 % de raffinose améliore la digestibilité des nutriments sans provoquer de problèmes de flatulence (Yamka, *et al.*, 2006). Les oligosaccharides du soja sont même commercialisés sous forme de compléments alimentaires pour leur capacité à stimuler la croissance des espèces *Bifidobacterium* au niveau du colon.

L'ingestion d'oligosaccharides du soja pourrait influencer l'activité métabolique de la microflore intestinale ainsi que la concentration plasmatiques des isoflavones, puisqu'à travers leur activité prébiotique, ils pourraient convertir les structures glycosylées en aglycones (Slavin, 1999; Tamura, Hirayama, & Itoh, 2003), ou même influencer la biosynthèse de l'équol,

métabolite de la daidzéine possédant un pouvoir oestrogénique et antioxydant plus important que les autres isoflavones (Lampe, Karr, Hutchins, & Slavin, 1998; Rowland, Wiseman, Sanders, Adlercreutz, & Bowey, 1999). Il a aussi été montré *in vitro* et *in vivo* que les polysaccharides du soja possèdent une activité anti-allergène (Kobayashi, Matsushita, Tsukiyama, Saito, & Sugita, 2005).

#### V.3.4. Les minéraux et vitamines

La graine de soja contient de 4 à 5% (m/m) de minéraux, avec des teneurs importantes en potassium, calcium, magnésium, fer, zinc, manganèse et cuivre (Tableau 8) (Imram, *et al.*, 2003).

Tableau 8 : Composition des minéraux et éléments de la graine de soja

Les minéraux et les éléments majeurs (Teneur de 0,2 – 2,1 %)	Les minéraux et les éléments mineurs (Teneur de 0,01 – 140 ppm)	
Potassium	Silicone	Fer
Phosphore	Zinc	Manganèse
Magnésium	Cuivre	Molybdène
Sulfure	Fluore	Chlore
Calcium	Sélénium	Cobalt
Chlorine	Cadmium	Plomb
Sodium	Arsenic	Mercure
	Iode	

L'apport en vitamines des graines de soja est également significatif, puisqu'on y trouve les vitamines liposolubles A, E, D et K ainsi que les vitamines hydrosolubles essentiellement du groupe B (Tableau 9) (Imram, *et al.*, 2003).

Tableau 9 : Composition des vitamines de la graine de soja

Les vitamines	Teneur	Les vitamines	Teneur
Vitamine A	0,7 - 4 IU	Acide folique	0,03 – 0,09 mg/100g
Thiamine	1,0 - 1,5 mg/100g	Vitamine B12	0,06 – 0,20 mg/100g
Riboflavine	0,24 – 0,44 mg/100g	Biotine	0,17 – 0,66 mg/100g
Nicaine	4,09 – 6,70 mg/100g	Acide pantothénique	1,3 – 5,1 mg/100g
Vitamine B6	0,48 – 1,20 mg/100g	Choline	2,2 – 3,8 mg/100g
		Vitamine E	1,5 IU



### V.3.5. Les isoflavones

Les isoflavones, appartenant à la classe de phyto-oestrogènes non stéroïdiens, sont une sous classe des flavonoïdes présents presque exclusivement dans les plantes légumineuses dont fait partie le soja. La teneur en isoflavones des graines de soja, en fonction de la variété de soja, de la zone géographique et des conditions de culture, est comprise entre 1,261 et 3,886 mg/g de graine (Imram, *et al.*, 2003). Dépendante des procédés de transformation, la teneur en isoflavones varie d'un produit à l'autre. Par exemple dans la plupart des aliments à base de soja asiatiques aussi que dans les ingrédients occidentaux à base de soja, la teneur en isoflavones reste similaire en comparaison avec celle des graines de soja. Cependant les isoflavones ne se trouvent pas dans l'huile de soja car elles sont éliminées au cours de l'extraction de l'huile.

Les isoflavones se trouvant dans les graines de soja existent essentiellement sous forme aglycone dont les trois types : daizéine, génistéine et glycitéine. Les études ont montré différents effets physiologiques des isoflavones chez l'homme et les animaux : activité œstrogénique ; interférence avec le métabolisme des minéraux ; arrière-goûts acide et amer et l'astringence ; propriétés antioxydantes, antifongiques, et anticarcinogéniques (Faure, Chantre, & Mares, 2002; Kim, *et al.*, 2006).

Au niveau de l'assimilation intestinale, les isoflavones sous forme glucosides sont déglucosilées en aglycone sous l'action de  $\beta$ -glucosidases de la flore intestinale, afin d'être absorbées tel quel ou transformées en molécules biologiquement actives tel que l'équol. La production de cette molécule à partir de la daidzine, n'est observée que chez 30 à 40% de la population occidentale (Setchell, *et al.*, 2002).

## V.4. Le monde des produits à base de soja

Le tofu, caillé du lait de soja (tonyu), aurait été élaboré par un savant et philosophe chinois Lui-An en 164 avant J.C. sous la dynastie de Han (206 avant J.C., 220 après J.C.) dans la province chinoise de Huai Nan où un festival annuel lui y est consacré. Lors de déplacements des échanges commerciaux, les chinois firent connaître le tofu partout en Chine et au Japon. Depuis le 12<sup>ème</sup> siècle, le tofu est extrêmement répandu non seulement en Chine et au Japon mais aussi dans les pays d'Asie du Sud-Est. Avec le lait de soja et la sauce de soja, le tofu constitue un des aliments de base de la population.

L'introduction du soja dans les pays occidentaux est beaucoup plus récente, et date du 19<sup>ème</sup> siècle. Initialement développé pour la filière « alimentation animale », la découverte de la bonne image nutritionnelle et l'avancement de la technologie de transformation du soja favorisent le développement des produits dérivés adaptés au goût occidental. C'est avant tout

sous forme d'ingrédients, issus de la graine, que le soja est utilisé dans la fabrication d'aliments industriels. Les extraits des graines de soja occupent actuellement une place importante sur le marché des matières protéiques végétales. Ces ingrédients sont employés pour leurs propriétés technologiques fonctionnelles (fixation d'eau, liaison, émulsion, texturation, etc.) ou leurs propriétés nutritionnelles (allègement en matières grasses, augmentation de la teneur en protéines).

Le diagramme 1 présente les produits dérivés du soja, y compris les produits, dits traditionnels, qui sont principalement et largement consommés en Asie et les nouveaux produits qui sont utilisés dans les pays occidentaux ainsi que par les industries alimentaires.

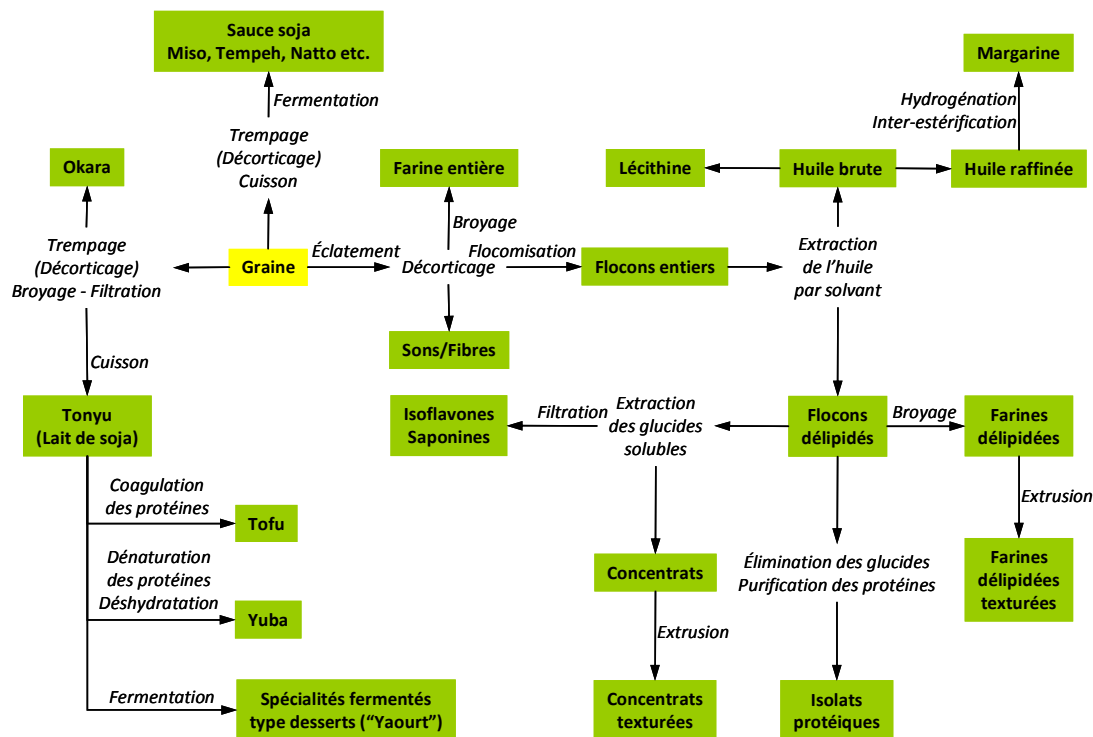


Diagramme 1 : Produits dérivés et les procédés usuels de transformation des graines de soja

#### V.4.1. Les produits traditionnels

Les produits traditionnels à base de soja, dont le lait de soja, le tofu et la sauce de soja, se trouvent le plus souvent dans les pays consommateurs de soja en Asie. Chaque pays possède des recettes pour leurs propres produits. Ceux-ci sont divisés en deux groupes : les produits traditionnels non fermentés et les produits traditionnels fermentés pour lesquels l'action des micro-organismes donne un profil de nutriments et une digestibilité plus intéressants que pour les produits non fermentées.

#### V.4.1.1. Les produits non fermentés

##### 1) Lait de soja

Le lait de soja qui est connu dans les pays occidentaux sous le nom japonais « tonyu » est une boisson traditionnellement extraite à partir des graines de soja entières. Il peut être également préparé à partir des ingrédients à base de soja comme la farine de soja, les concentrats, les isolats de protéines, etc. C'est une émulsion et/ou une suspension contenant des protéines solubles dans l'eau, des glucides et des huiles. Il ne contient ni lactose ni cholestérol. La composition du lait de soja extrait à partir des graines de soja entières dépend du ratio entre la quantité de soja et d'eau utilisé et des paramètres du processus de fabrication. La teneur en protéines du lait de soja peut varier de 1 à 4% correspondant aux ratios soja:eau compris entre 1:20 à 1:5 (m/m).

Cette partie vise à décrire la méthode de préparation du lait de soja traditionnelle à partir des graines de soja entières en discutant les éventuelles modifications qui peuvent lui apporter une meilleure qualité nutritionnelle et organoleptique. Le premier facteur qui influence la qualité du lait de soja est la variété de soja utilisée. Elle décide non seulement du goût du lait de soja, de la teneur en protéines, en glucides et en lipides, mais aussi de la couleur de celui-ci. Par exemple pour obtenir un lait de soja avec une apparence ressemblante à celle du lait de vache, la variété qui possède des cotylédons foncés ne devra pas être utilisée. La variété typiquement choisie a une couleur crème à jaune d'or. Les graines de soja choisies sont lavées et trempées dans l'eau pendant une nuit. Le trempage ramollit les graines et facilite l'extraction des nutriments. A la fin du trempage, les graines pèsent environ deux fois leur poids initial. Elles sont ensuite broyées dans l'eau fraîche en respectant le ratio entre la quantité de soja (les graines sèches) et d'eau compris entre 1:10 à 1:8. Le broyat est filtré afin d'éliminer les fibres insolubles (appelées « okara »). Le filtrat est chauffé jusqu'à ébullition pendant quelques minutes pour obtenir le lait de soja.



Figure 11. Lait de soja (Source : <http://al.godsdirectcontact.org>)

*Les graines entières ou les graines décortiquées :*

Les recherches ont montré que l'enveloppe extérieure du soja contient des substances indésirables comme les bactéries du sol et les polysaccharides. Le décortiquage (dépelliculage) diminue la charge bactérienne qui améliore le goût et la durée de vie du produit, élimine certaines enzymes indésirables, baisse l'amertume et réduit le temps de cuisson via l'élimination des polysaccharides qui causent des problèmes techniques par la formation de mousse et ralentissent la décantation.

Le décortiquage peut être pratiqué à sec et les pellicules sont séparées du cœur de la fève de soja par aspiration. Il peut également être effectué, selon la méthode traditionnelle, après le trempage où les graines de soja sont ramollies et par conséquent les pellicules sont facilement séparées de la fève.

*Un éventuel blanchiment :*

Cette opération, qui se fait à haute température (>80°C) et dure entre 5 et 30 minutes, a pour but d'inactiver les lipoxygénases qui sont responsables des «notes vertes» dans le produit fini. Cependant, les protéines peuvent également être dénaturées ce qui diminue le rendement de récupération d'extrait sec.

*La filtration effectuée avant ou après la cuisson :*

Après le broyage, les matières solubles du soja peuvent être extraites dans l'eau. La cuisson engendre une dénaturation des protéines qui vont colmater le filtre lors de la filtration. Selon la méthode traditionnelle, la filtration est effectuée suite au broyage. Pour obtenir un rendement de récupération d'extrait sec élevé une pression est nécessaire. L'okara est ensuite lavé et pressé plusieurs fois.

*2) Le tofu*

Tofu est le nom japonais pour un produit riche en protéines à base de soja. Il est préparé à partir du lait de soja par coagulation. Le tofu ferme est le caillé du lait de soja à 5 – 8 % de matières sèches sous agitation forte à 90 – 95°C. Les carrés de tofu sont obtenus suite au pressage et égouttage. Le tofu mou est préparé à partir de lait de soja à 10 – 13 % de matières sèches par coagulation à 70 – 80°C à faible agitation. Le tofu peut être consommé frais, cuit ou séché.



Figure 12. Tofu (Source : <http://www.chiropractic-help.com>)

#### V.4.1.2. Les produits fermentés

##### 1) La sauce de soja (shoyu) et la pâte de soja (miso)

Le shoyu et le miso sont des assaisonnements savoureux à base de soja qui sont largement consommés en Chine, au Japon et les pays d'Asie du Sud-Est. La fabrication du shoyu et miso ont en commun la préparation du koji, qui est issu de la fermentation par *Aspergillus oryzae* ou *sojae* soit du blé pour le shoyu, soit du riz ou de l'orge pour le miso. Le koji, concentré de protéases, de peptidases, d'amylase et de glutaminase, permet l'hydrolyse des protéines et la transformation de glutamine en acide glutamique (saveur umami). Après fabrication du koji, des graines de soja entières sont ajoutées ainsi que du sel, pour arrêter la croissance des moisissures. L'ensemble est fermenté 2 à 6 mois à 25 – 30°C avec *Pediococcus halophilus* et *Saccharomyces rouxii* ou *Candida versatilis*. Le caillé est ensuite égoutté et pasteurisé. Le shoyu contient 18% de sel, 5 à 7% de protéines, 0,1% de lipide et 8,5 % de glucides alors que le miso contient de 8 à 14% de sel, 10 à 19% de protéines, 3 à 9 % de lipides et 13 à 36% de glucides.



Figure 13. Sauce de soja (à gauche) et pâte de soja (à droite)

(Source : <http://www.thesoydeception.com>)

## 2) *Le tempeh*

Le tempeh est un produit fermenté très populaire en Indonésie et en Nouvelle Guinée. Il est sous forme d'un gâteau qui est complètement recouvert par des mycéliums blancs des moisissures. Il possède une saveur de noisette et une texture croquante.

Les graines de soja trempées, décortiquées et cuites, sont fermentées à 30 – 38°C par *Rhizopus oligosporus* pendant environ 24 h. Le tempeh renferme 20% de protéines, 7,7% de lipides et 17% de glucides.



Figure 14. *Tempeh* (Source : <http://bushwickfoodcoop.wordpress.com>)

## 3) *Le natto*

Le natto est un produit fermenté à base de soja du Japon qui possède une apparence visqueuse, une texture douce et un goût sucré. Les graines de soja entières sont cuites avant d'être fermentées à 38°C par *Bacillus natto* pendant environ 20h. Elles sont ensuite gardées à 5°C pendant environ 24h. Le natto contient environ 18% de protéines, 11% de matière grasse et 14% de glucides.



Figure 15. *Natto* (Source : <http://yum.am>)

## V.4.2. Produits nouveaux

### V.4.2.1. Yaourt de soja

Alors que les yaourts de lait de vache, de chèvre ou de brebis sont consommés dans nombreux pays depuis longtemps, le « yaourt » de soja est un produit relativement nouveau. C'est un produit fermenté à partir de l'extrait liquide de soja, donc lait de soja et autres ingrédients à base de soja, par différentes souches bactériennes, dont *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*. Le produit final contient de 12 à 14% matières sèches, ne contient pas de cholestérol et très peu de matières grasses saturées.

En fonction de la composition du lait de soja utilisé ou des procédés de fabrication, les yaourts à base de soja peuvent être classifiés en des yaourts à texture assez visqueuse, en des gels plus mous ou encore sous forme d'une boisson ou un dessert congelé :

Yaourt de soja gélifié : Dans la formulation du yaourt de soja gélifié, le lait de soja est inoculé, mis dans le pot de yaourt qui est ensuite fermé. La fermentation et le refroidissement ont lieu dans les pots.

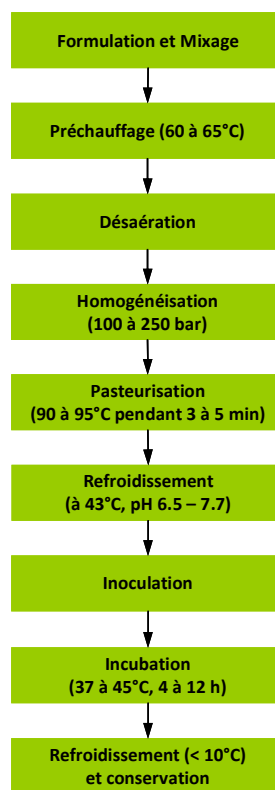
Yaourt de soja brassé : Dans la formulation du yaourt de soja brassé, le lait de soja est inoculé, fermenté, refroidi, brassé et éventuellement mixé (e.g. avec les fruits préparés) dans les récipients. Le yaourt est emballé à la dernière étape.

Yaourt de soja à boire : Le yaourt de soja à boire est un produit à basse viscosité. Sa formulation est identique à celle du yaourt brassé sauf que le yaourt est « violemment » brassé après la fermentation afin de détruire une partie du gel formé et rendre le produit moins visqueux.

La fermentation du yaourt classique produit de l'acide lactique ainsi qu'une petite quantité de sous-produits comme les composés carbonylés et les acides gras volatiles. Alors que l'acide lactique évoque le goût acide et la fraîcheur du yaourt, les sous-produits contribuent à des arômes bien caractéristiques du yaourt. L'acétaldéhyde est le composant carbonyle principal produit par les cultures bactériennes et une des molécules qui évoque l'arôme « yaourt ». *Lactobacillus bulgaricus* produit la majorité de l'acétaldéhyde lors de la fermentation. Cependant elle se développe seulement sur trois types de sucre qui ne sont pas présents dans le soja. Par conséquent, glucose ou lactose sont habituellement ajoutés afin d'assurer une fermentation correcte et une production suffisante de l'acétaldéhyde.

Le procédé général de la production du yaourt de soja à partir du lait de soja est présenté dans le diagramme 2.

Le lait de soja, matière première de la production, doit avoir une teneur en protéines d'environ 5% et un pH compris entre 6,6 à 6,8. La formulation (ou la standardisation du lait de soja) a lieu dans un réservoir/mixeur où celui-ci est mélangé à d'autres ingrédients comme le sucre, le concentrat protéique, la matière grasse etc. La teneur en matières sèches totales détermine la viscosité du produit final. Si celle-ci est insuffisante, le yaourt sera liquide et pauvre en composants aromatiques. Pour le yaourt à boire, la teneur en matières sèches totales devra atteindre 10% tandis que pour les autres types de yaourts cette teneur devra atteindre 20% ou plus. La teneur suffisante en matières grasses est aussi importante et donnera au yaourt une texture à la fois ferme et onctueuse ainsi qu'un profil aromatique intéressant.



*Diagramme 2. Le procédé de la production du yaourt de soja*

Le mélange est ensuite homogénéisé afin d'améliorer la stabilité du caillé et la viscosité du produit final. L'homogénéisation assure l'interaction protéine-lipide à l'aide de la dispersion des gros globules gras en des globules de taille plus petite. Ce fait augmente la surface totale qui est couverte par des protéines et permet une bonne distribution des globules gras à l'intérieur du réseau de gel formé. Cela améliore l'aspect épais et crémeux du produit final.

Le traitement thermique (90 à 95°C pendant 3 à 10 minutes) a pour but de pasteuriser le mélange et de dénaturer les protéines. Le mélange est refroidi à 43°C, la température appropriée pour l'inoculation. Le pH du mélange pourra être ajusté entre 6,5 à 7,5 avant l'incubation. Dépendant des souches bactériennes inoculées, la fermentation peut se dérouler à la température



variant entre 37 à 45°C pendant 4 ou jusqu'à 12 heures. La fermentation prend fin quand le pH atteint 4,4 à 4,6. Le yaourt est ensuite conservé à une température inférieure à 10°C.

#### *V.4.2.2. Farine de soja, concentrat et isolat protéique de soja*

Il existe deux types principaux de farine de soja que sont les farines délipidées (56-59% de protéines) et les farines entières (40% de protéines) selon si elles ont été produites à partir de flocons délipidés ou non (Diagramme 1). Ces farines, utilisées dans l'industrie agro-alimentaire pour leurs propriétés de rétention d'eau, leur capacité à augmenter la conservation du produit et leur pouvoir de blanchiment des farines de froment, ne peuvent pas être employées en grandes quantités (1-10%) car elles sont riches en oligosaccharides indigestes.

Les farines de soja sont obtenues après triage, lavage, décorticage et broyage des graines entières. Des étapes supplémentaires de délipidation ou d'élimination des sucres solubles conduisent à des concentrats ou à des isolats de protéines contenant respectivement 65 % et plus de 90 % de protéines.

A partir de ces produits dérivés du soja, on trouve sur les marchés des pays occidentaux plusieurs produits à base de soja formulés comme des plats cuisinés, des steaks, et des ingrédients culinaires etc.

## CONCLUSION DE LA SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Les modèles de choix alimentaires présentés au début de la synthèse bibliographique soulignent l'importance d'évaluer et de mesurer les croyances, les attitudes et les préférences lors d'une étude sur l'acceptation alimentaire.

Parmi les facteurs influençant le choix des aliments, la culture semble être primordiale. Bien que les prédispositions universelles biologiques soient présentes chez chacun dès la naissance, les préférences alimentaires, les croyances et les attitudes sont conditionnées par la culture.

Lors de l'introduction d'un nouvel aliment dans une nouvelle culture, son acceptabilité semble différer d'une culture à l'autre selon leurs caractéristiques respectives. Certaines d'entre elles sont plus aptes à assimiler le nouvel aliment que d'autres. Cela dépend de leur contexte : fort ou faible, hédonique ou utilitaire.

Les cultures française et vietnamienne possèdent des caractéristiques sociales, des traditions alimentaires, des pratiques, des habitudes et une consommation alimentaire différentes, en particulier pour les produits à base de soja. L'introduction du soja sur le marché occidental, a été permise grâce à ses avantages nutritionnels. Cependant la consommation de ce « nouveau » produit reste encore marginale.

L'objectif général de cette thèse est de contribuer à mettre en évidence les liens entre la culture et la préférence des aliments. Le rôle de la familiarité sur la préférence alimentaire et l'effet de l'exposition culturelle sur les changements possibles en termes de croyances et attitudes des consommateurs adultes envers les aliments nouveaux vont être examinés. Par la suite un modèle de yaourt mixte, qui répond à la préférence des consommateurs, est recherché.

Cette thèse englobe trois études. La première consiste à comparer la représentation du soja en France et au Viêt-nam en cherchant à répondre à deux hypothèses :

**H1** : *La faible consommation de produits à base de soja en France est due à une image défavorable*

**H2** : *L'image défavorable du soja des participants français pourrait être améliorée après un certain temps passé au Viêt-nam.*

La seconde étude consiste à comparer la perception, la description et la préférence des yaourts à base de soja entre les participants français et vietnamiens en cherchant à répondre à deux hypothèses :

**H3** : *Les participants français et vietnamiens perçoivent et décrivent différemment les propriétés sensorielles des yaourts à base de soja.*

**H4** : *Etant consommateurs de soja, les participants vietnamiens apprécient mieux les yaourts à base de soja que les participants français.*

La troisième étude consiste à comparer la préférence des yaourts fabriqués à partir d'un mélange du lait de soja et du lait de vache entre les participants français et vietnamiens en cherchant à répondre à deux hypothèses :

**H5** : *Etant plus familier avec le soja, les consommateurs vietnamiens acceptent une plus grande proportion de lait de soja dans le yaourt formulé que les consommateurs français.*

**H6** : *Les consommateurs vietnamiens apprécient mieux les yaourts fabriqués à partir du lait de soja fait maison à la vietnamienne que ceux fabriqués à partir du lait de soja commercialisé en France.*

**CHAPITRE II - ARTICLE 1**

---

## **RESUME**

### **Objectifs et méthodes**

Le premier objectif de cette étude est de mettre en évidence les différences culturelles en termes de croyances et attitudes vis-à-vis des produits à base de soja entre les consommateurs français et vietnamiens, deux pays avec des habitudes de consommation différentes. Le second objectif est de mieux comprendre l'impact de l'exposition culturelle sur les changements possibles de ces croyances, attitudes et habitudes de consommation lors d'un changement de l'environnement culturel des consommateurs des deux pays.

Des groupes focus ont été effectués dans les deux pays. Des items liés aux croyances et attitudes vis-à-vis des aliments à base de soja des deux pays ont été extraits des transcriptions des groupes focus. A partir de ces items, un questionnaire a été établi. Quatre groupes de participants ont répondu à ce questionnaire : des Français qui vivent en France, des Vietnamiens qui vivent au Viêt-nam, des Français qui vivent au Viêt-nam et des Vietnamiens qui vivent en France.

### **Principaux résultats**

Les résultats montrent que les participants français diffèrent principalement des participants vietnamiens pour les questions liées au goût et au prix des aliments de soja. Les deux groupes ont des croyances et attitudes positives en ce qui concerne les bénéfices de la santé des aliments de soja. Lors d'un changement de l'environnement culturel, les participants français expriment un changement remarquable dans leurs attitudes liées au goût et au prix des aliments de soja ainsi que dans leurs habitudes de consommation, alors qu'aucun changement n'a été observé chez les participants vietnamiens. Cette asymétrie dans l'ampleur de changements est discutée.

# FOR ME THE TASTE OF SOY IS NOT A BARRIER TO ITS CONSUMPTION. AND HOW ABOUT YOU?

Submitted to APPETITE

Viet Phu Tu <sup>a,b,d,\*</sup>, Florence Husson <sup>b</sup>, Angela Sutan <sup>c</sup>, Duyen Tu Ha <sup>d</sup>, Dominique Valentin <sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation, 15 rue Hugues Picardet, 21000 Dijon, France

<sup>b</sup> AgroSup Dijon, 1 Esplanade Erasme, 21000 Dijon, France

<sup>c</sup> Groupe ESC Dijon Bourgogne, 29 rue Sambin 21006 Dijon, France

<sup>d</sup> Hanoi University of Science and Technology, No. 1 St. Dai Co Viet, Hanoi, Viet Nam

\* Corresponding author: [phutv-ibft@mail.hut.edu.vn](mailto:phutv-ibft@mail.hut.edu.vn)

Tel: + 33 3 80 68 16 52 Fax: + 33 3 80 68 16 01

## Abstract

This research investigates the cultural influences on beliefs about and attitudes towards soy foods (French from France vs. Vietnamese from Vietnam) and possible change of beliefs and attitudes and soy consumption habits with a change in cultural environment (French from France vs. French from Vietnam, Vietnamese from Vietnam vs. Vietnamese from France) of French and Vietnamese participants, two countries with very different soy food consumption. Expressed beliefs and attitudes of soy foods resulting from discussions in focus groups, conducted in both countries, were collected and used to derive a questionnaire. French participants differ mainly from Vietnamese participants in questions associated to taste and price of soy foods. Both groups reported positive attitudes towards health benefits of soy foods. With a change in cultural environment, French participants showed a notable change in attitudes related to taste and price of soy foods and in their soy consumption habit whereas almost no change was observed in Vietnamese participants. The asymmetry in magnitudes of change and cultural differences in components of beliefs and attitudes are discussed.

## Keywords

Food choice, Attitudes, Beliefs, Culture exposure, Cross-culture, Soy foods, France, Vietnam

## 1. Introduction

In our time and in most countries, health policy calls people to adopt a healthier diet: cutting down on fatty, sugary and salty foods; eating more fibre-rich, fresh fruits and vegetables.

However it is not easy to change individual food behaviour because it is based on habits that have been built up over a life-time. Thus, when priority is given for population dietary change the need for a greater understanding of the factors that affect food choice and their interactions is greater than ever.

Difference between individuals in their choice(s) of food(s) is evident and the question “what and why we eat?” has been addressed by an important number of studies during the last forty years (Ajzen, 1991; Ajzen & Fishbein, 1980; E.P. Köster & Mojet, 2007; Murcott, 1989; Shepherd, 1999; Steiner, 1979). Food choice has been reported as a very complex human behaviour that is determined by many factors, not solely by physiological and nutritional needs, and their interactions.

As summarised by Shepherd (1999) individual food choice is determined by the individual who makes the choice (including psychological factors such as mood, stress, guilt, etc.); by the “interactions” between this individual and the food in question (including biological factors such as hunger and satiety, appetite, perceptive sensory characteristics, etc.) and by the “interactions” between this individual and his/her economic conditions (such as cost, income, accessibility, education, skills, time, etc.) and social environment (such as culture, religion, demography etc.). These factors vary according to life stage and the relative weight of one factor will vary from one individual or group of people to the next.

Different models have tried to integrate diverse influences on food choice. Most of these models, based on social psychological research, focus on the relationship between individuals’ beliefs and attitudes and their behaviour (consumption of a specific food). In these models it is assumed that many of the influences on food choice are likely to be mediated by the beliefs and attitudes held by an individual. Beliefs about the preference for a food (or sensory attributes of the food); beliefs about nutritional benefits or harm in eating this food; beliefs about functional and price factors of the food and likewise perceived social pressure to eat the food may be more important than the actual nutritional quality and health consequences in determining an individual’s choice.

The Theory of Reasoned Action (TRA) (Ajzen & Fishbein, 1980) and its extension in the form of the Theory of Planned Behaviour (TPB) (Ajzen, 1991) have been used to help explain as well as predict the intention of a certain behaviour. These models are based on the hypothesis that the best predictor of the behaviour is behavioural intention. They propose that an individual’s behavioural intention is jointly derived from three components: attitudes, perception of social pressure to perform the behaviour, and perceived control over the behaviour.

These models have been widely applied in research in social psychology (Ajzen & Fishbein, 1980; Tesser & Shaffer, 1990), in marketing research (Ryan & Bonfield, 1975), and in several food choice and nutrition related studies: choice of soft drinks (Bonfield, 1974), eating in fast-food restaurants (Axelson, Brinberg, & Durand, 1983), weight loss (Schifter & Ajzen, 1985), consumption of fat-containing foods (Shepherd & Stockley, 1985; Tuorila & Pangborn, 1988), choice of low-salt bread (Tuorila-Ollikainen, Lähteenmäki, & Salovaara, 1986) and general consumer choice (not specifically related to food) (Sheppard, Hartwick, & Warshaw, 1988) etc. These studies have shown a good prediction of behavioural intention from the attitude and subjective norm components. In general, the attitude to behaviour has been found to have greater predictive power than the subjective norm. However it is not justified to conclude that the perceived social pressure can be excluded from a food choice issue. It would also appear that the belief-values (e.g. sensory, nutritional, price factor etc.), determining components of the attitude, are not unitary and the relative importance of such factors will vary between foods. A better understanding of the belief-value structure in food choice in particular contexts is needed.

Studies conducted on health benefits of soy foods showed that the phytochemicals in soy are believed to be responsible for its short-term and long-term health benefits such as reduction in the rates of certain cancers, reduction in risk of cardiovascular disease, prevention of osteoporosis, prevention of hereditary and chronic nose-bleeding, and reduction in risk of autoimmune diseases (Barnes, 1998; Parthasarathy, 1998). Soy foods are well-known as a traditional and abundant food in several East and South-East Asian countries (Japan, Korea, China, Vietnam, Indonesia etc.). The type of soy foods varies from one country to the next. However, the following three products are commonly found in most of these countries: soy milk, tofu and soy sauce. In France, although soy foods have been massively promoted during the last ten years, the consumption of soy foods remains marginal. According to the data provided by the European Natural Soyfoods Manufacturers Association (personal communication), soy milk consumption took only 1,3% of the French milk market in 2007 and the three most consumed soy foods of the EU market are soy milk, soy desserts (yogurt like products) and soy steaks.

In the present study, we evaluated the relationship between beliefs about and attitudes towards soy foods, including those related to sensory characteristics and preference, health benefits, prices, etc., and soy food consumption of participants in France and in Vietnam, two countries with very different soy consumption habits. The beliefs and attitudes of soy foods were elicited during interviews of focus groups conducted both in France and in Vietnam, before the questionnaire was designed. To explore the effect of food exposure/familiarity and social pressures on the possible changes in behaviour of consumers, four groups of participants were



invited to fill in the questionnaire: French people living in France, French people living in Vietnam, Vietnamese people living in Vietnam and Vietnamese people living in France. Our first hypothesis is that the modest consumption of soy foods in France is due to an unfavourable image of soy foods in the French population contrasting to a favourable image of soy foods in the Vietnamese population. The second hypothesis is that this unfavourable image of French consumers could be positively changed, resulting in increased soy food consumption after a certain spent time in Vietnam.

## **2. Focus groups**

### *2.1. Participants*

Thirteen French (7 women and 6 men, aged 22 to 63) and 15 Vietnamese (10 women and 5 men, aged 23 to 37) were recruited in Dijon, France. Vietnamese participants were students of the *Université de Bourgogne* and French participants were recruited from the general public.

### *2.2. Procedure*

Four focus groups, two with French participants (7 and 6 participants per group) and two with Vietnamese participants (9 and 6 participants per group), were held in a meeting room in the CSGA (*Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation*). The focus groups were conducted in the native languages of participants by a French moderator for the French participants and by a Vietnamese moderator for the Vietnamese participants. Moderators were trained in focus group facilitation, methodology, and evaluation (Morgan & Krueger, 1997). Each focus group lasted approximately 90 minutes.

#### *Introduction*

At the beginning, the moderator explained to participants that the aim of the test was to understand their opinions about a topic which would only be declared at the starting of the discussion. The moderator informed participants that the conversation would be audio-recorded but the tapes will be used only in the frame-work of this research and participants would remain anonymous. The moderator insisted that participants should express their own ideas, that there were no right or wrong ideas and that all personal opinions were welcome. Participants then introduced themselves briefly to break the ice.

#### *Soy yogurt tasting*

A tasting session was implemented both to introduce the topic of the discussion and to provide some insight onto consumers' hedonic reaction to soy products. Soy yogurt was chosen because it is at the same time a traditional and a new product for both cultures and among soy

products it is the second most consumed product in 10-EU countries after soy milk (European Natural Soyfoods Manufacturers Association). Participants were invited to blind taste four samples of soy yogurt in a random order (Table 1). The samples were French commercial yogurts. They were prepared in sealed plastic cups. At the end of tasting, participants were asked to sort out the two samples they liked the most and to explain their choice. The moderators then informed participants that the samples were commercial soy yogurts.

*Table 1. Four soy yogurts used in the tasting session*

<b>Product's name</b>	<b>Supplier</b>
Sojade	La Vie Saine
Sojadélice Blanc	La Vie Saine
Soja Douceur	La Vie Saine
Spécialité au Soja	Carrefour

### *Discussion about soy*

The moderator conducted the discussion by asking participants a series of open-ended questions related to four main topics: beliefs about soy foods, knowledge of the market of soybean, barriers to and promoters of soy consumption (Table 2). These questions and probes were inspired from the study of Schyver & Smith (2005) and tested in a pilot focus group.

*Table 2. Focus groups questions and probes*

<b>Beliefs about soy foods</b>
What comes to mind when I first say the word "soy"?
Are soy foods unique, or are they the same as other foods?
What is there positive/negative about soy?
Prompt: Are soy foods healthy and, if so, why?
Prompt: Have you ever heard that soy foods are unhealthy?
<b>Knowledge of the market of soy</b>
Could you give some examples of soy foods?
Prompt: What are some foods that contain soybean?
Prompt: Are there more soy foods on the market than 5 years ago?
<b>Barriers to soy consumption</b>
If you don't eat soy, or know someone who doesn't, what are some barriers to its consumption?
Prompt: How do soy foods compare in taste with others foods?
Prompt: How do soy foods compare in price with others foods?
Do you think most people know where to buy and how to prepare soy foods?
<b>Promoters of soy consumption</b>
Why might a vegetarian eat soy?
How might a person's religious or cultural beliefs impact soy consumption?
What health reasons might a person give for consuming soy?
How can we persuade people who do not use soy in a regular manner to begin so?

During the session, the moderator got the discussion back on track whenever it tended to drift away from the topic or to boost the discussion by giving turns to participants who seemed to participate too little.

### *2.3. Data analysis*

Audio-recorded conversations of the focus groups were fully and accurately transcribed. For each focus group, the transcriptions were divided into logical and meaningful segments according to the moderator guide. Themes were then formulated to describe these segments. Two researchers analysed the focus groups independently. The results were then compared. When a disagreement appeared, the original transcriptions were revised at the same time by both researchers and the results were discussed until the agreement between the two researchers was settled.

## 2.4. Results

### 2.4.1. Soy yogurt tasting:

We observed that neither French nor Vietnamese participants liked the soy yogurts. They described these products as unpleasant, too sour, floury and chalky, insipid, with a bitter taste and a lumpy texture (Table 3). Vietnamese participants perceived immediately that these products were made of soy with strong soy and soy-milk flavour (beany). However they mentioned that they had never tasted a similar product before. When participants were asked if they would buy soy yogurts, they reported that their biggest barrier to consume soy yogurt was its taste.

*Table 3. Descriptive terms used to describe the taste of soy yogurts – The number represents the number of times the corresponding term appeared in the transcriptions*

	Term – Citation frequency						
<b>French terms</b>	Too sour – 15	Insipid – 8	Chalky – 7	Floury – 7	Bitter – 5	Unpleasant – 2	Lumpy – 2
<b>Vietnamese terms</b>	Floury – 12	Too sour – 11	Unpleasant – 11	Insipid – 10	Beany – 8	Mouldy – 5	Lumpy – 2

### 2.4.2. Themes of the focus groups

We obtained seven themes from the French focus groups and six themes from the Vietnamese focus groups. Among them four themes are similar (Table 4).

*Table 4. General themes emerging from the French and Vietnamese focus groups*

Specific themes of France	Similar themes	Specific themes of Vietnam
<i>Soy is linked to Asian cuisine, a well-known refined cuisine</i>	<i>Soy is a healthy food</i>	<i>Soy is an essential part of Vietnamese Buddhism vegetarian dishes</i>
<i>Soy is not a pleasure product</i>	<i>Anxieties of soy: oestrogens, digestion prevention, GMOs</i>	<i>Soy is a product of memories, emotion and pleasure</i>
<i>Soy is a trend linked to the organic product and a fad created by advertising</i>	<i>Soy is a diversification of meal</i>	
	<i>The ratio quality/price of soy foods</i>	

#### 2.4.2.1. Similar themes

##### ***Soy is a healthy food***

Most participants reported that soy food is healthy but they were not always sure why: “*I believe simply that soy is good for health but I do not know how it is*”, a Vietnamese participant said. However when the discussion went further, particular nutritional properties were ascribed to soy foods by participants of the two countries: a good vegetable protein source, contains no cholesterol; low in fat; a source of vitamins, minerals and fibres; lactose free making soy an alternative food choice for lactose intolerance. Some specific health benefits of soy consumption were also reported: improving cardiovascular disease, good for menopausal women; good for diabetics in weight control and cancer prevention. Vietnamese participants said: “*Low fat content in soy food is good for those who have high blood pressure and it could improve cardiovascular disease*”; “*Soy is one of the good choices for weight loss diet. It’s interesting because it is low in calorie*”; “*Yes, that’s right! Soy is good for diabetics. I heard that it can improve the production of insulin*”; One French participant said: “*They reported that sportive and vegetarian populations who pay attention to their diet and consume soy products have three times less gastroesophageal cancer risk than the normal population*”.

##### ***Anxieties linked to soy***

Although participants of the two countries confirmed that soy is good for health they both pointed out similar anxieties in consuming soy:

##### ***Oestrogen content in soy foods is worrying***

Participants agreed that oestrogen content in soy food was good for women in terms of reducing post menopausal symptoms. However some participants showed their worries because they had heard the rumour on the feminizing effect of oestrogens on male reproductive health: “*It (soy) contains female hormones. Attention men! Infertility.*” a Vietnamese participant said; “*There are some questions (of soy oestrogens) on male population ...*” a French participant said.

##### ***Soy foods are difficult to digest***

In all four focus groups, participants discussed the gastrointestinal discomfort of eating soy foods. They reported that soy food was difficult to digest and at the same time they explained how to make it more digestible: “*Soy foods are not really digestible, but it will be fine if you cook them well*”; “*Soy possesses a lot of different proteins, that’s why some of us have problems in digesting soy proteins, it is a kind of allergy*” Vietnamese participants said; “*It’s rumoured that soy prevents digestion ... I’m not sure*” one French participant said.

##### ***Genetically modified organisms (GMOs)***

Participants from the two countries mentioned GMOs when we asked them what came to their mind when we said “soy”. Some Vietnamese participants associated GMOs to soy products from Western countries and showed their worry: *“The majority of soy products in the Western countries are GMOs, it is awful!”*, French participants were more prudent *“Soy GMOs, does it scare us ...?”* and even confirmed that: *“I have no hesitation in buying whether a product is GMO or organic. I try it first. If I like it I’ll buy it”*. For French participants, there was a lot of controversy on GMO and not only linked to soy.

### ***Soy is a diversification of meal***

The role of soy foods and in particular tofu in an everyday Vietnamese meal was discussed. Vietnamese participants reported the three principal components of a traditional Vietnamese meal: rice is indispensable, a salted dish, normally a meat or fish-based dish, and a vegetable dish. Tofu was not considered as a salted dish nor a vegetable dish, yet it seems to be present almost every day and in almost every meal: *“We have fried tofu every day. It is an extra choice simply because it is delicious”*. French participants also shared the idea that soy could be chosen to diversify a meal: *“Soy allows a diversification of meals”*.

### ***The quality/price ration of soy foods***

Participants in both countries discussed the price of soy foods. While Vietnamese participants found that: *“The price of soy foods in France is expensive while the price of tofu in Vietnam is nothing, it is really cheap”* French participants made a comparison between the price of a soy yogurt and a regular yogurt and stated that: *“In comparison with a cow milk yogurt, it is a little bit more expensive”*. One French participant explained his approach of buying foods: *“For me there are two determining factors: price and taste, I look at the quality/price ratio. However if I want to buy a more expensive one, it must be at least as good as the other”*.

#### ***2.4.2.2. Specific themes of France***

### ***Soy is linked to Asian cuisine, a well-known refined cuisine***

French participants linked soy to vegetarians and to refined Asian cuisine. Some of them who had been travelling in Asia and tried some Asian soy foods stated that soy foods in Asia taste differently: *“It is refined!”*.

### ***Soy is not a pleasure product***

French participants reported that the soy yogurts that they tasted in the first part of the discussion were not the first soy product that they had eaten. Most of them agreed that soy is not a pleasure product: *“Soy is consumed for health but not to please us”*; *“They try to sell soy foods only for health reasons ... because its taste is not fantastic”*. When the discussion went on the

sensory properties of soy foods, French participants talked about the insipid aspect of soy foods in general and in the case of tofu: “*When I ate tofu, nothing interesting in terms of taste, it was totally insipid*” one participant said. For him soy yogurt was a little bit more interesting (than tofu) because he found a hazelnut flavour in tasting it. Another participant however reported he preferred tofu because for him soy is definitively linked to salty dishes but not to a desert as in the case of soy yogurt.

#### ***Soy is a trend linked to organic products and a fad created by advertising***

French participants discussed the massive apparition of soy products as well as organic products on the French market during the last years. For some of them soy products are part of the trend of consuming diet foods. For others, soy products are not different from other foods. They believe that soy products are simply new products and advertising make the consumption of soy foods a fad: “*Soy is just a new product and it is a fad created by advertising*”.

#### ***2.4.2.3. Specific themes of Vietnam***

##### ***Soy is an essential part of Vietnamese Buddhism vegetarian dishes***

When we said “soy”, one of the first things that came to the mind of Vietnamese participants is Buddhism and Buddhist priests. This religion is the most long-standing and practiced in Vietnam. Buddhist priests are vegetarians and soy is one of their main foods. Almost all participants reported that they had attended a vegetarian meal in a pagoda or at least had a vegetarian meal in a specific restaurant. They noted that soy was the main ingredient of all the presented dishes and that soy could create a very large variation of meat-like dishes with different flavours and textures: “*It is an art, you are not conscious of vegetarian dishes*”.

##### ***Soy is a product of memories, emotion and pleasure***

A very important part of the discussions of Vietnamese focus groups went on the taste of soy foods. They used a series of very positive words to describe soy foods: “*super*”; “*love extremely*”; “*extra delicious*”... Participants did not stop listing soy foods that they knew; expressing their emotions and even remembering their childhood memories linked to soy foods. For them soy was such an interesting and incomparable product. However when we asked them why some people do not eat soy, Western populations for example, they admitted that it was due to its taste: “*I have to say that tofu itself is tasteless*”. They added that the preparation plays a determining role in eating soy foods: “*We love it because we are familiar with it, we know how to prepare it, how to combine it with sauces ...*”.

### 3. Questionnaire

#### 3.1. Participants

Four groups of participants were interviewed. The first group included 111 French people living in France (Fr-Fr group). They were recruited from the general public in Dijon, France. The second group included 100 French people living in Vietnam (Fr-Vn group). They were recruited from the two biggest cities of Vietnam: Hanoi and Ho Chi Minh city. Most of them received an electronic version of the questionnaire, filled in and sent it back by email. We obtained the participants' contacts via the French Embassy in Hanoi and the French Consulate in Ho Chi Minh city and by participating in different French forums on the internet. These participants have settled in Vietnam for living, studying or working and their time as a resident varied from three months to 20 years (median = 2 years). The third group included 103 Vietnamese people living in France (Vn-Fr group). They were mainly students and their time in France varied from three months to one year (median = 5 months). They were recruited to fill in the questionnaire on the campus of Toulouse during a Vietnamese student football cup organized by the Vietnamese Embassy in France. The last group included 111 Vietnamese people living in Vietnam (Vn-Vn group). They were recruited from the general public in Hanoi, Vietnam. Table 5 represents the composition of the four groups in number, sex and age.

*Table 5. Composition of the four groups*

<b>Fr-Fr</b>	<b>Fr-Vn</b>	<b>Vn-Fr</b>	<b>Vn-Vn</b>
<b>Number of participants</b>			
111	100	103	111
<b>Men – Women</b>			
39 (33%) – 72 (67%)	65 (65%) – 35 (35%)	48 (47%) – 55 (53%)	56 (50%) – 55 (50%)
<b>Age</b>			
20 ÷ 64 (median age 29 years)	20 ÷ 75 (median age 32 years)	14 ÷ 36 (median age 24 years)	15 ÷ 75 (median age 34 years)

#### 3.2. Procedure

The questionnaire consisted of two parts. The first part included thirteen statements presented as personal views and opinions. Table 6 represents the list of statements. These statements were developed from the themes of the focus groups. For each statement, participants were asked to give their degree of agreement by choosing an answer among: “Totally disagree”, “Disagree”, “Agree” and “Totally agree”. The presentation orders of these statements were established from Williams Latin squares. The second part of the questionnaire included a series of questions about the participants' consumption frequency of soy products and the kind of soy products they consume; about their willingness to pay more for a soy yogurt; about their age, sex and occupation.

Participants performed the test in their native languages. A double translation, French to Vietnamese and Vietnamese to French, was done in order to ensure the similitude between the two questionnaires.

*Table 6. Thirteen statements of the questionnaire*

Integral statement	Reduced form
1. For me soy is a healthy product	1. Healthy product
2. For me the content of oestrogen in soy is worrying	2. Worrying oestrogen
3. For me soy is difficult to digest	3. Difficult to digest
4. For me soy makes me think of GMO and therefore I am reticent	4. Reticent about GMO
5. For me soy is interesting because it is not very caloric	5. Low in caloric
6. For me the taste of soy is not a barrier to its consumption	6. Taste isn't a barrier
7. For me soy it is not a pleasurable product	7. Unpleasurable product
8. For me soy is not interesting: it is flavourless	8. Flavourless
9. For me the ratio quality/price of soy is not interesting	9. Quality/price not interesting
10. For me soy allows a diversification of meals	10. Diversification of meals
11. For me soy is a fad created by advertising	11. Advertising fad
12. For me soy a trend linked to the organic products	12. Organic products trend
13. For me soy is linked to the refined and healthy aspect of Asian cuisine	13. Refined & healthy Asian cuisine

### 3.3. Data analysis

#### *Soy product consumption*

Firstly, pair-wise chi-square ( $\chi^2$ ) tests of independence were conducted to compare the soy product consumption of the four groups taken two by two: Fr-Vn vs. Fr-Fr, Fr-Vn vs. Vn-Fr, Fr-Vn vs. Vn-Vn, Fr-Fr vs. Vn-Fr, Fr-Fr vs. Vn-Vn and Vn-Fr vs. Vn-Vn. Secondly, a qualitative analysis was performed to evaluate the difference in terms of consumed soy products between the four groups. The different soy products cited in each group were compiled and their frequencies of citation were calculated. Because different products were cited in the four groups, no statistical analysis was possible. Finally, to evaluate the effect of the participants' group on their willingness to pay more for a soy yogurt, two series of  $\chi^2$  tests were conducted. A first series of  $\chi^2$  tests of adjustment was conducted to compare the occurrence of "Yes" and "No" answers within each group of participants. A second series of pair-wise  $\chi^2$  tests of independence was conducted to compare the distribution of "Yes" and "No" answers between the four groups.

#### *Belief and attitude statements*

Four contingency tables, one for each group of participants, were obtained by counting the number of "totally disagree", "disagree", "agree" and "totally agree" responses for each statement. The two tables corresponding to each country (Fr-Fr and Fr-Vn on one side and Vn-Vn and Vn-Fr on the other side) were merged and then submitted to a Correspondence Analysis (CA). These analyses highlight the similarities and differences between the two countries and between the two groups within each country. To support the descriptive findings emerging from



the CAs,  $\chi^2$  tests of independence were conducted on each statement in order to identify statements statistically different between the two groups of each country.

### 3.4. Results

#### *Soy product consumption*

Figure 1 represents the soy products consumption frequencies of the four groups and table 7 represents the results of the  $\chi^2$  tests. The  $\chi^2$  tests showed a significant difference for five among six comparisons. Participants of Fr-Fr group consume significantly less soy products than participants of the three other groups. Participants of Fr-Vn group consume significantly less soy products than participants of the two Vietnamese groups. No difference was observed between the two Vietnamese groups.

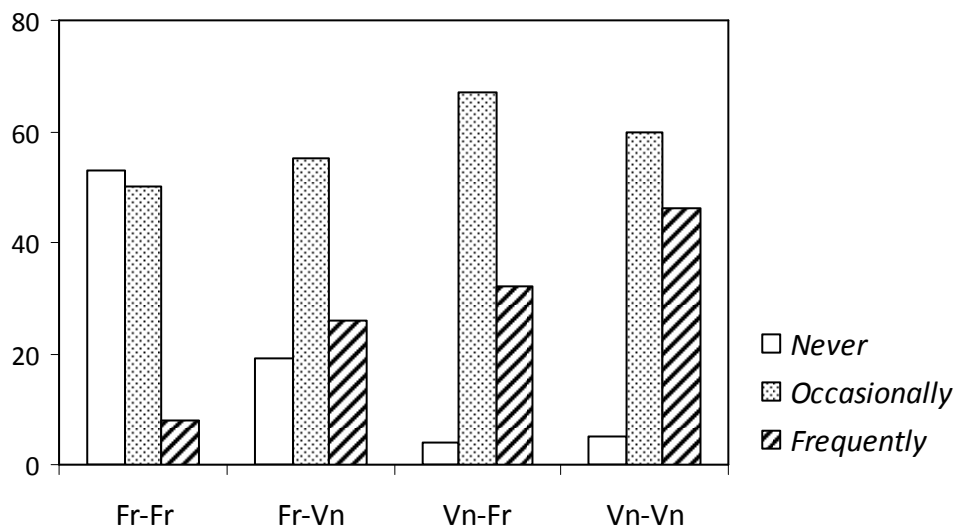


Figure 1. Soy product consumption of the four groups

Table 7. Result of the  $\chi^2$  tests on soy product consumption of the four groups

	$\chi^2$	<i>P</i>
Fr-Fr vs. Vn-Vn	67.374	2.34E-15
Fr-Fr vs. Vn-Fr	58.776	1.73E-13
Fr-Fr vs. Fr-Vn	25.318	3.18E-6
Fr-Vn vs. Vn-Vn	13.403	1.23E-3
Fr-Vn vs. Vn-Fr	11.542	3.12E-3
Vn-Fr vs. Vn-Vn	2.715	0.257

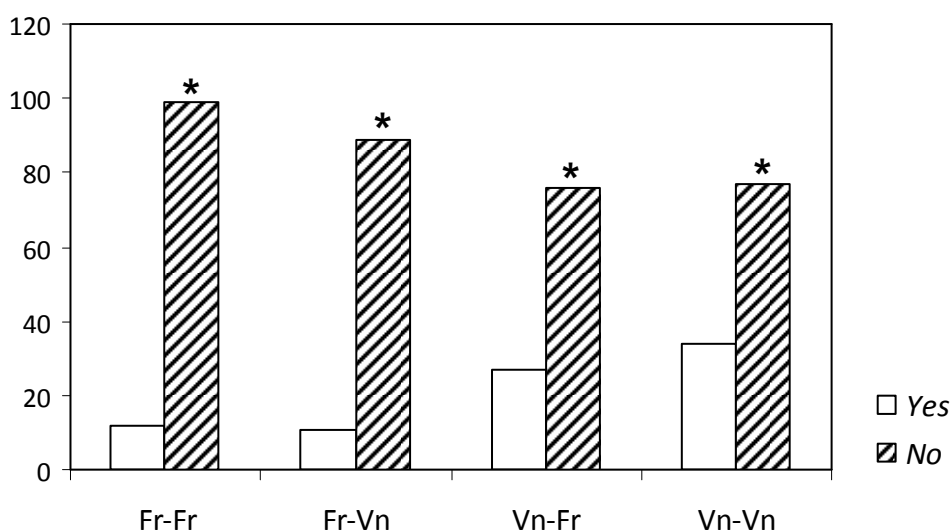
Table 8 represents the product citation frequencies when we asked participants to list the soy products that they usually consume. We can note that participants of the Fr-Vn, Vn-Fr and Vn-Vn groups cited three similar products with similar citation frequencies: tofu, soy milk and soy sauce. The Fr-Fr participants differ notably from the other three groups. First, they are the only group who cited soy steak and soy sprouts. Second, tofu and soy sauce, two products cited

by all three other groups, did not appear in their list. And third, the citation frequencies of this group are notably smaller in comparison with those of the three other groups. Only the groups living currently in France (Fr-Fr and Vn-Fr) cited soy yogurt.

*Table 8. Soy products cited by the participants of the four groups – Descending order of product citation frequency*

Which are soy products that you usually consume?				
Product – Citation frequency				
Fr-Fr (N=111)	Soy milk – 35	Soy steak – 27	Soy yogurt – 27	Soy sprouts – 25
Fr-Vn (N=100)	Tofu – 80	Soy milk – 75	Soy sauce – 65	
Vn-Fr (N=103)	Soy sauce – 75	Tofu – 70	Soy milk – 68	Soy yogurt – 35
Vn-Vn (N=111)	Tofu – 87	Soy milk – 85	Soy sauce – 77	

Figure 2 represents the number of time participants of the four groups answered “Yes” and “No” to the question: “Are you willing to pay more for a soy yogurt?” and table 9 represents the result of the  $\chi^2$  tests. The result of the first  $\chi^2$  tests showed that for all groups the frequency of “No” answers is significantly larger than the frequency of “Yes” answers. The result of the second  $\chi^2$  tests showed that participants from the two Vietnamese groups answered “Yes” more often than from the two French groups did. No difference was observed between the two Vietnamese and the two French groups.



*Figure 2. Willingness to pay more for a soy yogurt – Are you willing to pay more for a soy yogurt?*

\*significant difference at  $p < 0.01$  between the “No” and “Yes” answer

*Table 9. Result of the  $\chi^2$  tests on the willingness to pay more for a soy yogurt*

	$\chi^2$	P
Fr-Fr vs. Vn-Vn	13.272	2.69E-4
Fr-Vn vs. Vn-Vn	12.082	5.09E-4
Fr-Fr vs. Vn-Fr	8.505	3.54E-3
Fr-Vn vs. Vn-Fr	7.718	5.47E-3
Vn-Fr vs. Vn-Vn	0.511	0.475

Fr-Fr vs. Fr-Vn	0.002	0.965
-----------------	-------	-------

*Belief and attitude statements*

The first two factors of the CAs performed on the French and Vietnamese data explained about 97% of the total variance. Figure 3 and 4 represent the projections of the statements onto the first two dimensions of the Vietnamese and French CAs respectively. A gradient of responses going from “totally disagree” (on the left) to “totally agree” (on the right) can be clearly observed on both CA maps. On this gradient, from the left to the right, similarities were observed on the positioning of several statements between both groups of participants: The majority of participants from the four groups did not agree with “Difficult to digest”, “Reticent about GMO”, “Worrying oestrogen” and “Flavourless” whereas the majority of participants from the four groups agreed with “Refined and healthy Asian cuisine”, “Diversification of meal” and “Healthy product”.

Besides these similarities, disagreements between the four groups were noted on statements linked to taste, fad, and price. The  $\chi^2$  test computed on the data of the two French groups showed a significant difference for five statements: “Unpleasurable product” ( $\chi^2=37.637$ ,  $p=3.37E-8$ ), “Quality/price not interesting” ( $\chi^2=32.665$ ,  $p=3.79E-7$ ); “Advertising fad” ( $\chi^2=18.397$ ,  $p=3.64E-4$ ); “Taste isn’t a barrier” ( $\chi^2=39.065$ ,  $p=1.68E-8$ ) and “Organic product trend” ( $\chi^2=12.68$ ,  $p=5.38E-3$ ). For these statements we can see that (Fig. 3): 1) while the majority of participants from the Fr-Vn group did not agree with “Unpleasurable product”, “Quality/price not interesting” and “Advertising fad” participants of the Fr-Fr group rather agreed with these statements; 2) while the majority of participants from the Fr-Vn group agreed with “Taste isn’t a barrier” participants of the Fr-Fr group tended not to agree with this statement; 3) while the majority of participants from the Fr-Fr group agreed with “Organic product trend” participants of the Fr-Vn group did not differ between the “Disagree” and “Agree” response.

Contrasting with the two French groups, the disagreement between the two Vietnamese groups is less important: only one significant difference was observed for “Low in calorie” ( $\chi^2=18.902$ ,  $p=2.9E-4$ ). While the majority of participants from the Vn-Vn group agreed with this statement, participants of the Vn-Fr group did not differ between the “Disagree” and “Agree” response (Fig. 4).

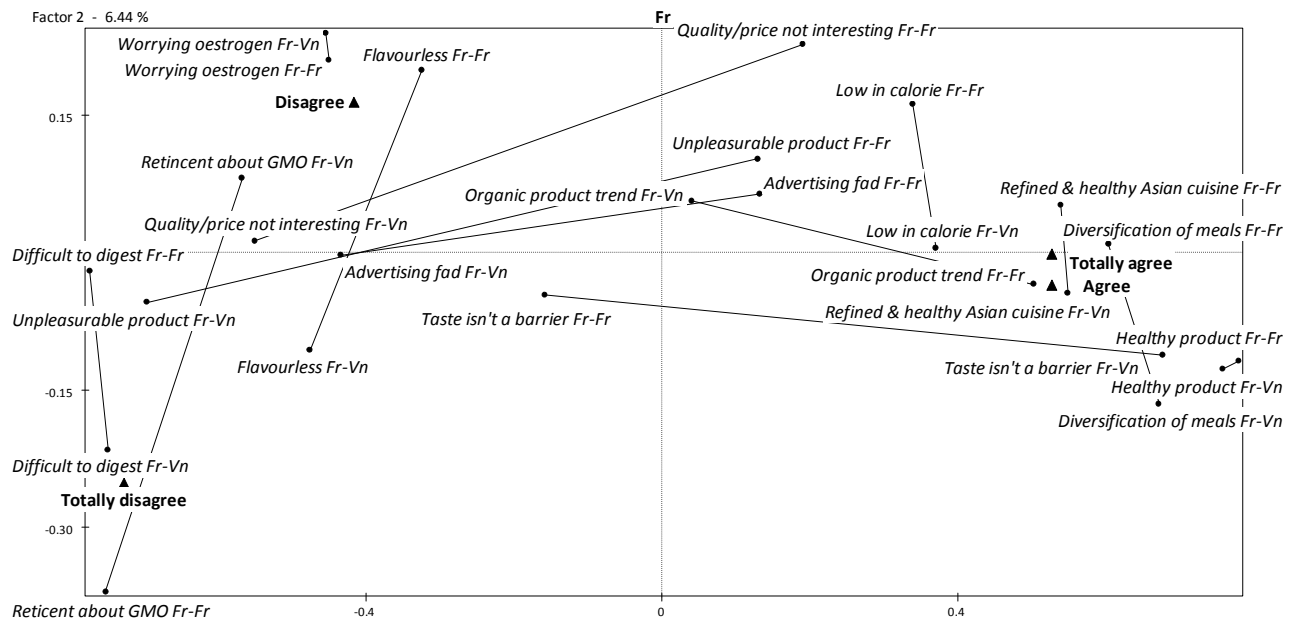


Figure 3. Maps of Correspondence Analysis of the two French groups

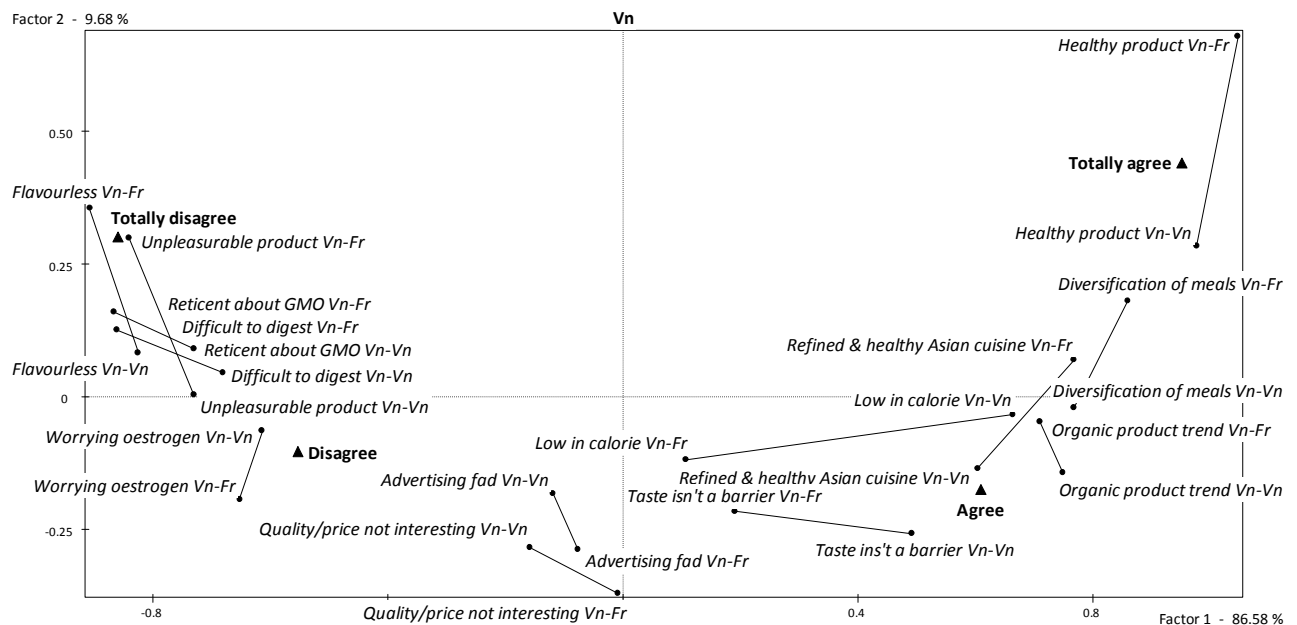


Figure 4. Maps of Correspondence Analysis of the two Vietnamese groups

#### 4. Discussion

The aim of this paper was twofold. First we were interested in comparing the beliefs about and attitudes towards soy foods of French and Vietnamese participants, people from two countries with very different soy foods consumption (Fr-Fr vs. Vn-Vn group). Second we were interested in evaluating to what extent beliefs about and attitudes towards soy foods might change and whether consumption habits could be changed with a change in cultural environment (Fr-Fr vs Fr-Vn group and Vn-Vn vs. Vn-Fr group). Expressed beliefs and attitudes of soy foods resulting from focus groups discussions conducted with participants from both countries were

collected and used to derive a questionnaire. The questionnaire was filled in by French and Vietnamese participants with (Fr-Vn and Vn-Fr groups) and without (Fr-Fr and Vn-Vn groups) a change in cultural environment.

*What are the beliefs about and attitudes towards soy foods of French and Vietnamese participants?*

Results of the focus groups and questionnaire indicate that French and Vietnamese participants' beliefs and attitudes towards soy foods can be classified into four main categories:

1) Sensory aspect of soy foods: This was the most important part of all the focus groups discussions. Although French participants linked soy to the refined aspect of Asian cuisine, they reported soy flavour to be insipid and that soy is not a pleasurable product. Vietnamese participants inversely reported that for them soy is a source of pleasure, memories and emotion. Interestingly they also mentioned the insipid flavour of soy foods, especially in the case of tofu, and indicated that the preparation is very important in order to enhance the taste of the product. The result of the tasting session also showed that French participants did not like soy yogurts. This unfavourable hedonic reaction to the taste of soy by French participants was confirmed by the answer of the Fr-Fr participants to questions associated with the taste of soy in the questionnaire: they agreed with the statement "*Unpleasurable product*" and did not agree with the statement "*Taste isn't a barrier*". In agreement with these results, Schyver & Smith (2005) in a study on beliefs and attitudes towards soy foods reported that the biggest barrier to soy consumption of US non soy consumers was the taste of soy. These persons described soy flavour as bland or flavourless and described soy products as "weird", "yucky" and "goeey".

More surprising, Vietnamese participants did not like soy yogurts either although they are soy consumers and recognised that the sampled products were made from soy at the first taste. A similar disliking of soy yogurts by Vietnamese participants was reported in a previous study on soy yogurts (Tu, Valentin, Husson, & Dacremont, 2010). This hedonic reaction of Vietnamese participants can be explained by the fact that the soy yogurts used in this study were developed for the French market and that soy yogurts are not consumed in Vietnam as indicated by the reported consumed soy products of Vn-Vn and Fr-Vn participants. Yet, because Vietnamese participants were regular soy consumers and were more positively biased towards the taste of soy products, we expected a better liking of soy yogurts. The disliking we observed suggests that a preference for one specific taste does not generalise easily to new products. The soy flavour found in the soy yogurt might have been too far from their internal reference or in combination

with an unusual texture, leading to this dislike. Vietnamese participants might have expected or looked for the authentic sensory properties found in traditional soy foods. Yusop, O'Sullivan, Kerry, & Kerry (2009) carried out a consumer study between Chinese and European consumers on Chinese-style marinated chicken formulated for the European market. The result showed that what is considered authentic in Europe is proved to be not at all authentic by Chinese standards.

2) Health benefits and anxieties of consuming soy foods: Participants from the two countries agreed that soy is a healthy food and several perceived health benefits of consuming soy foods were cited during the focus groups discussions (e.g. good vegetable protein; no cholesterol; low in fat; source of vitamins, minerals and fibres, etc.). These positive beliefs were strongly confirmed by the questionnaire: Participants totally agreed with “*Healthy product*” and “*Low in calorie*”. Yet, for the majority of French participants living in France, the knowledge that soy is a healthy food was not enough to convince them to eat soy food. This result can be put into perspective with some previous results by Wansink & Chan (2001). These authors did not find a strong correlation between knowledge of soy nutritional attributes and likelihood of soy consumption in a survey carried out in the USA. Similarly, Schyver & Smith (2005) reported that health and nutrition factors were only important to US soy consumers when considering whether to try soy for the first time or in overcoming barriers to regular consumption while taste preferences, cost, and convenience factors were more important to US non soy consumers.

Besides health benefits, anxieties related to soy consumption were discussed in both countries including the content of oestrogens in soy foods, GMOs and digestibility of soy foods. This controversy over the health benefits of soy was also observed by Schyver & Smith (2005) in the discussions with US non soy consumers as well as US soy consumers. However, in our study none of these anxieties were confirmed by the questionnaire: participants of both countries strongly disagreed with the statements “*Reticent about GMO*”; “*Difficult to digest*” and “*Worrying oestrogens*”. A first explanation for this divergence between focus group and questionnaire data is that the anxieties revealed in the focus group interviews reflect somehow the ambiguous information related to soy consumption that participants heard from the actual debate around soy foods. The non confirmation of these anxieties by the questionnaire might be due to the fact that first, most participants believed strongly that soy is a healthy food and second, the exactitude of the information was not yet confirmed. An additional explanation might be that the focus group techniques are better fit to analyse people’s fears and the questionnaires led to more rational reactions. The positive health benefit opinions generally

shared by the public opinion would then in a questionnaire lead to positive answers and mask the more ambiguous and controversial negative opinions linked to anxieties

3) Price of soy foods: In the focus groups, French participants discussed the quality (taste)/price ratio of soy food rather than its single price and stated that this ratio is not interesting. Vietnamese participants said that soy products in France are expensive but in Vietnam they are really cheap.

4) Soy foods are a fad and a trend: This subject was discussed only in the French focus groups. For most participants of these focus groups soy is just a new product linked to the trend of consuming organic products and consuming soy is a fad launched by massive advertising during the last years. These two statements were confirmed by Fr-Fr participants in the questionnaire. Vietnamese participants however agreed only with “*Organic product trend*” but did not agree with “*Advertising fad*”.

*Do beliefs about and attitudes towards soy foods and soy consumption habits change with a change in cultural environment?*

The comparison between the two groups of participants from each country showed that almost no change was observed between the two Vietnamese groups whereas a notable change was observed between the two French groups.

The differences observed between the two French groups concern mainly the beliefs and attitudes associated to taste, price, fad, and trend. Contrasting with an unfavourable image about the taste of soy of Fr-Fr participants, Fr-Vn participants strongly agreed with “*Taste isn’t a barrier*” and strongly disagreed with “*Flavourless*”, “*Unpleasurable product*”, “*Quality/price not interesting*”, “*Advertising fad*” and “*Organic product trend*”. In term of consumption, Fr-Vn participants differed from Fr-Fr participants not only in frequency but also in the soy products that they consumed. Fr-Vn participants cited the same products as Vn-Vn participants.

In contrast, almost no change in beliefs and attitudes towards soy foods was observed between the two Vietnamese groups. The only remarkable change was observed in their consumed soy products: Vn-Fr participants started to consume soy yogurt, a typical French soy product. It is interesting to note that they did not consume less soy products than Vn-Vn participants.

The asymmetry in magnitudes of change observed between the two countries might be firstly due to a difference in term of exposure duration: The time spent of Vn-Fr participants in

France (median = 5 months) is significantly less than the time spent of Fr-Vn participants in Vietnam (median = 24 months). Secondly, with a change in the cultural environment it seems that switching from a negative bias to a positive bias towards a new food, the case of French participants, is easier than switching from a positive bias to a negative bias of a traditional food, the case of Vietnamese participants. Two mechanisms could underlie the change observed for French participants living in Vietnam: social influence and mere exposure effect. The willingness to try a new food can be increased when experiencing the enjoyment of others eating this food (Baeyens, Kaes, Eelen, & Silverans, 1996; L.L Birch, Fisher, & Grimm-Thomas, 1996). Such a positive social-affective effect would lead to repeated tastings of the new food and thus to a better liking of this food (Pliner, 1982). The observation of the minor change in attitudes towards traditional food of Vietnamese participants is commonly found among the overseas Asian populations. Chinese are known to adhere more rigidly to their traditional food habits than any other ethnic population (Newman & Linke, 1982). In an acculturation context, a higher level of culture exposure, Hrboticky & Kronl (1984) showed that Chinese immigrants to Canada continue to adhere to their original taste preferences.

To sum up, the results reported in this paper allow us to confirm our two hypotheses: the modest consumption of soy foods by French consumers can be explained by a negative image of the taste of soy foods and this negative image can be improved following a change in cultural environment, when they moved to Vietnam, a traditional soy consuming country. Besides confirming the major role played by beliefs and attitudes on food behaviours, these results highlight the great plasticity of food preference even during adulthood. These results also confirmed the effect of culture and cultural exposure on beliefs and attitudes towards foods and food consumption, which were suggested as one of the most powerful determinants of attitudes and behaviours (Rozin, 1988, 1996). Different components of beliefs and attitudes were revealed and the relative importance of these components was shown to vary according to culture. Rozin *et al.* (1999) found that French attitudes to food were mostly based on sensory aspects whereas American attitudes were mostly based on health benefits. Similarly, Cervellon & Dubé (2005), in a study on cultural influences on food likings and dislikes, reported that French attitudes display a dominant affective basis, which are known as sensations, feelings, and emotions one experiences in response to foods, like pleasant taste and mouth feel, the pleasure of sharing it with friends, or the emotions that arise from its consumption. The authors also found that Chinese attitudes to foods, a culture that is very close to Vietnamese culture, reflect more balance between affective and cognitive basis, which contain positive and negative attributes and



consequences of a more functional or symbolic nature, like nutritional value, convenience, or health consequences.

## References

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior*: Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Axelsson, M. L., Brinberg, D., & Durand, J. H. (1983). Eating at a fast-food restaurant – A social-psychological analysis. *Journal of Nutrition Education*, 15, 94-98.
- Baeyens, F., Kaes, B., Eelen, P., & Silverans, P. (1996). Observational evaluative conditioning of an embedded stimulus element. *European Journal of Social Psychology*, 26, 15-28.
- Barnes, S. (1998). Evolution of the health benefits of soy isoflavones. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 217, 386-392.
- Birch, L. L., Fisher, J. O., & Grimm-Thomas, K. (1996). The development of children's eating habits. In H. L. Meiselman & H. J. H. MacFie (Eds.), *Food Choice, Acceptance and Consumption* (pp. 161-206). London: Blackie Academic & Professional.
- Bonfield, E. H. (1974). Attitude, Social Influence, Personal Norm, and Intention Interactions as Related to Brand Purchase Behavior. *Journal of Marketing Research*, 11, 379-389.
- Cervellon, M.-C., & Dubé, L. (2005). Cultural influences in the origins of food likings and dislikes. *Food Quality and Preference*, 16, 455-460.
- Hrboticky, N., & Kronl, M. (1984). Acculturation to Canadian Foods by Chinese immigrant boys: changes in the perceived flavor, health value and prestige of foods. *Appetite*, 5, 117-126.
- Köster, E. P., & Mojet, J. (2007). Theories of food choice development. In L. Frewer & H. van Trijp (Eds.), *Understanding consumers of food products* (pp. 93-124). Abington, Cambridge, England: Woodhead Publishing Limited.
- Morgan, D. L., & Krueger, R. A. (1997). *The Focus Group Kit*. Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications.
- Murcott, A. (1989). Sociological and social anthropological approaches to food and eating. *World Review of Nutrition and Dietetics*, 55, 1-40.
- Newman, J. M., & Linke, R. (1982). Chinese Immigrant Food Habits: A study of the nature and direction of change. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 102, 268-271.

- Parthasarathy, S. (1998). Mechanisms by which dietary antioxidants may prevent cardiovascular diseases. *Journal of Medicinal Food, 1*, 45-51.
- Pliner, P. (1982). The effects of mere exposure on liking for edible substances. *Appetite, 3*, 283-290.
- Rozin, P. (1988). Cultural approaches to human food preferences. In J. E. Morley, M. B. Stermann & J. H. Walsh (Eds.), *Nutritional modulation of neural function* (pp. 137-153). San Diego, California: Academic Press.
- Rozin, P. (1996). Sociocultural influences on human food selection. In E. D. Capaldi (Ed.), *Why we eat what we eat: The psychology of eating* (pp. 233-263). Washington, DC: American Psychological Association.
- Rozin, P., Fischler, C., Imada, S., Sarubin, A., & Wrzesniewski, A. (1999). Attitudes to Food and the Role of Food in Life in the U.S.A., Japan, Flemish Belgium and France: Possible Implications for the Diet-Health Debate. *Appetite, 33*, 163-180.
- Ryan, M. J., & Bonfield, E. H. (1975). The Fishbein Extended Model and Consumer Behavior. *Journal of Consumer Research, 2*, 118-136.
- Schifter, E., & Ajzen, I. (1985). Intention, perceived control, and weight loss: An application of the theory of planned behavior. *Journal of Personality and Social Psychology, 49*, 843-851.
- Schyver, T., & Smith, C. (2005). Reported attitudes and beliefs toward soy food consumption of soy consumers versus nonconsumers in natural foods or mainstream grocery stores. *J Nutr Educ Behav, 37*, 292-299.
- Shepherd, R. (1999). Social determinants of food choice. *Proceedings of the Nutrition Society, 58*, 807-812.
- Shepherd, R., & Stockley, L. (1985). Fat consumption and attitudes towards food with a high fat content. *Human Nutrition: Applied Nutrition, 39A*, 431-442.
- Sheppard, B. H., Hartwick, J., & Warshaw, P. R. (1988). The theory of reasoned action: A meta-analysis of past research with recommendations for modifications and future research. *Journal of Consumer Research, 15*, 325-343.
- Steiner, J. E. (1979). Human Facial Expressions in Response to Taste and Smell Stimulation. In W. R. Hayne & P. L. Lewis (Eds.), *Advances in Child Development and Behavior* (Vol. 13, pp. 257-295). New York: Academic Press.
- Tesser, A., & Shaffer, D. R. (1990). Attitudes and Attitude Change. *Annual Review of Psychology, 41*, 479-523.

- Tu, V. P., Valentin, D., Husson, F., & Dacremont, C. (2010). Cultural differences in food description and preference: Contrasting Vietnamese and French panellists on soy yogurts. *Food Quality and Preference, 21*, 602-610.
- Tuorila-Ollikainen, H., Lähteenmäki, L., & Salovaara, H. (1986). Attitudes, norms, intentions and hedonic responses in the selection of low salt bread in a longitudinal choice experiment. *Appetite, 7*, 127-139.
- Tuorila, H., & Pangborn, R. M. (1988). Prediction of reported consumption of selected fat-containing foods. *Appetite, 11*, 81-95.
- Wansink, B., & Chan, N. (2001). Relation of Soy Consumption to Nutritional Knowledge. *Journal of Medicinal Food, 4*, 145-150.
- Yusop, S. M., O'Sullivan, M. G., Kerry, J. F., & Kerry, J. P. (2009). Sensory evaluation of Chinese-style marinated chicken by Chinese and European naïve assessors. *Journal of Sensory Studies, 24*, 512-533.

**CHAPITRE III - ARTICLE 2**

---

## **RESUME**

### **Objectif et méthode**

L'objectif de cette étude est de mettre en évidence les différences culturelles de la description sensorielle et la préférence hédonique des yaourts à base de soja du marché français entre les participants français et vietnamiens, deux cultures avec des différences importantes de la consommation du soja et des produits laitiers.

Un panel français et un panel vietnamien ont décrit les perceptions en bouche de huit yaourts à base de soja et de quatre yaourts au lait de vache selon une méthode conventionnelle d'analyse descriptive. Trois produits de soja et deux au lait de vache, ceux qui représentent l'espace sensoriel des produits mesurés, ont ensuite été évalués par deux panels de consommateurs des deux pays lors d'un test hédonique.

### **Principaux résultats**

Une analyse factorielle multiple a montré que les deux profils sensoriels sont très proches. Une similitude importante a été marquée pour les descriptions de la texture et des saveurs des produits. En revanche, les spécificités culturelles sont révélées sur la description des arômes : les sujets français ont utilisé deux fois plus de descripteurs que les sujets vietnamiens (10 vs. 5). Tandis que les descripteurs vietnamiens sont liés aux produits à base de soja (e.g. « soja crus », « le lait de soja » et « tofu »), les descripteurs français sont plus diversifiés et même font référence à des produits non-alimentaires (e.g. « bois », « terreux » et « craie »). Les résultats du test hédonique ont montré que les yaourts de soja sont les moins appréciés par les consommateurs des deux panels. En général, les données de la consommation du soja et des produits laitiers des consommateurs permettent d'expliquer leurs préférences auprès des yaourts. Cependant, ce n'est pas le cas d'un sous-groupe de consommateurs vietnamiens qui consomme le plus fréquemment les produits de soja. Leur rejet des yaourts de soja suggère que les consommateurs de ce sous-groupe attendaient les propriétés sensorielles authentiques associées au soja en dégustant ces produits et n'ont pas trouvé ces propriétés dans ce nouveau produit.

# CULTURAL DIFFERENCES IN FOOD DESCRIPTION AND PREFERENCE: CONTRASTING VIETNAMESE AND FRENCH PANELLISTS ON SOY YOGURTS

Food Quality and Preference 21 (2010) 602–610, doi:10.1016/j.foodqual.2010.03.009

Viet Phu Tu <sup>a, b, c, \*</sup>, Dominique Valentin <sup>a, b</sup>, Florence Husson <sup>b</sup>, Catherine Dacremont <sup>a, b</sup>

<sup>a</sup> *Centre Européen des Sciences du Goût, 15 rue Hugues Picardet, 21000 Dijon, France*

<sup>b</sup> *AgroSup, 1 Esplanade Erasme, 21000 Dijon, France*

<sup>c</sup> *Hanoi University of Technology, No. 1 St. Dai Co Viet, Hanoi, Vietnam*

\* Corresponding author: [phutv-ibft@mail.hut.edu.vn](mailto:phutv-ibft@mail.hut.edu.vn)

Tel: + 33 3 80 68 16 52 Fax: + 33 3 80 68 16 01

## Abstract

This study investigated the cultural differences in description and preference of soy yogurts formulated for French market between French and Vietnamese panellists, two cultures with important differences in soy and dairy product consumption habits. Two trained panels assessed the in-mouth perceptions of 8 soy yogurts and 4 milk yogurts, using a conventional descriptive analysis method. Five yogurts, 3 soy and 2 milk yogurts, representing the sensory space of the product set were then assessed by two consumer panels in a hedonic test. A Multiple Factor Analysis (MFA) showed that the two sensory profiles are highly similar. The two panels had a high consensus on the description of the products' texture and taste. However cultural specificities in the description of the products' aroma were revealed: French panellists used two time more attributes than Vietnamese panellists (10 vs. 5); While the Vietnamese attributes are related to soy-based products (“*raw soybean*”, “*soy milk*” and “*tofu*”) the French attributes were more diverse and even included references to non food products (“*wood*”, “*earthy*” and “*chalk*”). The result of the hedonic test showed that soy yogurts were worst appreciated by both panels. In general, the soy and dairy product consumption data of the panellists helped to explain their preferences to soy and milk yogurts. However this is not the case of a Vietnamese consumer subgroup who consumes most soy products. Their hedonic ratings on soy yogurts suggest that they expected the authentic soy-related sensory properties in tasting soy yogurts and these properties might not be found in this new product.

## Keywords

Cross-cultural, description, preference, soy yogurt, Vietnam, France

## 1. Introduction

Understanding factors influencing food choice of consumers in a given culture is the key to a successful product development, especially in the context of increasing trading exchanges and globalisation (Astrom, Goldman, & Heinio, 2006). Food choice has been reported as a complex function of preferences for sensory characteristics (taste, odour, texture etc.), combined with the influence of non-sensory factors, including food exposure/familiarity, food-related expectations and attitudes, health claims, price, ethical concerns, and mood (J. Prescott, Young, O'Neill, Yau, & Stevens, 2002). A number of consumer and sensory studies in recent years have been dedicated to comparing variations between cultures in food preference and description.

In term of cross-cultural variations in food preference, researches revealed importance of familiarity in shaping food preference. Laing *et al.* (1994) and Prescott *et al.* (1997; 1998) carried out comparative consumer studies between Japanese and Australians on their liking for sweetness, sourness, saltiness and bitterness on a series of international and domestic food products. Results showed that higher hedonic ratings were given to domestic products than to unfamiliar products and it was not the case of international products. Likewise, Kohno *et al.* (2005) compared the sensory responses between Japanese and Chinese for chicken bouillon, a product commonly consumed all over the world, and bonito stock, a product only known and liked by the Japanese. The Japanese panellists evaluated dried bonito stock as without odd taste, weaker in fishy flavour, with a well-balanced taste and better than chicken bouillon. The Chinese panellists evaluated dried bonito stock as stronger in odd taste, stronger in fishy flavour, with a less well-balanced taste and less good than chicken bouillon. Another study conducted in France and Pakistan showed that consumers gave higher scores to biscuits coming from their own country compared to biscuits coming from the other country (Pages, Bertrand, Ali, Husson, & Le, 2007). In summary, the above cited studies confirmed Rozin (1996)'s argument that culture/familiarity provides the strongest determinant in food choice/preference: foods that are more familiar to one culture are more appreciated by consumers from this culture in comparison with consumers from other culture.

While cross-cultural differences in food preference are well established, there had been little researches on how perception and description of foods may vary across cultures. Moreover, the picture emerging from these few studies is far from being clear. However one main feature can be reported: Whereas cross-cultural perceptual difference have been found in flavour description (Le Mée, 2006; Pages *et al.*, 2007), no such difference was observed in the perception of appearance, basic taste and texture (Andani, Jaeger, Wakeling, & MacFie, 2001; Blancher, *et al.*, 2007; Laing, *et al.*, 1994; Laing, *et al.*, 1993; Prescott, 1998; Prescott, *et al.*,

1997, 1998). Le Mée (2006) reported cross-cultural perceptual differences between a French and a Chinese panel in their description of biscuits. In this study, two trained panels performed a descriptive analysis using the same sensory attributes for appearance, flavour, taste and texture. Although scoring was close between both panels on appearance, basic tastes and most texture items, the panels evaluated differently most of the flavour attributes. Furthermore, some flavour attributes perceived by French panel were not relevant to Chinese panel. In another study comparing French and Vietnamese panels, a high similarity was also reported in the perception of appearance and texture of jellies, a product commonly found in Vietnam but not in France (Blancher *et al.*, 2007).

In all researches cited above, the issue was to assess how products accepted and familiar in one culture were perceived and appreciated by consumers in another culture. However, there is also a need to develop new foods for different markets with different diets. To address this issue, we choose to work on soy yogurt, a product on the French market that does not exist in the Vietnamese market. For most of the French and Vietnamese consumers, soy yogurt is at the same time a traditional and a new product. It is a traditional product because yogurts have been consumed for at least 4500 years in Europe and soy-based products have been consumed since 7<sup>th</sup> century B.C, in Asia. It is also a new product because consumption of dairy products including yogurts has just started in Vietnam and soy food consumption in France is still marginal.

In this study, we investigated how soy yogurt would be perceived and appreciated by Vietnamese and by French consumers as compared with milk yogurts in order to address the following questions: Are there culture-specific sensory attributes in the description of the yogurts? Do soy consumers (Vietnamese) appreciate more soy yogurts than non soy consumers (French)? Or inversely do yogurt consumers (French) appreciate more soy yogurts than non yogurt consumers (Vietnamese).

## **2. Materials and methods**

### *2.1. Descriptive test*

#### *2.1.1. Panellists*

Two trained panels participated in the descriptive analysis: a Vietnamese and a French panel recruited among the students of the *Université de Bourgogne*, Dijon, France. The Vietnamese panel was composed of nine Vietnamese native speakers (6 women and 3 men, from 23 to 26 years old) who have been in France for less than one years and the French panel was composed of eight French native speakers (5 women and 3 men, from 23 to 24 years old). The



difference in the number of panellists between France and Vietnam is due to the fact that one French panellist dropped the panel before the end. Both panels worked in their own native language.

### 2.1.2. Products

Eight soy yogurts and four milk yogurts (Table 1), commercial products of the French market, were used in the final part of the descriptive analysis. The eight soy yogurts represent all the soy yogurts that were available at the time of the test in Dijon. Among them, four were bought from local supermarkets and four were bought from an organic health store (*La Vie Saine*) (Table 1). For each yogurt, 30 gram samples were prepared in sealed plastic cups coded with three digit numbers. Samples were stored at 4°C and kept one hour at room temperature (22°C) to equilibrate before serving.

*Table 1. List of the products*

<b>Product's name – Mark</b>	<b>Product type</b>	<b>Code</b>
Sojadélice Blanc – La Vie Saine	Soy yogurt	SojadéliceBlancLVS
Sojadelice au Bifidus – La Vie Saine	Soy yogurt	SojadéliceBifidusLVS
Sojade – La Vie Saine	Soy yogurt	SojadeLVS
Soja Douceur – La Vie Saine	Soy yogurt	SojaDouceurLVS
Sojasun – Sojasun	Soy yogurt	Sojasun
Spécialité au Soja – Carrefour	Soy yogurt	SojaCarrefour
Spécialité au Soja – Champion	Soy yogurt	SojaChampion
Soja Nature – Leader Price	Soy yogurt	SojaLeaderPrice
Activia – Danone	Milk yogurt	ActiviaDanone
Velouté – Danone	Milk yogurt	VeloutéDanone
Brassé Nature – Leader Price	Milk yogurt	NatureLeaderPrice
Perle de Lait – Yoplait	Milk yogurt	PerleLaitYoplait

### 2.1.3. Procedure (ISO13229, 2003)

Panellists attended two one-hour sessions each week for 10 weeks. The sessions took place in the sensory laboratory of AgroSup Dijon. Panellists evaluated the products under red light in standard booths equipped with Fizz data acquisition software (Biosystèmes, Couternon, France).

#### *Generation of attributes*

A generation of attributes was conducted separately in each panel based on the triadic technique (Piggott & Watson, 1992). Panellists were presented with three triads, the first triad consisted of two soy yogurts and one milk yogurt, the second triad consisted of three soy yogurts

and the last triad consisted of three milk yogurts. For each triad, panellists were asked to look for the product that they considered different in term of in-mouth perceptions and to describe how this product was different from the two others. Then, they were asked to indicate how the two other products were similar. In each panel, generated terms were compiled to form a preliminary list. Whenever the meaning of one term was not clear within the panel, the panellist who had used it was asked to explain. In the next step, panellists were presented with two new products, one soy yogurt and one milk yogurt they had not been exposed to before, and were asked to describe them using the preliminary list of attributes. Panellists were free to add attributes to the list if necessary. During the next sessions, panellists were asked to rate every attributes on a 6-point intensity scale for 12 samples consisting of nine products, so three products (two soy yogurts and one milk yogurt) were duplicated. A reduction of the list of attributes was then performed following the ISO11035 (1994) norm. Finally, the Vietnamese panel set up a list of 13 attributes while the French panel set up a list of 19 attributes (Table 3).

#### *Panel training*

During about 10 sessions of training, panellists were presented at least once with each product of the final set plus some others. They agreed upon procedures, references, and definitions for every attribute and were trained to rate the intensity of these attributes on 10 cm unstructured scales. At this step, flavour references were available at any time, as reminder for panellists. Panel proficiency was checked at the end of the training ensuring the consensus, the repeatability and the discriminative power of each panel.

#### *Final profiling*

The final profiling consisted of five one-hour sessions and was carried out on three consecutive days. Twelve products were evaluated in duplicate. In each replication, samples were presented in three blocks with random orders across panellists in each block.

#### *2.1.4. Data analysis*

Data from each panel were first analyzed separately using three-way analyses of variance (ANOVAs) for proficiency testing with the following model:

$$\text{Score} = \text{product} + \text{panellist} + \text{replication} + \text{product} \times \text{panellist} + \text{error}$$

Whenever a significant *product x panellist* interaction was found, a principal component analysis (PCA) was performed on the products x panellists mean scores matrix to explore the nature of the interaction (magnitude vs. cross over effect). The two panels were compared using multiple factor analysis (MFA) (Escofier & Pagès, 1998) computed on the mean scores of each

panel. Similarities between the two sensory spaces were further assessed by the computation of a RV coefficient (Escoufier, 1973).

## 2.2. Hedonic test

### 2.2.1. Panellists

Two consumer panels participated in the hedonic test: a Vietnamese and a French panel. The Vietnamese consumer panel consisted of 103 people, mainly students recently settled in France. Seventy percent of them had been living in France for less than six months at the moment of the test. The other 30 percent did not spend more than one year in France. They were invited to perform this test on the campus of Toulouse during a Vietnamese student football cup organized by the Vietnamese Embassy in France. The French consumer panel consisted of 111 people, students and staff from the *Université de Bourgogne* and general public from Dijon. Tasting sessions took place in the sensory laboratories of AgroSup Dijon and CSGA. Table 2 represents the composition in term of gender and age of the two panels.

*Table 2. Composition in sex and age of the two panels*

<b>Vietnam</b>	<b>France</b>
Men – Women	
48 (47%) – 55 (53%)	39 (33%) – 72 (67%)
Age	
14 ÷ 36 (median age 24 years)	20 ÷ 64 (median age 29 years)

### 2.2.2 Products

As it would have been difficult for participants to taste more than five products in a single session, five yogurts were selected among the 12 described by the trained panel in the descriptive test. As we were more interested in soy products than cow milk products, we selected three soy products and two cow milk products. The specific products were selected from the results of the MFA carried out on the descriptive analysis data (figure 1) that revealed two groups of milk yogurts and three groups of soy yogurts. One yogurt in each of the two groups of cow milk yogurt was selected. For the soy yogurt, one product (SojaDouceurLVS) formed a group by itself due to its strong and dominant sourness; it was excluded for the consumer test. The three soy yogurts were selected from the two remaining groups.

For each yogurt, 30 gram samples were prepared in sealed plastic cups coded with three digit numbers. Samples were stored at 4 °C and kept one hour at room temperature (22 °C) to equilibrate before serving.

### 2.2.3. Procedure

The five yogurts were presented in a sequential monadic design according to a Williams Latin square. No information about the products to be tasted was communicated to panellists before and during the test. Panellists were asked to score the overall liking, appearance, aroma, taste and in-mouth texture on 9-point scales anchored from “I dislike very much” (1) to “I like very much” (9). They also filled out a form regarding their milk and soy product consumption; their age, sex, and occupation. Consumers performed the test in their native language. A double translation, French to Vietnamese and Vietnamese to French, was conducted to ensure the similitude of the questionnaires.

### 2.2.3. Data analysis

To compare the hedonic scores given by both panels, three-way ANOVAs were carried out with the following model:

$$\text{Score} = \text{panellists} + \text{product} + \text{nationality} + \text{product} \times \text{nationality} + \text{error}$$

For each panel, a PCA on the overall liking scores followed by a hierarchical ascending classification (HAC) was performed to identify potential classes of consumers who were homogeneous in their preferences to yogurts.

A Chi-square test was performed on the soy product consumption data of the two panels in order to compare the classes of consumers.

## 3. Results

### 3.1. Sensory profiles

#### 3.1.1. Comparison of the attribute lists of the two panels

Vietnamese panellists used 13 attributes against 19 for French panellists (Table 3). The difference between the two groups of panellists is mostly due to a difference in the number of aroma attributes. French panellists used twice as much attributes than Vietnamese panellists (10 vs. 5) and there was only one common attribute (“milk (*cow milk*)”). While the aroma attributes used by Vietnamese panellists are related to soy-based products (“*raw soybean*”, “*soy milk*” and “*tofu*”), the aroma attributes of French panellists were more diverse and even included references to non food products (“*wood*”, “*earthy*” and “*chalk*”). A difference was also observed in the number of taste attributes (3 for the Vietnamese panellists vs. 4 for the French ones). Whereas the Vietnamese panellists used the term “*umami*” to describe the savoury property of the yogurt French panellists used the terms “*salty*” and “*bitter*”.

Besides those differences some similarities can be observed among the two panels. Among the five attributes of texture used by each panel four were the same: the Vietnamese “*mịn*” and French “*farineux*”, terms for granularity ( $r_{(11)} = -0.84$ ,  $p < 0.001$ ); the Vietnamese “*đặc sệt*” and French “*épais*”, terms for “*thick*” ( $r_{(11)} = 0.80$ ,  $p < 0.01$ ); the Vietnamese “*béo*” and French “*gras*”, terms for “*fatty*” ( $r_{(11)} = 0.82$ ,  $p < 0.01$ ); the Vietnamese “*tan*” and French “*fondant*”, terms for “*melting*” ( $r_{(11)} = 0.84$ ,  $p < 0.001$ ). Among the attributes of taste two were the same: the Vietnamese “*ngọt*” and French “*sucré*”, terms for “*sweet*” ( $r_{(11)} = 0.86$ ,  $p < 0.001$ ); the Vietnamese “*chua*” and French “*acide*”, terms for “*sour*” ( $r_{(11)} = 0.80$ ,  $p < 0.01$ ). Among the attributes of aroma one was the same: the Vietnamese “*sữa*” and French “*lait*”, terms for “*milk (cow’s milk)*” ( $r_{(11)} = 0.97$ ,  $p < 0.0001$ ).

Table 3. Descriptors in their original languages and translated into English

Vietnamese panel		French panel	
Vietnamese wording	English	French wording	English
<b>Texture description</b>			
Dính miệng	Sticky	Astringent	Astringent
Mịn	Fine	Farineux	Floury
Đặc sệt	Thick	Epais	Thick
Béo	Fatty	Gras	Fatty
Tan	Melting	Fondant	Melting
<b>Taste description</b>			
Ngọt	Sweet	Sucré	Sweet
Chua	Sour	Acide	Sour
Ngọt lợ mỳ chính	Umami	Salé	Salty
		Amer	Bitter
<b>Aroma description</b>			
Sữa	Milk (Cow milk)	Lait	Milk (Cow milk)
Đậu nành sống	Raw soybean	Farine	Flour
Sữa đậu nành	Soy milk	Bois	Wood
Đậu phụ	Tofu	Craie	Chalk
Bột sắn	Kudzu starch	Pâte à tarte	Raw pie crust
		Eau	Water
		Crème	Cream
		Noisette	Hazelnut
		Terreux	Earthy
		Champignon	Mushroom

### 3.1.2. Comparison of the performance of the two panels

A significant *product x panellist* interaction was found for 14 attributes of the French panel and nine attributes of the Vietnamese panel. A PCA performed on individual scores averaged across the two replications for each attribute with panellists as variables showed a good consensus between panellists in both panels which indicate that the interactions reflected differences in the magnitude of the scores between panellists, rather than ranking differences. In other words, it seems that panellists agreed on the meaning of the attributes. The *replication*

effect was significant at the 5% level for only one attribute (“*salt*”) for the French panel and for three attributes (“*thick*”, “*melting*” and “*umami*”) for the Vietnamese panel. Thus, overall, there was no major difference from one session to another for both panels. For each attribute, ANOVA showed a significant *product* effect at 5% level for the French panel and at 1% level for the Vietnamese panel. Thus, both panels were able to discriminate products.

### 3.1.3. Comparison of the yogurts’ characterization by the two panels

The first two principal components of the MFA explained 81% of the total variance (Figure 1 and 2). In this subspace, the first two factors of separate PCAs (dotted lines on Figure 2) are well represented indicating a great similarity between the two panels. For both panels, the first principal component (PC) clearly opposes the milk yogurts to the soy yogurts, whereas the second PC opposes mainly retail brands to organic soy yogurts. The SojaDouceurLVS is separated from the other products on the fourth PC although it explains only 4% of the total variance. This PC is only correlated to the attribute “*sour*” used by the two panels. These similarities between the two panels are confirmed by the high value of the RV coefficient (0.87) calculated on first two PCs.

Despite the general similarity of product spaces between the two panels, some differences can be noted on the second principal component. French panellists tended to characterize milk yogurts as rather fatty, cream and milk (especially VeloutéDanone and PerleLaitYoplait), whereas Vietnamese panellists characterized them as rather sour and melting (especially NatureLeaderPrice and ActiviaDanone). Likewise some soy yogurts tend to be perceived somewhat differently by the two panels. In particular, SojadéliceBlancLVS, SojadéliceBifidusLVS and Sojasun are more extreme on the second principal component for the Vietnamese panellists than for the French panellists. They tend to be characterized as sweeter, stickier and thicker by the Vietnamese panellists than by the French panellists who tended to perceive them as hazelnut and floury.

Finally, it is worth noticing on Figure 2 that whereas most Vietnamese and French texture and taste attributes are strongly related (e.g. “*fatty*”, “*sweet*”, “*thick*”), this is not the case for the aroma terms with the exception of “*milk*”. The French aroma attributes “*chalk*”, “*mushroom*”, “*earthy*”, “*water*” and “*wood*” which were used to characterize the retail brand soy yogurts seem to coincide with only the Vietnamese aroma attribute “*kudzu starch*”. The Vietnamese aroma attributes “*soy milk*”, “*tofu*” and “*raw soybean*” which were used to describe the organic soy yogurts seem to coincide with only the French aroma attribute “*hazelnut*”.

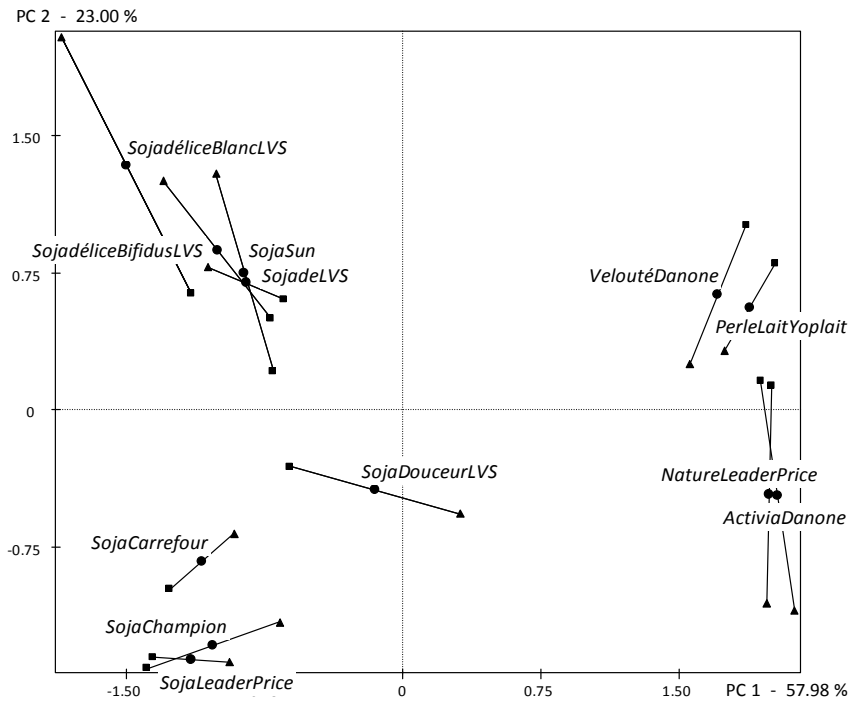


Figure 1. MFA plot - Product map including mean products (●) of French (■) and Vietnamese (▲) panel.

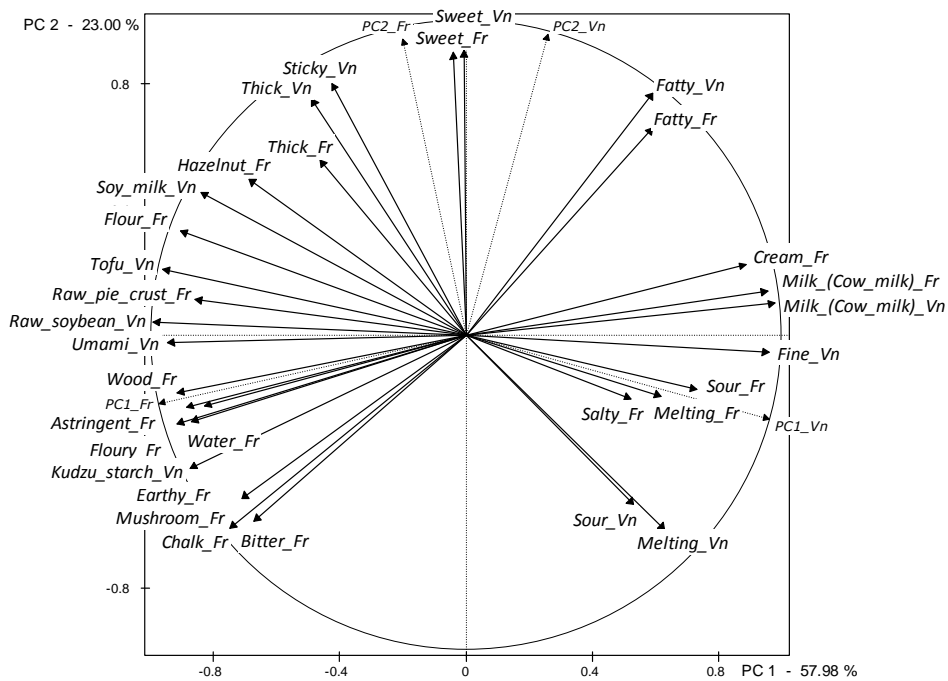


Figure 2. MFA plot - Circle of correlation of French (Fr) and Vietnamese (Vn) panels

### 3.2. Hedonic evaluations

#### 3.2.1. Comparison of the hedonic evaluations of the two consumer panels

The ANOVA performed on the overall liking scores showed no *nationality* effect ( $F_{(1,212)} = 0.49, p < 0.4831$ ) which means that globally no panel gave higher scores than the other.

A significant *product x nationality* interaction was observed ( $F_{(4,844)} = 8.9, p < 0.0001$ ) indicating a difference in the manner the two panels scored the yogurts. French panellists gave highest scores to milk yogurts and lowest scores to soy yogurts, although the general ranking of the yogurts is the same for both panels.

A highly significant *product* effect ( $F_{(4,844)} = 120.73, p < 0.0001$ ) was obtained. In both panels, the two milk yogurts were more appreciated than soy yogurts and among the three soy yogurts SojaCarrefour was the least appreciated (Figure 3).

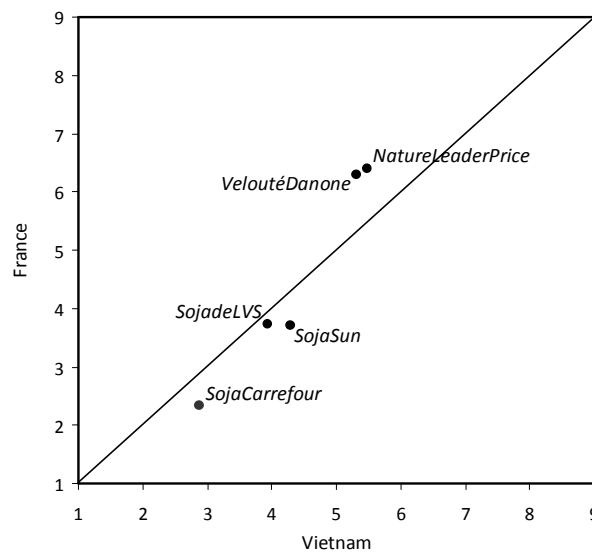


Figure 3. Comparison of the average overall liking scores for the five yogurts by the two panels

Figure 4 represents the hedonic scores of the two panels on appearance, aroma, taste and in-mouth texture evaluation. We can note on this figure that for all characteristics the two milk yogurts were more appreciated than soy yogurts and, with the exception of appearance, SojaCarrefour was the least appreciated of all yogurts. For appearance, French panellists appreciated more the SojaCarrefour than the two other soy yogurts whereas Vietnamese panellists did not make any difference between the three soy yogurts. Inversely, for texture, French panellists did not make any difference between the three soy yogurts whereas Vietnamese panellists dislike more the texture of the SojaCarrefour than that of the two other soy yogurts. Finally, Vietnamese panellists dislike more the aroma of the soy yogurts than French panellists especially for the SojadeLVS and SojaSun. French panellists seem to dislike more the taste of these two yogurts than their aroma.



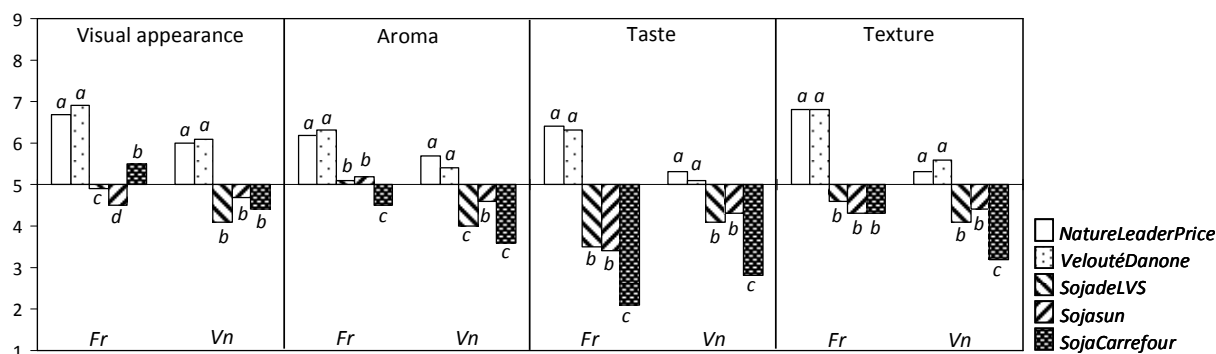


Figure 4. Average liking scores for taste, in-mouth texture, appearance and aroma assessed on hedonic scales ranging from 1 (dislike very much) to 9 (like very much), 5 corresponds with “neither like nor dislike”.

For each attribute and each panel, means associated to the same letter are not significantly different at 5% level (Fisher’s LSD test)

Regarding the milk and soy product consumption of the two panels (table 4), a  $\chi^2$  analysis showed that Vietnamese consumers consume less frequently milk yogurts than French consumers do. No significant difference was observed regarding soy yogurt’s consumption: In both panels, a majority has never consumed this product before. By contrast, a significant difference was observed for soy products’ consumption: whereas almost Vietnamese consumers consume regularly soy products, a half of French consumers has never consumed this kind of products.

Table 4. Product consumption of French and Vietnamese panel

French panel			Vietnamese panel		
<b>Do you consume milk yogurts?*</b>					
Never	Occasionally	Frequently	Never	Occasionally	Frequently
1 %	15 %	84 %	0 %	40 %	60 %
<b>Do you consume soy yogurts?</b>					
73 %	23 %	4 %	60 %	36 %	4 %
<b>Do you consume soy products?*</b>					
47 %	46 %	7 %	2 %	66 %	32 %

\* Significant difference at  $p < 0.01$

### 3.2.2. Consumer segmentation

Figure 5 represents from top to bottom the first sub-plane of the PCA performed on individual liking scores of the French and Vietnamese panels respectively. For the French panel, the first PC explaining 37% of the total variance is negatively correlated with the preference to soy yogurts while the second PC explaining 30% of the total variance is correlated with the

preference to milk yogurts. For the Vietnamese panel, the first PC explaining 32% of the total variance is correlated with the preference to all yogurts while the second PC explaining 30% of the total variance separates the preference to milk yogurts and the preference to soy yogurts. The HACs performed on the first two PCs of the two panels show three classes of consumers for the French panel and four classes of consumers for the Vietnamese panel.

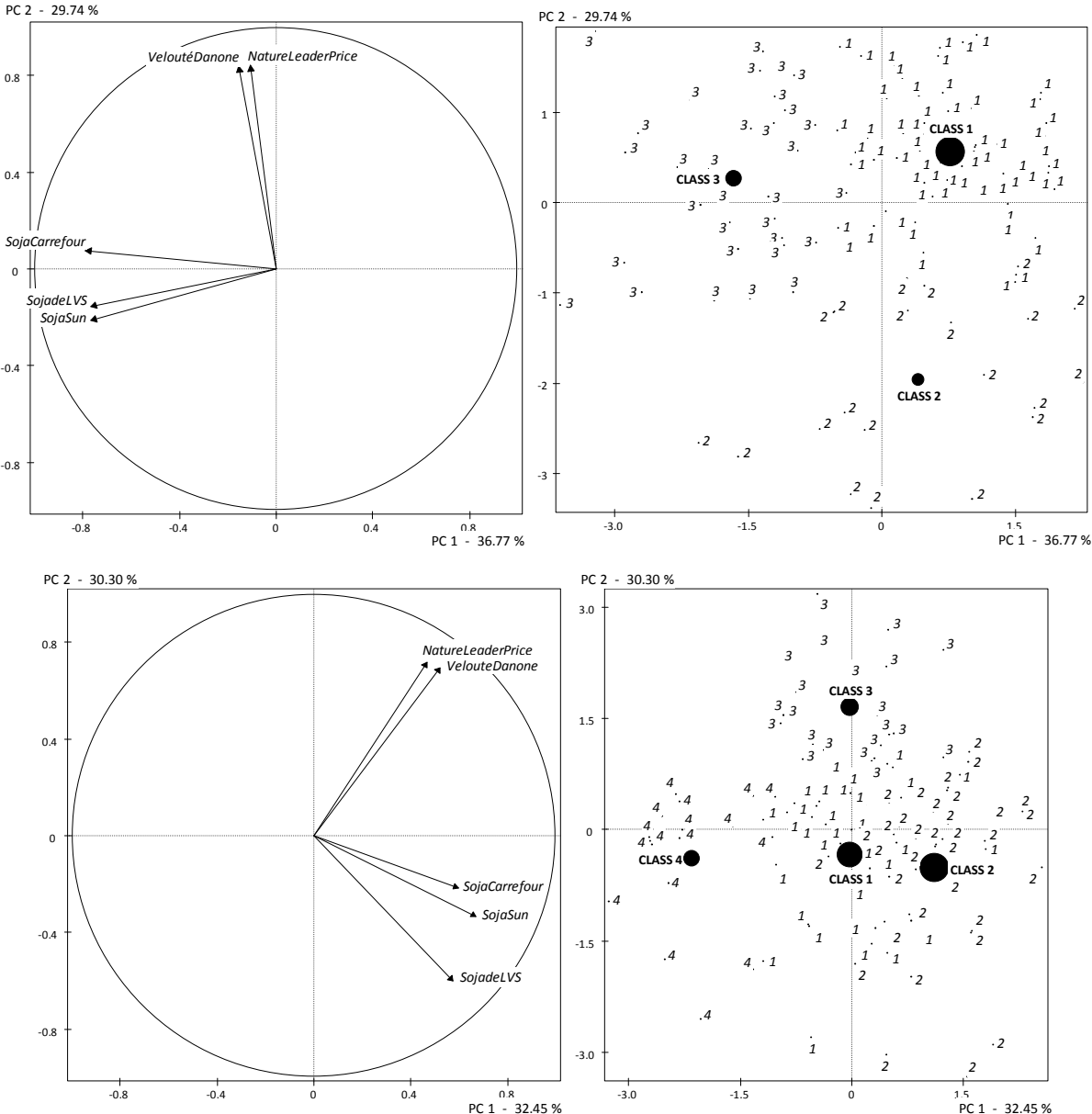


Figure 5. Segmentation of the French (top) and Vietnamese (bottom) panels. Left: correlation of the yogurts with the first two components of the PCAs performed on individual overall liking scores. Right: projection of the panellists onto the first two PCs. The barycenters of the classes yielded by the HACs are projected as illustrative variables.

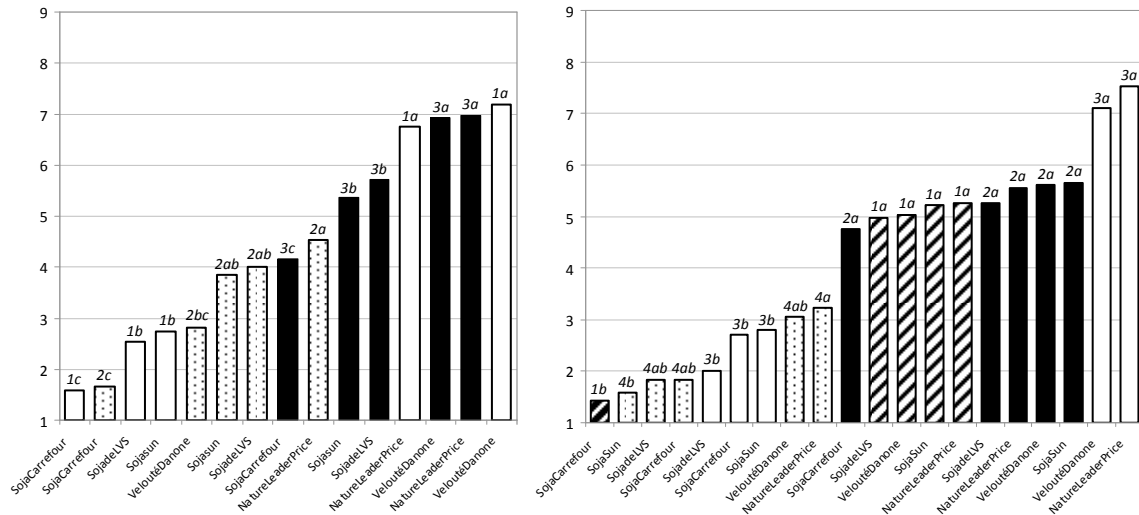


Figure 6. Mean comparison of overall liking scores within French consumer classes (left) and Vietnamese consumer classes (right). The different classes are marked by a number going from 1 to 3 for the French panellists and 1 to 4 for the Vietnamese panellists. For each nationality, NSK tests were performed separately for each class. Within a given class, two products with different letters are differently appreciated

For the French panel, consumers from class 1, which represent 52% of the total number of French consumers, like milk yogurts better than soy yogurts (Figure 5). They exhibit the largest discrepancy between scores of milk yogurts and soy yogurts (Figure 6). Consumers from class 2, which represent 19% of the total number of French panellists, neither like milk yogurts nor soy yogurts (Figure 5), both received low scores. They even rated two soy yogurts, Sojasun and SojadeLVS, slightly higher than one milk yogurt, VeloutéDanone (Figure 6). Consumers from class 3, which represent 29% of the total number of French panellists, like better both milk yogurts and soy yogurts than consumers from two others classes (Figure 5). They gave scores as high as those of consumers from class 1 to the milk yogurts and highest scores to soy yogurts (Figure 6).

Regarding the milk and soy product consumption of three French classes (Table 5), panellists from class 2 consume slightly less milk yogurts than consumers of the other classes. Panellists from class 3 consume more soy products and soy yogurts than consumers of the other classes. Two French vegetarians who participated in this study belong to this class.

For the Vietnamese panel, consumers from class 1, which represent 30% of the total number of Vietnamese consumers is not well represented on the first sub-plane (Figure 5). It is separated from the other classes on the third PC representing 17% of the total variance. Consumers from this class do not appreciate at all SojaCarrefour. They gave the lowest score to this product in comparison to consumers of the other Vietnamese classes. Interestingly, consumers from this class rated the two other soy yogurts equally with the two milk yogurts (Figure 6). Consumers

from class 2 which represent 33% of the total number of Vietnamese consumers appreciate equally and moderately all yogurts (Figure 6). Consumers from class 3 which represent 20% of the total number of Vietnamese consumers like best milk yogurts than soy yogurts. They gave the highest scores to the two milk yogurts (Figure 6). Consumers from class 4 which represent 17% of the total number of Vietnamese consumers do not appreciate any yogurts; they gave the lowest liking scores (Figure 6).

In term of soy and milk products' consumption, consumers from class 3 who did not appreciate soy yogurts consume more frequently soy products than others Vietnamese classes (Table 5).

Table 5. Product consumption of three French (top) and four Vietnamese (bottom) consumer classes

Class 1			Class 2			Class 3		
<i>Do you consume milk yogurts?</i>								
Never	Occasionally	Frequently	Never	Occasionally	Frequently	Never	Occasionally	Frequently
0 %	12 %	88 %	0%	26 %	74 %	3 %	13 %	84%
<i>Do you consume soy products?*</i>								
54 %	43 %	3 %	53 %	42 %	5 %	29 %	55 %	16 %
<i>Do you consume soy yogurts?***</i>								
83 %	14 %	3 %	79 %	16 %	5 %	52 %	45 %	3 %

Class 1			Class 2			Class 3			Class 4		
<i>Do you consume milk yogurts?</i>											
N	O	F	N	O	F	N	O	F	N	O	F
0 %	52 %	48 %	0 %	32 %	68 %	0 %	29 %	71 %	0 %	47 %	53 %
<i>Do you consume soy products?*</i>											
0 %	83 %	17 %	6 %	65 %	29 %	0 %	38 %	62 %	0 %	75 %	35 %
<i>Do you consume soy yogurts?</i>											
57 %	43 %	0 %	56 %	38 %	6 %	61 %	29 %	10 %	75 %	25 %	0 %

\* Significant difference at  $p = 1\%$ ; \*\* significant difference at  $p = 0.5\%$

N: Never; O: Occasionally; F: Frequently

#### 4. Discussion

The first aim of this study was to evaluate the cultural variations in the perception and description of soy yogurts. The present work makes it possible to suggest some specificities of each culture. Considering the similarity of the two product spaces, the overall perception of soy yogurts characteristics is not influenced by culture although some nuances were noted on the second PC. With regards to the verbal characterization of the soy yogurts, familiarity leads to some differences in the description of these similar characteristics: Vietnamese panellists (soy consumers) used less aroma attributes to describe the soy yogurts than French panellists (non soy consumers). Vietnamese panellists seemed to have precise common references related to soy products (“raw soybean”, “soy milk” and “tofu”). In contrast, French panellists seem to have

difficulties pinning down the specific notes associated to soy, and thus had to use a larger number of attributes to somehow characterize those notes. Moreover, as French panellists did not have relevant references in the food domain, they had to borrow from other domains to express their sensations (wood, earthy, chalk). However, these terms borrowed from other domains do not seem to express the same perception as raw soybean, soy milk and tofu, as they do not coincide on figure 2. Another cultural specificity observed in the description of milk-yogurts was the utilization of the attribute “*cream*” by French panellists (dairy product consumers). While French panellists have a precise reference to describe the aroma of the dairy products, Vietnamese panellists did not, the equivalent term does not even exist in Vietnamese. Thus, the “*cow’s milk*” attribute may encompass the creamy aroma for Vietnamese panel.

In contrast with the large difference observed between French and Vietnamese panellists for aroma attributes, almost no difference was observed for texture and taste attributes. In agreement with this result, Blancher, Lê, Sieffermann, & Chollet (2008) reported in a recent study on fruit jellies a high similarity between two sensory profiles of visual appearance, texture by hand and texture by mouth established in France and Vietnam. In this study they also report that it was possible to translate and transfer texture attributes between the two countries with a good accuracy. This relative concordance between French and Vietnamese texture attributes might be related to the availability in both French and Vietnamese language, of abstract terms that refer directly to texture sensations (thick, melting ..., for instance), whereas aromas are described by the name of an odorant (cream: smell like cream, tofu: smell like tofu, and so on...). This higher level of abstraction for terms related to texture and tastes, may explain that their description is less impacted by culture than aroma which refer to objects present in our environment and we are familiar with. However, the polyglot list of texture published by Drake (1989) moderates this statement. It clearly indicates differences between tongues, especially for integrative terms such as crispness, for example (Roudaut, Dacremont, Vallès Pàmies, Colas, & Le Meste, 2002). Thus, whereas similarities across cultures are evidenced for basic aspects of texture, some differences might be observed at a finer level.

Likewise the small number of basic taste attributes used to describe food taste might explain the similarity we observed between the French and the Vietnamese panels. The only exceptions were the use of the attribute “*umami*” by Vietnamese panellists but not by French panellists and the use of the attribute “*bitter*” by French panellists but not by Vietnamese panellists. Previous work by O’Mahony & Ishii (1986) showed that American and Japanese people differed in describing the sensation of monosodium glutamate (MSG). Japanese people consensually described MSG with the attribute “*umami*” but American people had difficulties to

describe precisely and consensually the sensation elicited by MSG. In our study, French panellists did not use attributes that seemed to be associated with MSG, so it is possible that MSG-like tastants were present in soy yogurt and were not perceived by French panellists. Alternatively MSG-like tastants might not have been present in soy-yogurt, but umami might be associated to the idea of soy-food for Vietnamese panellists through perceptive interactions.

The second aim of this study was to assess the role of familiarity on the preference for soy yogurts. The two consumer panels who participated in this study represent different aspects of familiarity to this product: The French panellists are familiar to yogurt but not to soy product whereas the Vietnamese panellists are familiar to soy product but not to yogurt. Despite these differences, the global hedonic rankings of the five tested products were the same for the two panels: the two milk yogurts were more appreciated than soy yogurts and among the three soy yogurts the SojaCarrefour was the least appreciated. This product was not characterised with the soy related aroma attributes such as “soy milk” and “tofu” by Vietnamese panel as the two others. It was characterised as “wood”, “water”, “floury”, “earthy”, “mushroom”, “chalk” and “bitter” by French panel; as “kudzu starch” by Vietnamese panel. A finer analysis of the hedonic results suggests some cultural differences. First, French panellists gave higher scores to milk yogurts than Vietnamese panellists did. Second, Vietnamese panellists gave higher scores to soy yogurts than French panellists did. This finding is in line with most cross cultural consumer studies in which domestic/familiar products are more appreciated than international/unfamiliar products by consumers of a given culture (Kohno *et al.*, 2005; Laing *et al.*, 1994; Pages *et al.*, 2007; Prescott *et al.*, 1997, 1998). Although the soy yogurt is clearly a new product for both panels, Vietnamese panellists could find some soy related familiar sensory properties in tasting this product, in the case of SojadeLVS and SojaSun for exemple, that may have led them to like soy yogurts better than French panellists.

The role of familiarity or exposure on food preference appears also within each country: Both French and Vietnamese consumers who consume slightly less milk yogurt than other consumers (class 2 for the French and class 4 for the Vietnamese) did not like at all the five yogurts. Inversely, consumers who consume slightly more milk yogurts than other consumers (class 1 for the French and class 3 for the Vietnamese) liked best milk yogurts. Finally French consumers who consume significantly more soy products and soy yogurts than other French consumers (class 3) liked soy yogurts better than other classes. In contrast with these observations, the Vietnamese consumers who consume more frequently soy products than others Vietnamese (class 3) did not like at all soy yogurts. This result seems to be contrary to all the results obtained up to now in which the familiarity plays the key role in shaping food preference.

In fact it seems that, among consumers of a given food, those having been more frequently exposed to this food might experience a greater difficulty in accepting a derivation of this food. Vietnamese who have consumed more soy products would expect or look for the authentic soy-related sensory properties in tasting the new soy food and in consequences they would have difficulties at first to accept this new food. Frandsen, Dijksterhuis, Martens, & Martens (2007) evaluated the relations between Danish milk consumer's background data, authenticity test data and descriptive test data on a series of milk samples. The results showed that the consumer subgroup that drank the most milk and possessed more traits of xenophobia and neophobia identified one product to be their Danish authentic milk. This sample was described by a descriptive panel with positive descriptors which conventionally correlated with milk product. Other younger consumer subgroup that drank less milk and showed a more xenophilic nature rated another product as being their Danish. However this sample was mostly described with negative descriptors which make product unacceptable to the consumers. More recently, Yusop, O'Sullivan, Kerry & Kerry (2009) carried out a consumer study between Chinese and European consumers on Chinese-style marinated chicken formulated for the European market. The result showed that what is considered authentic in Europe is proved to be not at all authentic by Chinese standards. Thus, being product "experts" and "connoisseurs" is firstly determined by our daily consumption of this product. These repeated experiences are incidental and implicit. They only surfaces when something is wrong and our food does not meet our expectations (E. P. Köster, 2006). In our case, Vietnamese panellists who consume more soy products, seems less prone to accept soy product in a new context i.e., "yogurt context"; The soy flavour might have been too far from their internal reference or in combination with an unusual texture, leading to a lower hedonic score.

## References

- Andani, Z., Jaeger, S. R., Wakeling, I., & MacFie, H. J. H. (2001). Mealiness in Apples: Towards a Multilingual Consumer Vocabulary. *Journal of Food Science*, 66(6), 872-879.
- Astrom, A., Goldman, A., & Heinio, R.-L. (2006). Workshop summary: Cross-cultural sensory and consumer studies. *Food Quality and Preference*, 17(7-8), 646-649.
- Blancher, G., Chollet, S., Kesteloot, R., Nguyen, H. D., Cuvelier, G., & Sieffermann, J. M. (2007). French and Vietnamese: How do they describe texture characteristics of the same food? A case study with jellies. *Food Quality and Preference*, 18(3), 560-575.

- Blancher, G., Le, S., Sieffermann, J. M., & Chollet, S. (2007). Comparison of visual appearance and texture profiles of jellies in France and Vietnam and validation of attribute transfer between the two countries. *Food Quality and Preference*, 19(2), 185-196.
- Drake, B. (1989). Sensory Textural/Rheological Properties--A Polyglot List. *Journal of Texture Studies*, 20(1), 1-27.
- Escofier, B., & Pagès, J. (1998). *Analyses factorielles simples et multiples: objectifs, méthodes et interprétation*. Paris: Dunod.
- Escoufier, Y. (1973). Le traitement des variables vectorielles. *Biometrics*, 29(4), 751-760.
- Frandsen, L. W., Dijksterhuis, G. B., Martens, H., & Martens, M. (2007). Consumer evaluation of milk authenticity explained both by consumer background characteristics and by product sensory descriptors. *Journal of Sensory Studies*, 22(6), 623-638.
- ISO 11035 (1994). Sensory analysis - Identification and selection of descriptors for establishing a sensory profile by a multidimensional approach. *International Organization for Standardization*.
- ISO 13299 (2003). Sensory analysis - Methodology - General guidance for establishing a sensory profile. *International Organization for Standardization*.
- Kohno, K., Hayakawa, F., Xichang, W., Shunsheng, C., Yokoyama, M., Kasai, M., *et al.* (2005). Comparative Study on Flavor Preference between Japanese and Chinese for Dried Bonito Stock and Chicken Bouillon. *Journal of Food Science*, 70(3), S193-S198.
- Köster, E. P. (2006). Memory for food and food expectations: A special case? *Food Quality and Preference*, 17(7-8), 3-5.
- Laing, D. G., Prescott, J., Bell, G. A., Gillmore, R., Allen, S., Best, D. J., *et al.* (1994). Responses of Japanese and Australians to sweetness in the context of different foods. *Journal of Sensory Studies*, 9(2), 131-155.
- Laing, D. G., Prescott, J., Bell, G. A., Gillmore, R., James, C., Best, D. J., *et al.* (1993). A cross-cultural study of taste discrimination with Australians and Japanese. *Chem. Senses*, 18(2), 161-168.
- Le Mée, D. (2006). Using a Descriptive Sensory panel across different countries and cultures. *Food Quality and Preference*, 17(7-8), 647-648.
- O'Mahony, M., & Ishii, R. (1986). A comparison of English and Japanese taste languages: Taste descriptive methodology, codability and the umami taste. *British Journal of Psychology*, 77(2), 161-174.
- Pages, J., Bertrand, C., Ali, R., Husson, F., & Le, S. (2007). Sensory analysis comparison of eight biscuits by French and Pakistani panels. *Journal of Sensory Studies*, 22(6), 665-686.



- Piggott, J. R., & Watson, M. P. (1992). A comparison of free-choice profiling and the repertory grid method in the flavor profiling of cider. *Journal of Sensory Studies*, 7, 133-145.
- Pliner, P., & Hobden, K. (1992). Development of a scale to measure the trait of food neophobia in humans. *Appetite*, 19, 105–120.
- Prescott, J., Bell, G. A., Gillmore, R., Yoshida, M., O'Sullivan, M., Korac, S., *et al.* (1997). Cross-cultural comparisons of Japanese and Australian responses to manipulations of sweetness in foods. *Food Quality and Preference*, 8(1), 45-55.
- Prescott, J., Bell, G. A., Gillmore, R., Yoshida, M., O'Sullivan, M., Korac, S., *et al.* (1998). Cross-cultural comparisons of Japanese and Australian responses to manipulations of sourness, saltiness and bitterness in foods. *Food Quality and Preference*, 9(1-2), 53-66.
- Prescott, J., Young, O., O'Neill, L., Yau, N. J. N., & Stevens, R. (2002). Motives for food choice: a comparison of consumers from Japan, Taiwan, Malaysia and New Zealand. *Food Quality and Preference*, 13(7-8), 489-495.
- Roudaut, G., Dacremont, C., Vallès Pàmies, B., Colas, B., & Le Meste, M. (2002). Crispness: a critical review on sensory and material science approaches. *Trends in Food Science & Technology*, 13(6-7), 217-227.
- Rozin, P. (2005). The meaning of food in our lives: A cross-cultural perspective on eating and well-being. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 37(Suppl. 2), S107–S112.
- Thamke, I., Dürschmid, K., & Rohm, H. (2009). Sensory description of dark chocolates by consumers. *LWT – Food Science and Technology*, 42, 534–539.
- Yusop, S. M., O'Sullivan, M. G., Kerry, J. F., & Kerry, J. P. (2009). Sensory evaluation of Chinese-style marinated chicken by Chinese and European naïve assessors. *Journal of Sensory Studies*, 24(4), 512-533.

**CHAPITRE IV - ARTICLE 3**

---

## **RESUME**

### **Objectif et méthode**

L'objectif de cette étude est d'évaluer le rôle de la familiarité des ingrédients d'un nouvel aliment sur l'acceptation de ce dernier entre les consommateurs français et vietnamiens.

Une série de yaourts a été formulée dans laquelle le lait de vache a été progressivement remplacé par le lait de soja allant d'un yaourt 100% lait de vache 0% lait de soja à un yaourt 0% lait de vache 100% lait de soja. Deux types de lait de soja ont été utilisés: un lait de soja du marché français et un lait de soja fait maison à partir de graines de soja entières d'origine vietnamienne. Deux panels de consommateurs de chaque pays ont évalué ces yaourts formulés ainsi qu'une série de yaourts commerciaux. Deux profils sensoriels conventionnels ont été réalisés dans chaque pays afin de comprendre les caractéristiques sensorielles sous-jacentes les préférences.

### **Principaux résultats**

Les résultats ont montré que, contrairement à notre hypothèse, les consommateurs vietnamiens n'ont pas accepté une plus grande proportion de lait de soja dans la formulation que les consommateurs français. Les deux panels de consommateurs ont attribué une note moyenne inférieure à 5 sur une échelle de 9 points pour les yaourts formulés avec plus de 50% de lait de soja et une note moyenne supérieure à 5 pour les yaourts formulés avec moins de 50% de lait de soja. Pour les yaourts formulés, les différences de préférence hédonique ont été observées entre deux pays. Les consommateurs français préfèrent le yaourt formulé à partir de lait de soja du marché français plutôt que celui formulé à partir de lait de soja fait maison à la vietnamienne alors que les consommateurs vietnamiens n'ont pas de préférence entre ces deux types de lait de soja. Les différences sensorielles entre les produits sont discutées.

**PREFERENCE OF FRENCH AND VIETNAMESE CONSUMERS  
FOR SOY-BASED YOGURTS:  
MODEL OF A YOGURT FORMULATED  
FROM THE MIXTURE OF SOY MILK AND COW MILK**

In PREPARATION

Viet Phu Tu <sup>a,b,d,\*</sup>, Florence Husson <sup>b</sup>, Lenka Kouřimská <sup>c</sup>, Catherine Dacremont <sup>a,b</sup>, Duyen Tu  
Ha <sup>d</sup>, Dominique Valentin <sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation, 15 rue Hugues Picardet, 21000 Dijon, France

<sup>b</sup> AgroSup Dijon, 1 Esplanade Erasme, 21000 Dijon, France

<sup>c</sup> Czech University of Life Sciences in Prague, Kamýcká 129, 165 21 Prague 6 - Suchbát, Czech  
Republic

<sup>d</sup> Hanoi University of Science and Technology, No. 1 St. Dai Co Viet, Hanoi, Viet Nam

\* Corresponding author: [phutv-ibft@mail.hut.edu.vn](mailto:phutv-ibft@mail.hut.edu.vn)

**Abstract**

The present cross-cultural study investigates the role of the familiarity to ingredients of a new formulated food on its acceptance between French and Vietnam consumers. A series of yogurts was formulated in which cow milk was progressively replaced by soy milk going from a 100% cow milk 0% soy milk yogurt to a 0% cow milk 100% soy milk yogurt. Two types of soy milk were used: a French commercial soy milk and a home made soy milk produced from Vietnamese whole soy beans. Two consumer panels from each country evaluated these formulated yogurts as well as a series of French commercial soy and milk yogurts. Two conventional profiles were performed in each country in order to highlight the sensory differences between products. Results showed that, contrary to our hypothesis, Vietnamese consumers did not accept higher proportion of soy milk than French consumers. Both groups of consumer gave average liking scores below 5 on a 9 point scale for yogurts formulated with more than 50% of soy milk and average liking scores above 5 for yogurts formulated with less than 50% of soy milk. Differences between hedonic evaluations of the two countries on the formulated yogurts were observed. French consumers preferred yogurt formulated from French commercial soy milk rather than yogurt formulated from Vietnamese home made soy milk whereas Vietnamese consumers did not make the difference between these two types of soy milk. Sensory differences between products were discussed.

## **Keywords**

Soy-based yogurt, formulation, preference, familiarity, cross-culture, France, Vietnam

### **1. Introduction**

Food and eating are an important part of everyday life. In the last century, few things have changed more drastically than the way food is produced, processed, distributed, marketed and consumed. The most important was the transition from scarcity and limited choice of food to abundance. Furthermore, there has been a shift from consuming a limited number of regional products to consuming products from all over the world. The increasing globalisation of food supply has had a strong impact on consumer choice in recent years (Davies, 2001).

The introduction of soy foods to French market is a typical example. Originally, soy foods such as soy milk, tofu and soy sauce, were well known as traditional and popular foods in several East and South-East Asia countries. Recent researches conducted on health benefits of soy foods showed that the phytochemicals in soy are believed to be responsible for its short-term and long-term health benefits such as reduction in the rates of certain cancers; reduction in risk of cardiovascular disease; prevention of osteoporosis; prevention of hereditary, chronic nose-bleeding; and reduction in risk of autoimmune diseases (Barnes, 1998; Parthasarathy, 1998). Following these researches the presence of soy foods in the supermarket of Western countries has been more and more visible in the last ten years. To adapt the Asian taste of the taste of the Western culture, producers have offered to French consumers a dessert made from soybeans, a product with color, texture, packaging and benefits of a yogurt, but with a different taste. A survey carried out by Danone in 2006 has reported that only 34% of French participants had tried this product and 60% of them dropped out because of its taste, although they were delighted by its naturalness and well-being (Eschwège, 2006). More recently, Tu *et al.* (2010) compared the preference for French commercial soy and milk yogurts of French and Vietnamese consumers. Their hypothesis was that, being traditional soy consumers, Vietnamese consumers would appreciate better soy yogurts than French consumers. The results however failed to confirm this hypothesis: both Vietnamese and French participants rejected the soy yogurts.

Although acceptability of a given food or food choice is the result of a complex function of many interrelated factors, the sensory properties of food plays a most compelling role. This is particularly true in the introduction of a new food in which consumers have a double reaction: An initial rejection to new tastes and a preference for those that are familiar. This is a phenomenon called neophobia, the human general tendency to be interested in new foods but cautions about trying them (Pliner & Hobden, 1992). These initial rejections of a new food can be reduced by increasing participants' familiarity through repeated exposure.

The aim of the present study is to contribute to a better understanding of French and Vietnamese consumers' preference for soy and milk yogurts. We formulated yogurts in which cow milk was progressively replaced by soy milk going from a 100% cow milk 0% soy milk yogurt to a 0% cow milk 100% soy milk yogurt. Two types of soy milk were used: a French commercial soy milk and a home made soy milk produced from Vietnamese whole soy beans. Our hypothesis was that the acceptance of the yogurt would be proportional to the familiarity of the raw ingredients. More specifically we expected Vietnamese consumers to accept a larger proportion of soy milk in the formulated yogurts than French consumers and even more when the soy milk was produced from Vietnamese whole soy beans. Two consumer tests were carried out with respectfully French and Vietnamese yogurt consumers to verify this hypothesis. Additionally, two trained sensory panels from the two countries described the sensory properties of the formulated yogurts as well as French commercial soy and milk yogurts in order to highlight the sensory differences between rejected and accepted products.

## 2. Materials and Methods

### 2.1. Yogurt formulation

Three types of yogurts were formulated in this study: soy yogurts totally made from soy milk; cow milk yogurts totally made from cow milk; and mixed yogurts made from a mixture of soy milk and cow milk. Two different soy milks were used to produce soy based yogurts: soy milk produced from Vietnamese whole soy bean (soy milk Vn) and French commercial soy milk Sojasun containing 3.80% protein and 2.15% fat (soy milk Fr). Commercial cow milk used in this study is GrandLait Candia containing 3.15% protein and 1.55% fat (CM).

Table 1 represents nine formulations corresponding to nine formulated products. The number in the name of the formulated products indicates the ratio (v/v) of soy milk in the product. For example, 25Vn means that this yogurt is made from a mixture consisting of 25% (v/v) of soy milk Vn and 75% (v/v) of CM.

*Table 1. Nine formulated yogurts*

Product	Cow milk (%v/v)	Soy milk Vn (%v/v)	Soy milk Fr (%v/v)
100Vn	0	100	
75Vn	25	75	
50Vn	50	50	
25Vn	75	25	
100Fr	0		100
75Fr	25		75
50Fr	50		50
25Fr	75		25
CM	100	0	0

### *2.1.1. Soy milk preparation*

Soy milk Vn was prepared from the Vietnamese whole soybean VX93 which was recommended and supplied by Field Crop Research Institute of Vietnam. For one litre of soy milk Vn, 125g of dried soybean was washed several times using cool water in order to remove foreign materials and damaged soybeans. After cleaning, soybeans were soaked in warm water (starting at 45<sup>0</sup>C) during 10 hours. Soybean hulls were then removed partially by hand. Dehulled soybeans were ground together with 0.5L of cold water in a Vorweck Thermomix at the maximum speed during 1 minute. For extraction, 0.4L of cold water was added to the recipient and the mixture was stirred during 10 minutes. The slurry obtained after grinding and extracting was passed through a filter consisting of three layers of medical cotton tissues (17 thread/cm<sup>2</sup>). 0.1L of cold water is used to wash the recipient. Manual filtering and pressing processes were applied to obtain the extract retaining most of water-soluble nutrients and solids. The extract was then mixed and heated in the Vorweck Thermomix until boiling. Boiling temperature was maintained for five minutes. The resulting soy milk can be kept in refrigerator at 4<sup>0</sup>C during 48h or be used immediately for soy yogurt production. In terms of composition, protein content of Vn is 34g/L (Kjeldahl method) and solid content is 7% (drying method).

### *2.1.2. Yogurt formulation*

#### *Protein content standardisation and sugar addition*

The two soy milks and the cow milk used to produce yogurts were standardised for their protein content to reach 45g protein/L by soy flour (920g protein/1000g, LaVieSaine) and whole milk powder (260g protein/1000g, Regilait) respectively. This is the average proteins content of a commercial yogurt. 12g of soy flour was added for one litre of Vn; 8g of soy flour was added for one litre of Fr; and 52 g of whole milk powder was added to one litre of CM.

Sugar was added to soy milks that do not contain fermentable sugar: 20g of glucose (Sigma Aldrich) was added to one litre of soy milk.

#### *Production of yogurt*

The production was the same for all the three types of milk. Formulations took place at the end by mixing the different heat-treated and inoculated milk bases. After adjusting the protein content and adding sugar in the case of soy milks, the milk was continuously stirred in the Vorweck Thermomix and heated to 85<sup>0</sup>C for 15 minutes. The heat treated milk was cooled in a cool water bath until it reached the incubation temperature of 43<sup>0</sup>C. Concentrated yogurt culture (Milcom A.S., Czech Republic) was added at the rate of 2g/L and thoroughly mixed into

the cooled milk based. The mixture was transferred to sterile glass jar and sealed. The fermentation took place at 43°C for 5.5 to 6h in a convection oven until a pH 4.6 or 4.5 was reached. After fermentation, the yogurt jars were rapidly cooled and stored in refrigerator at 4°C. Yogurts were kept at least one day in refrigerator before tasting and only used for tasting within one week after the formulation.

### *Microbiological quality analysis*

Microbiological safety of the formulated yogurts was assessed by *Laboratoire Départemental de la Côte d'Or*. The results showed that the formulated products were satisfactory for tasting: thermotolerant coliforms < 10 CFU/g; *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* were absent per 25g of sample.

## *2.2. Hedonic test*

### *2.2.1. Panellists*

Two consumer panels participated in the hedonic test, a Vietnamese and a French panel. The Vietnamese consumer panel consisted of 106 people. They were mainly students recruited from the campus of Dijon, Nantes and Rennes, France. In Dijon, the tasting session was conducted in the sensory laboratory of AgroSup Dijon. In Nantes and Rennes, the tasting session was conducted in a meeting room equipped with several separated tasting tables. The French consumer panel consisted of 115 people, students and staff from the *Université de Bourgogne* and general public from Dijon. Tasting sessions took place in the sensory laboratories of AgroSup Dijon and CSGA. Table 2 represents the composition in term of gender and age of the two panels.

*Table 2. Composition in sex and age of the two consumer panels*

<b>Vietnam</b>	<b>France</b>
44 (42%) – 62 (58%)	32 (28%) – 83 (72%)
18 ÷ 47 (median age 25 years)	19 ÷ 67 (median age 26 years)

### *2.2.2 Products*

Nine formulated products and two commercial products, SojaSun and BrasseCarrefour, were evaluated in the hedonic test. For each yogurt, 30 gram samples were prepared in sealed plastic cups coded with three digit numbers. Samples were stored at 4°C and kept one hour at room temperature (22°C) to equilibrate before serving.



### 2.3.3. Procedure

The eleven yogurts were presented in a sequential monadic design according to a Williams Latin square. No information about the products to be tasted was communicated to panellists before and during the test. Panellists were asked to score the overall liking on 9-point scales anchored from “I dislike very much” (1) to “I like very much” (9). They also filled in a form regarding their milk and soy product consumption; their age, sex, and occupation. Consumers performed the test in their native language. A double translation, French to Vietnamese and Vietnamese to French, was conducted to ensure the similitude of the questionnaires.

## 2.3. Descriptive test

### 2.3.1. Panellists

Two trained panels participated in the descriptive test, a Vietnamese and a French panel. Panellists were recruited among the students of the *Université de Bourgogne*, Dijon, France. The Vietnamese panel was composed of seven Vietnamese native speakers (5 women and 2 men, from 21 to 28 years old). Five of them experienced their first year in France at the moment of the test and the two others their second year. The French panel was composed of seven French native speakers (5 women and 2 men, from 22 to 25 years old). Both panels worked in their own native language.

### 2.3.2. Products

Eighteen products including nine formulated yogurts, five commercial soy yogurts and four commercial milk yogurts (Table 3) were used in the measuring sessions of the descriptive test. The commercial yogurts were collected from the French market at the moment of the test. They covered a wide variation in term of price and included normal and organic products. For each yogurt, 30 gram samples were prepared in sealed plastic cups coded with three digit numbers. Samples were stored at 4°C and kept one hour at room temperature (22°C) to equilibrate before serving.

*Table 3. Products used in the measuring sessions of the descriptive test*

Product's name	Product type - Mark	Product's name	Product type – Mark
100Vn	Formulated yogurt	PerleLait	Commercial milk yogurt – Yoplait
75Vn	Formulated yogurt	BrasseCarrefour	Commercial milk yogurt – Carrefour
50Vn	Formulated yogurt	BioCarrefour	Commercial milk yogurt – Carrefour
25Vn	Formulated yogurt	TopBudget	Commercial milk yogurt – Top Budget
100Fr	Formulated yogurt	Sojade	Commercial soy yogurt – La Vie Saine
75Fr	Formulated yogurt	SojaSun	Commercial soy yogurt – Sojasun
50Fr	Formulated yogurt	SojaDouceur	Commercial soy yogurt – La Vie Saine
25Fr	Formulated yogurt	SojaPaturages	Commercial soy yogurt – Intermarché

### 2.3.3. Procedure

The descriptive test was conducted in compliance with ISO 13299 (2003). The detailed procedure of the test can be found in Tu *et al.* (2010). Panellists attended two one-hour sessions each week for 10 weeks. The sessions took place in the sensory laboratory of AgroSup Dijon. Panellists evaluated the products under red light in standard booths equipped with Fizz data acquisition software (Biosystèmes, Couternon, France). The Vietnamese panel set up a list of 18 descriptors and the French panel set up a list of 22 descriptors (Table 4). The final profiling consisted of four one-hour sessions and was carried out on four consecutive days. Eighteen products were evaluated in duplicate. In each replication, samples were presented in two blocks with random orders across panellists in each block.

## 2.4. Data analysis

### 2.4.1. Consumer tests

To compare the hedonic scores given by the two panels, two data sets were merged and submitted to a three-way ANOVA with the following model:

$$\text{Score} = \text{panellists} + \text{product} + \text{nationality} + \text{product} \times \text{nationality} + \text{error}$$

When significant effects occurred, a mean comparison Fisher's LSD test was performed.

### 2.4.2. Descriptive tests

For proficiency testing, descriptor scores from each panel were analysed separately using three-way analyses of variance (ANOVAs) with the following model:

$$\text{Score} = \text{product} + \text{panellist} + \text{replication} + \text{product} \times \text{panellist} + \text{error}$$

Whenever a significant *product*  $\times$  *panellist* interaction was found, a principal component analysis (PCA) was performed on the *products*  $\times$  *panellists*' scores matrix of the descriptor in question to explore the nature of the interaction (magnitude vs. cross over effect).

The sensory profiles of the two panels were compared using a multiple factor analysis (MFA) (Escoufier & Pagès, 1998) performed on the mean scores of each panel. Similarities between the two sensory spaces were further assessed by the computation of a RV coefficient (Escoufier, 1973).

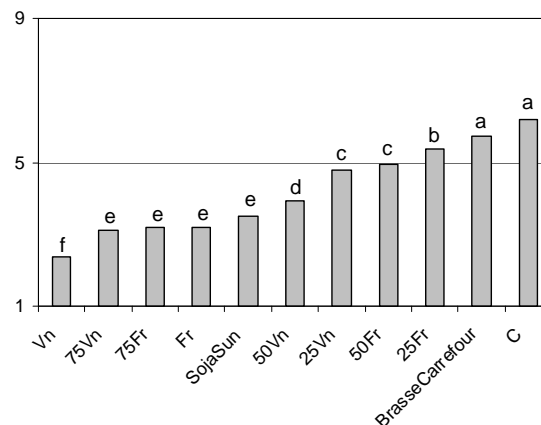
### 2.4.3. Internal Preference Mapping (IPM)

For each country, a PCA was carried out on the matrix of hedonic scores across the products (the observations) and consumers (the variables). The attribute mean scores of the corresponding products from the descriptive test were plotted as illustrative variables on the resulting principal components.

### 3. Results

*Do French consumers differ from Vietnamese consumers in their preference for formulated yogurts?*

The ANOVA performed on the overall liking scores showed a significant main effect of *product* ( $F_{(10,2190)} = 100.10, p < 0.0001$ ). Figure 1 represents the average hedonic scores of the eleven yogurts. A mean comparison test (Fisher's LSD test,  $\alpha = 0.05$ ) showed that yogurt 100Vn received the lowest score and yogurt CM and BrasseCarrefour received the highest score. No difference was observed in the scoring of 75Vn, 75Fr, Fr and SojaSun. Yogurts 25Fr and 25Vn received higher scores than 50Fr and 50Vn. Interestingly, yogurt 50Fr was scored higher than 50Vn and yogurt 25Fr was scored higher than 25Vn.



*Figure 1. Comparison of the average overall liking scores for the eleven yogurts. Means were associated to the same letters are not significantly different at 5 % level (Fisher's LSD test).*

No *nationality* effect ( $F_{(1,219)} = 3.28, p = 0.071$ ) was observed which means that no panel gave higher scores than the other. As expected, a significant *product x nationality* interaction was observed ( $F_{(10,2190)} = 8.21, p < 0.0001$ ) indicating a difference in the manner the two panels scored the yogurts: Some yogurts were better appreciated by French consumers than by Vietnamese consumers and inversely some others were better appreciated by Vietnamese consumers than by French consumers. On figure 2, we can note that French consumers gave higher scores than Vietnamese consumers to yogurt BrasseCarrefour, 25Fr and 50Fr, whereas

Vietnamese consumers gave higher scores than French consumers to yogurt 25Vn, 50Vn, 75Fr, 75Vn, 100Fr and SojaSun.

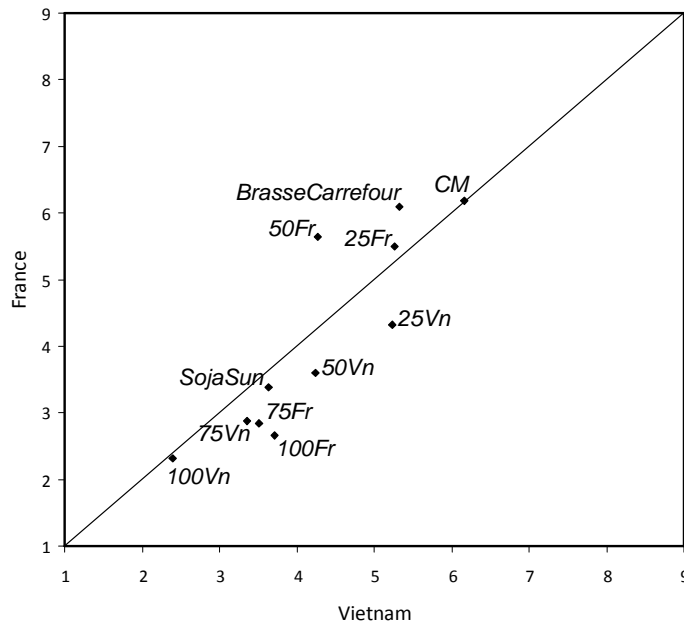


Figure 2. Comparison of the average overall liking scores for the eleven yogurts of the two consumer panels.

Figure 3 represents the hedonic ranking of the eleven yogurts within each consumer panel. A remarkable difference was observed between the scoring of the two panels of yogurt 100Fr. While French consumers scored equally 100Fr and 100Vn, contrary to our hypothesis Vietnamese consumers gave higher scores to 100Fr than to 100Vn. 100Fr was even scored higher than 75Fr and 75Vn by Vietnamese consumers. Another remarkable difference was observed between the scoring of the two panels of yogurt 50Fr. While Vietnamese consumers scored equally 50Fr and 50Vn and these products were lower scored than 25Fr and 25Vn, French consumers gave higher scores to 50Fr than 25Fr, 25Vn and 50Vn. French consumers even gave similar scores to 50Fr, BrasseCarrefour and CM.

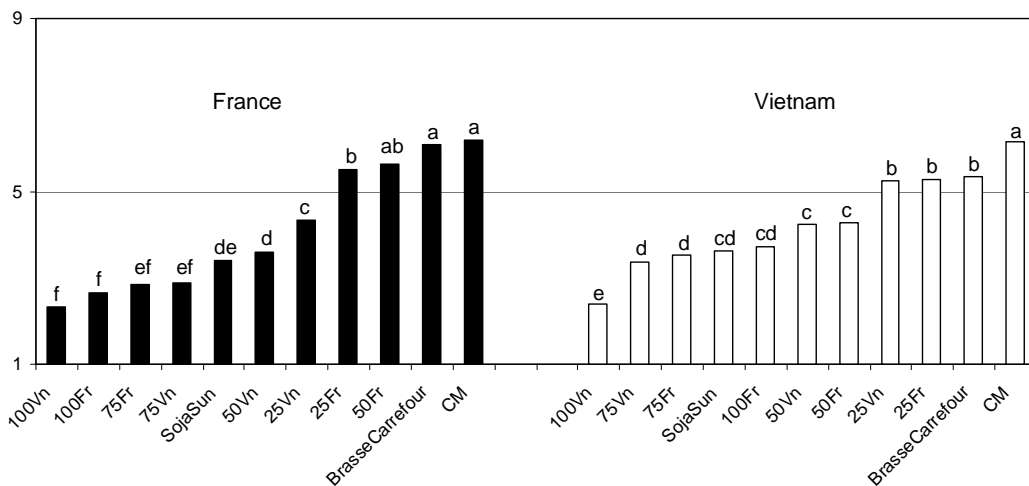


Figure 3. Comparison of the average overall liking scores for the eleven yogurts within each panel. For each panel, means were associated to the same letters are not significantly different at 5% level (Fisher's LSD test).

Were formulated yogurts characterised differently by French and by Vietnamese descriptive panel?

To describe the product set, Vietnamese panellists used 18 descriptors including six descriptors of texture, four of taste and after-taste, and eight of aroma, while French panellists used 22 descriptors including eight descriptors of texture, one of taste, and 13 of aroma (Table 4).

Table 4. Descriptors in their original languages and translated into English

<b>Vietnamese panel</b>		<b>French panel</b>	
<i>Vietnamese wording</i>	<i>English</i>	<i>French wording</i>	<i>English</i>
<b><i>Texture description</i></b>			
Dính miệng	Sticky	Collant	Sticky
Đặc	Thick	Compact	Compact
Cảm giác bột trong miệng	Floury	Farineux	Floury
Mịn	Fine	Fluide	Fluid
Tan	Melting	Granuleux	Granular
Chát	Astringent	Homogène	Homogeneous
		Onctueux	Unctuous
		Râpeux	Rough
<b><i>Taste description</i></b>			
Chua	Sour	Acide	Sour
Mặn	Salty		
Hậu vị chua	After-taste sour		
Hậu vị ngọt	After-taste sweet		
<b><i>Aroma description</i></b>			
Sữa bò	Milk (Cow milk)	Vinaigre	Vinegar
Hậu vị đậu nành	After-taste soybean	Céleri rave	Celeriac
Đậu nành ngâm nước	Soaked soybean	Céréales	Cereals
Sữa đậu nành	Soy milk	Citron	Lemon
Đậu phụ	Tofu	Crème	Cream
Sữa chua không đường	Plain yogurt with no sugar added	Farine	Flour
Béo sữa bò tươi	Fresh cow milk fatty	Fromage blanc	Cottage cheese
Béo thực vật	Vegetable fatty	Lait	Milk (Cow milk)
		Levure	Yeast
		Noix	Nut
		Papier	Paper
		Végétale	Vegetable
		Yaourt nature sans sucre	Plain yogurt with no sugar added

For proficiency testing, ANOVA showed a significant *product* effect for each descriptor of the two panels. Thus, both panels were able to discriminate the products. A significant

*product x panellist* interaction was found for 20 French descriptors and 11 Vietnamese descriptors. A PCA performed on individual scores averaged across the two replications for each descriptor with panellists as variables showed a good consensus between panellists in both panels. This indicates that the interactions reflected differences in the magnitude of the scores between panellists, rather than ranking differences. In other words, panellists agreed on the meaning of the descriptors. The *replication* effect was significant at the 5% level for only one Vietnamese descriptor (“thick”) and for four French descriptors (“sticky”, “cream”, “floury”, and “Plain yogurt with no sugar added”). Thus, there was no major and systematic difference between two replications for both panels.

The first two principal components (PCs) of the MFA explained 77.68% of the total variance (Figure 4 and 5). In this subspace, the first two PCs of separate PCAs (dotted lines on Figure 5) are well represented and close one to the other indicating a high similarity between the two panels. This similarity is reconfirmed by the high value of the RV coefficient (0.973) calculated on the first two PCs of the MFA.

For both panels, PC1 opposes clearly milk yogurts to soy yogurts, whereas PC2 opposes commercial yogurts to formulated yogurts. PC1 is characterised mostly by taste and aroma descriptors whereas PC2 is characterised mostly by texture descriptors. The milk yogurt extremity of PC1 is characterised by milk related aromas by both panels such as “yogurt”, “milk”, “cheese”, “cream” etc. It is also characterised as “sour” by both panels and as “salty” by the Vietnamese panel. The soy yogurt extremity of PC1 is characterised by soy related aromas for the Vietnamese panel such as “soybean”, “soy milk” and “tofu”, and by diverse aroma descriptors such as “flour”, “cereals”, “vegetable” and even “paper” for the French panel. This extremity is also characterised as “astringent” by the Vietnamese panel and as “rough” by the French panel. The commercial yogurt extremity of PC2 is characterised as “sticky” by both panels, as “thick” by the Vietnamese panel and as “compact” by the French panel, whereas the formulated yogurt extremity of PC2 is characterised as “melting” by the Vietnamese panel and as “fluid” by the French panel.

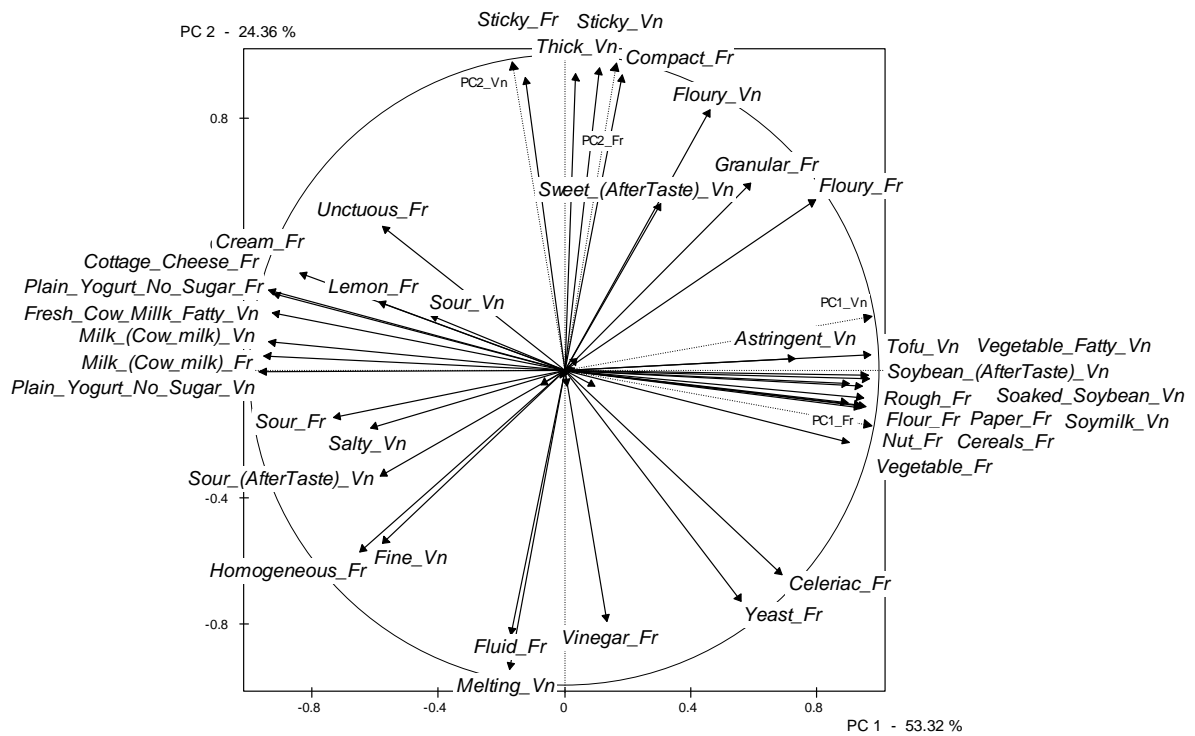


Figure 4. MFA plot – circle of correlation of French (Fr) and Vietnamese (Vn) panel.

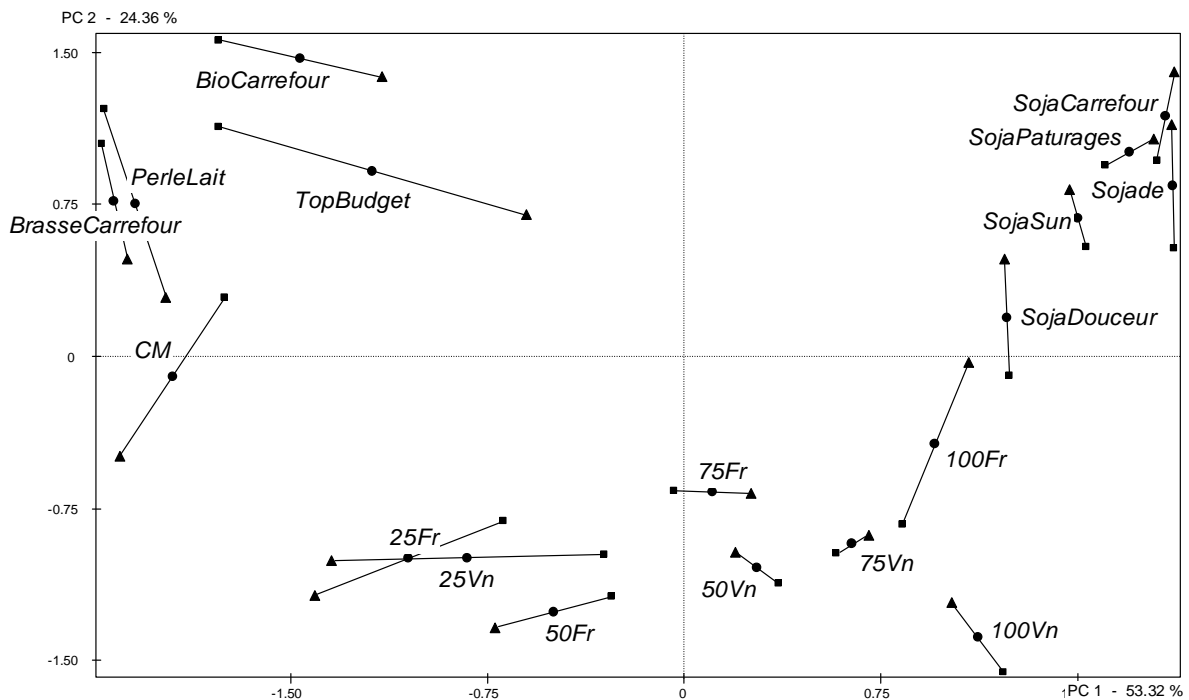


Figure 5. MFA plot – product map including mean product (●) of French (■) and Vietnamese (▲) panel.

Many similarities between the two panels are noted for product positioning. The formulated milk yogurt CM is quite close to the commercial milk yogurt. However, yogurt CM is characterised as rather “sour” and “salty” by the Vietnamese panel and as rather “unctuous” by the French panel. The formulated soy yogurt 100Fr is quite close to commercial soy yogurts but

not yogurt 100Vn. This is especially true for the French panel. French panellists characterised yogurt 100Vn as “vegetable”, “celeriac”, “yeast” and “vinegar”. The mixed yogurts are spread along PC1 depending on their formulations: the more a mixed yogurt contains cow milk, the closer it is to the milk yogurt extremity. Among the mixed yogurts, yogurt 25Fr, 25Vn and 50Fr are closer to the milk yogurt extremity whereas yogurts 50Vn, 75Fr and 75Vn are closer to the soy yogurt extremity. Besides being characterised by milk yogurt aroma descriptors by both panels, yogurt 25Fr, 25Vn and 50Fr were also characterised as rather “sour”, “fine” and “melting” by the Vietnamese panel and as rather “homogeneous” by the French panel. A remarkable difference in the product positioning between the two panels can be noted for yogurt 25Vn and 25Fr on PC1: Vietnamese panellists perceived these product as more similar to a milk yogurt than French panellists did.

*What are the sensory differences between a “good” yogurt and a “bad” yogurt?*

The result of the IPM of each country was limited to the first two PCs of the two PCAs carried out on the data of the two countries (56.78% variance explained for France and 49.12% variance explained for Vietnam) (Fig. 6 and Fig. 7).

For both countries, the hedonic scores correlate strongly with PC1. The descriptive data showed that for both countries, PC1 opposes mainly aroma and taste descriptors used to describe milk yogurts to those used to describe soy yogurts. PC2s of both countries help to explain the sensory differences between the products rather than the differences in preference.

For France, the high average hedonic score of yogurts 50Fr and 25Fr can be explained by the fact that they are characterised by milk yogurt aroma descriptors, descriptors which contribute strongly to the preference of a yogurt. Yogurts 50Fr and 25Fr are described as rather “lemon”, “sour”, “milk” and “homogeneous”. Yogurts CM and BrasseCarrefour are described as rather “cream”, “sticky” and “unctuous” and yogurts 25Vn and 50Vn are described as rather “vinegar” and “yeast”.

For Vietnam, the high average hedonic score of yogurt 25Fr and 25Vn can also be explained by the fact that they are characterised by milk yogurt aromas descriptors such as “milk”, “yogurt” and “fatty”. In comparison with yogurt CM, the highest scored yogurts, these two products are weaker in milk yogurt aromas’ intensity. Yogurt 25Vn differs to 25Vn by its stronger sourness, fineness and saltiness. Yaourt BrasseCarrefour, the commercial milk yogurt, differs from 25Vn and 25Fr by its stronger thickness and sweetness. The higher hedonic scores of yogurt 100Fr in comparison with 100Vn can be explained by the fact that yogurt 100Fr is weaker in the specific aromas of a soy yogurt, properties which are negatively correlated to the



preference of a yogurt, and stronger in flouriness, stickiness, after-taste sweetness and thickness than 100Vn.

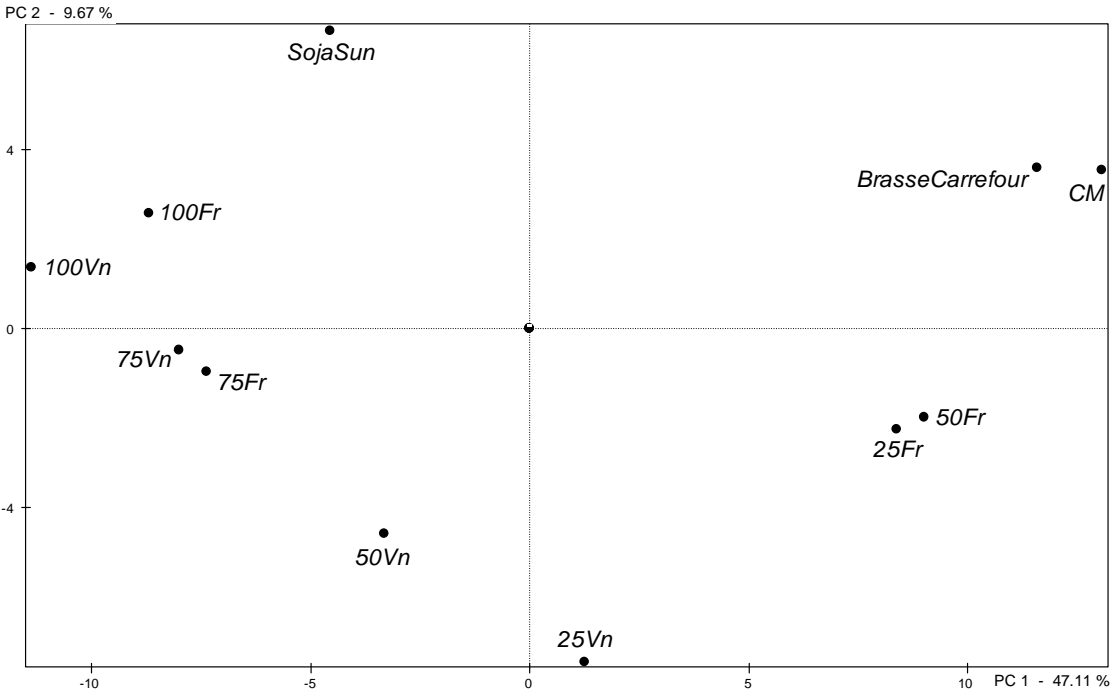
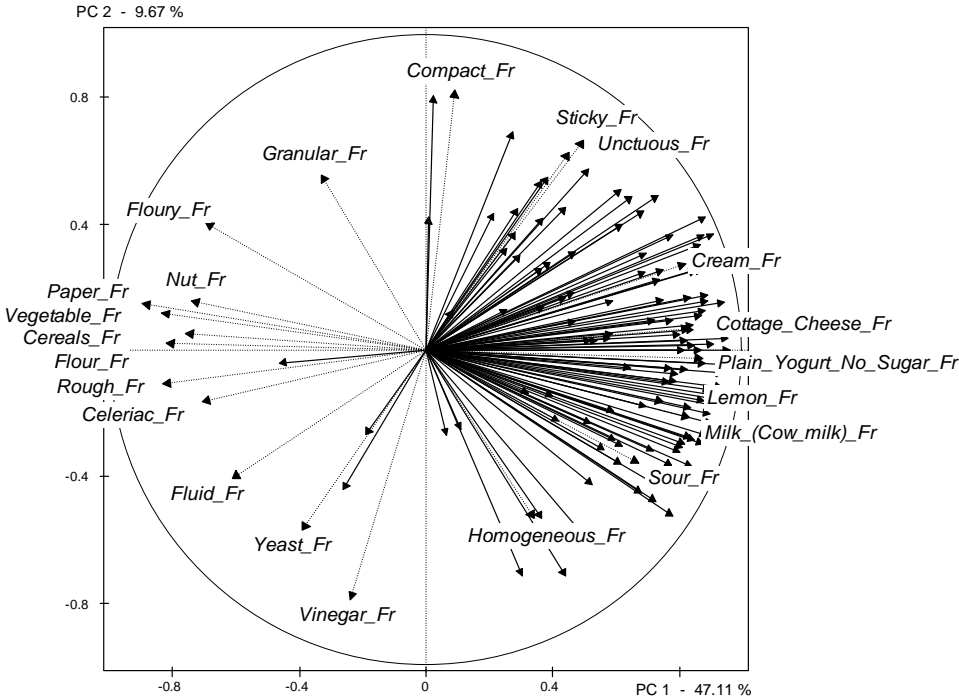


Figure 6. Internal Preference Mapping of the France

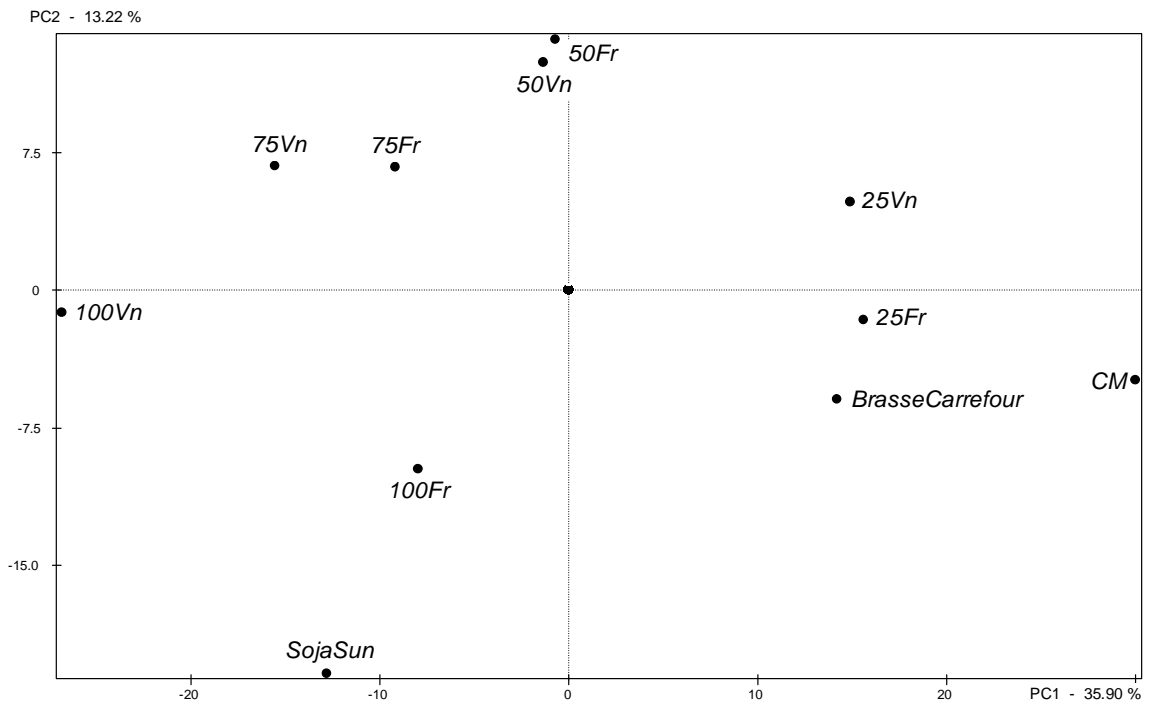
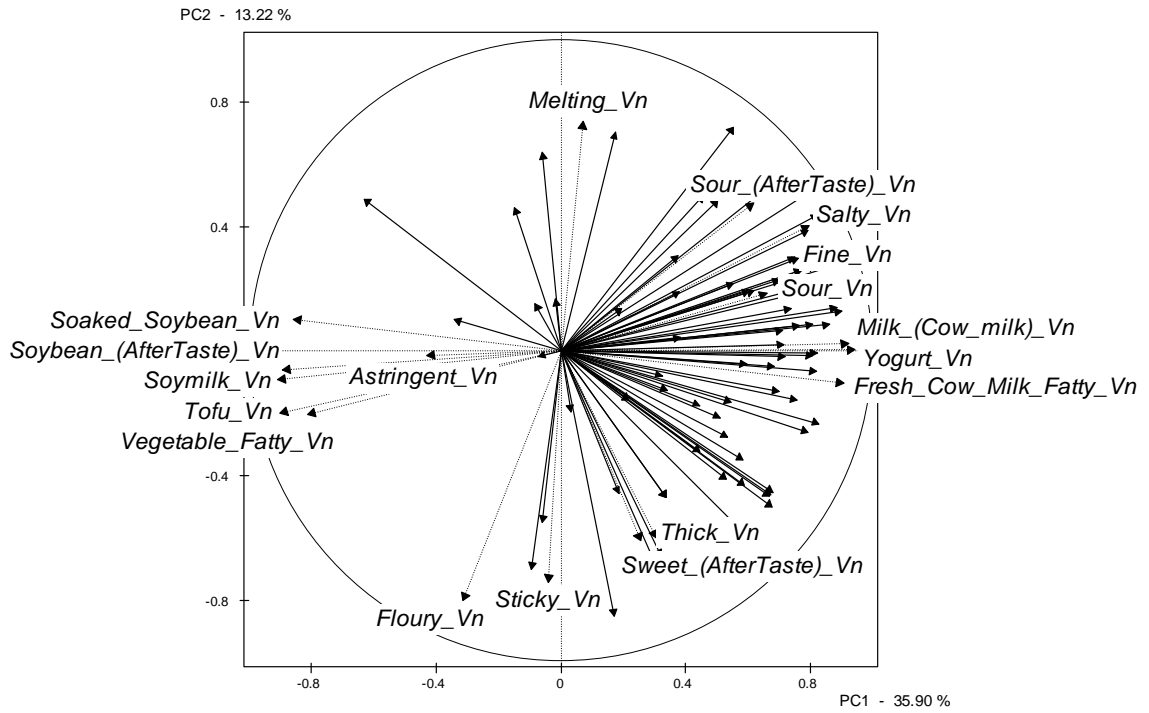


Figure 7. Internal Preference Mapping of Vietnam

#### 4. Discussion

*Did Vietnamese consumers accept a higher proportion of soy milk in a mixed yogurt than French consumers?*

The aim of the present study was to evaluate the cultural differences between French and Vietnam consumers on the preference for yogurts formulated from a mixture of soy milk and cow milk as a function of consumers' familiarity with these ingredients. We expected Vietnamese consumers, traditional soy consumers, to accept a larger proportion of soy milk in the formulated yogurts than French consumers. Inversely, we expected French consumers, traditional milk consumers, to accept a larger proportion of cow milk in the formulated yogurts. This hypothesis is partially confirmed by our results. For formulations with high proportions of soy milk, 100% and 75%, Vietnamese consumers tended to give higher scores than French consumers. The results of the descriptive tests showed that formulated yogurts with high proportion of soy milk are characterised by soy related sensory properties. Being more familiar with these properties, Vietnamese consumers probably appreciated better them than French consumers. For formulations with low proportions of soy milk, 50% and 25%, the nature of the differences in preference seems to be the origin of soy milk rather than the proportion between soy milk and cow milk: Vietnamese consumers tended to give higher scores to yogurt 50Vn and 25Vn than French consumers and French consumers tended to give higher scores to yogurt 50Fr and 25Fr than Vietnamese consumers.

*Did Vietnamese consumers prefer yogurts formulated from Vietnamese home made soy milk rather than from French commercial soy milk?*

Regarding the origin effect of soy milks, Vietnamese home made soy milk vs. French commercial soy milk, on the formulated yogurts' preference of French and Vietnamese consumers, our second hypothesis is not validated. In the majority of formulations, Vietnamese consumers did not prefer yogurts formulated from Vietnamese home made soy milk to those formulated from French commercial soy milk. For 100% soy milk formulation where a difference was observed, higher scores were given to yogurt formulated from 100% French commercial soy milk. In contrast, an origin effect of soy milks was observed in French consumers for yogurts formulated from 25% and 50% of soy milk: Yogurts formulated from French commercial soy milk were significantly more appreciated than those formulated from Vietnamese home made soy milk. The results of the descriptive test and the IPM showed that in France yogurts 50Fr and 25Fr were perceived as more similar to a milk yogurt than yogurts

50Vn and 25Fr whereas yogurts 50Vn and 25Vn were described as having some “strange” characteristics which are not associated by French consumers with a yogurt such as “vinegar” and “yeast”. Thus, this may led to a higher preference for yogurts 50Fr and 25Fr than to 50Vn and 25Vn of French consumers. Although the French commercial soy milk was developed to French market, we supposed that the higher preference of French consumers to yogurt formulated from this soy milk was not due to their familiarity with this product. In comparison with Vietnamese home made soy milk, French commercial soy milk seems to be weaker in the sensory characteristics of a traditional soy milk, or in other words it is more neutral in terms of sensory properties and the resulting yogurt could be better appreciated by French consumers. For Vietnamese consumers, the presence of soy related properties in a formulated yogurt is less problematic because they are familiar with these properties. They appreciated both yogurts 25Vn and 25Fr.

*Which is the model of an accepted mixed yogurt?*

Our results allow us to conclude that: in general the acceptance of consumers could be obtained for a mixed yogurt formulated from 50% (v/v) of soy milk. From this ratio, the aroma profile of the formulated yogurt changes from a profile characterised by soy yogurt aromas to a profile characterised by milk yogurt aromas. These characteristics affect strongly the preference of consumers for a yogurt and this is true for both countries.

For French consumers, 50% soy milk yogurt could be accepted when the soy milk is not strong in the typical soy sensory properties, for example the French commercial soy milk SojaSun. For Vietnamese consumers, mixed yogurts formulated from a traditional home made soy milk or a French commercial soy milk could be all accepted.

## **References**

- Barnes, S. (1998). Evolution of the health benefits of soy isoflavones. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 217(3), 386-392.
- Davies, S. (2001). Food choice in Europe - The consumer perspective. In L. J. Frewer, E. Risvik & H. Schifferstein, *Food, people and society*. Berlin: Springer.
- Eschwège, A. (2006). Danone et Triballat veulent redorer l'image du Soja. *Marketing Magazine*, 102.
- Escofier, B., & Pagès, J. (1998). *Analyses factorielles simples et multiples: objectifs, méthodes et interprétation*. Paris: Dunod.
- Escoufier, Y. (1973). Le traitement des variables vectorielles. *Biometrics*, 29(4), 751-760.

- ISO 13229 (2003). Sensory analysis - Methodology - General guidance for establishing a sensory profile. *International Organization for Standardization*.
- Parthasarathy, S. (1998). Mechanisms by which dietary antioxidants may prevent cardiovascular diseases. *Journal of Medicinal Food*, 1(1), 45-51.
- Pliner, P., & Hobden, K. (1992). Development of a scale to measure the trait of food neophobia in humans. *Appetite*, 19(2), 105-120.
- Tu, V. P., Valentin, D., Husson, F., & Dacremont, C. (2010). Cultural differences in food description and preference: Contrasting Vietnamese and French panellists on soy yogurts. *Food Quality and Preference*, 21(6), 602-610.

## **DISCUSSION GENERALE**

---

## **Rappel du contexte**

Le soja est un produit traditionnel et abondant dans les pays d'Asie. L'intérêt de sa consommation pour la santé a fait l'objet de nombreuses publications (e.g. Parthasarathy, 1998; Barnes, 1998). Introduit sur les marchés occidentaux, cet ingrédient d'origine asiatique est incorporé dans les produits locaux. Cependant, la consommation de ces derniers reste encore très marginale (European Natural Soyfoods Manufacturers Association ; Eschwège, 2006).

La question posée est : « Quelles sont les raisons pour lesquelles les produits à base de soja ne sont pas largement consommés en France malgré leur intéressante image nutritionnelle ? ». Pour répondre, les facteurs influençant le choix d'un aliment ainsi que le mécanisme de ce choix ont été examinés. Une synthèse bibliographique a montré que : 1) Parmi les facteurs influençant le choix des aliments, la culture est un déterminant majeur dans la formation de la préférence alimentaire (Wansink, 2005 ; Rozin, 1988, 1996) et cette dernière peut expliquer une partie du choix des aliments ; 2) Les croyances, les attitudes et la perception des pressions sociales envers la consommation d'un aliment interviennent dans le choix d'un individu (Fishbein & Ajzen, 1975 ; Ajzen, 1985).

Cette thèse cross-culturelle a été effectuée dans le but de comparer la représentation des produits à base de soja qui englobe les croyances et les attitudes ainsi que la préférence des yaourts à base de soja des consommateurs français et vietnamiens, deux cultures ayant des traditions alimentaires différentes et en particulier en ce qui concerne le soja.

## **Comparaison de la représentation du soja en France et au Viêt-nam**

### ***Première hypothèse***

*La faible consommation de produits à base de soja en France est due à une image défavorable.*

Les résultats de l'**Article 1** indiquent que les croyances et les attitudes vis-à-vis des produits à base de soja des participants français et vietnamiens peuvent être classées en quatre catégories principales : propriétés sensorielles et plaisir de la consommation ; prix ; bénéfices santé et craintes ; mode et tendance.

Bien que les participants français aient lié le soja à l'aspect raffiné de la cuisine asiatique, ils ont affirmé que « le goût du soja est une barrière à la consommation », ils décrivent ce dernier comme étant fade et le soja n'est pas pour eux un produit de plaisir. Contrairement à ce que l'on observe pour les français, le soja est une source de plaisir, de souvenirs et d'émotions pour les participants vietnamiens. Cependant, ces derniers ont également abordé l'aspect fade du soja. Par exemple dans le cas du tofu, ils étaient d'accord sur le fait que la préparation est importante afin de mettre en valeur le goût du tofu.

En ce qui concerne le prix, pour les participants vietnamiens les produits à base de soja sont très bon marchés, alors que les participants français évaluent leur rapport qualité/prix et constatent que ce dernier n'est pas intéressant.

Les participants des deux pays sont d'accord sur le fait que les produits de soja sont bons pour la santé. Des craintes liées à la consommation du soja telles que les OGM et les œstrogènes ont été discutées lors des groupes focus. Cependant ces dernières n'ont pas été confirmées par le questionnaire.

Les participants français sont les seuls à avoir rapporté que le soja est une mode apportée par la publicité et que sa consommation est une tendance liée aux produits bios.

Ces résultats nous permettent de confirmer une partie de la première hypothèse : malgré la bonne image du soja sur le plan de la santé et nutritionnel confirmée dans les deux pays, le goût du soja est une grande barrière à la consommation pour les participants français.

### ***Deuxième hypothèse***

*L'image défavorable du soja des participants français pourrait être améliorée après un certain temps passé au Viêt-nam.*

L'**Article 1** a analysé les changements de la représentation du soja entre les participants français qui vivent en France et ceux qui résident au Viêt-nam et respectivement entre les participants vietnamiens vivants au Viêt-nam et ceux résidants en France.

Les résultats indiquent que les changements n'ont été observés que chez les participants français. Ces changements positifs sont liés aux perceptions des propriétés sensorielles et au plaisir de consommation, prix, mode et tendance. Les résultats indiquent également un changement significatif au niveau de la consommation des produits de soja entre les deux groupes de participants français.

Ces résultats nous permettent de confirmer notre deuxième hypothèse. L'impact de l'exposition culturelle sur la consommation et la préférence alimentaire a été également confirmé. Cependant, il semblerait que l'ampleur de cet impact varie selon la culture d'origine des participants. Les cultures où les traditions et les contraintes sociales sont moins présentes, comme celle de la France, semblent être plus favorables à adopter un nouvel aliment (Hofstede, 1980 ; Onkvisit & Shaw, 1993). Toutefois, dans une culture caractérisée par une perception hédonique importante, comme supposée pour la France, le plaisir évoqué par la perception des propriétés sensorielles de l'aliment n'est pas négligeable. (Wansink, Sonka & Cheney, 2002).



## **Comparaison de la perception, de la description et de la préférence des yaourts à base de soja entre les participants français et vietnamiens**

### ***Troisième hypothèse***

*Les participants français et vietnamiens perçoivent et décrivent différemment les propriétés sensorielles des yaourts à base de soja.*

L'**Article 2** a comparé deux profils sensoriels effectués par deux panels entraînés, un dans chaque culture, sur des yaourts à base de soja et ceux au lait de vache commercialisés sur le marché français au moment de l'étude.

Les résultats indiquent une grande similitude entre les deux profils ce qui confirme une perception globale similaire entre les deux panels. En termes de vocabulaire, tandis que les descriptions de la texture et des saveurs des deux panels sont assez proches, les spécificités culturelles ont été relevées au niveau de la description des arômes des yaourts. Le niveau d'abstraction élevé des descripteurs liés à la texture (sensations de texture) et aux saveurs (cinq saveurs de base) contrairement à l'ensemble riche et culturellement spécifique des odorats peut expliquer cette différence.

Ces résultats nous permettent de confirmer une partie de la troisième hypothèse. Les yaourts sont perçus de façon similaire par les deux panels cependant les descriptions vocabulaires sont différentes, en particulier au niveau de la description des arômes.

### ***Quatrième hypothèse***

*Etant consommateurs de soja, les participants vietnamiens apprécient mieux les yaourts à base de soja que les participants français.*

L'**Article 2** a comparé les évaluations hédoniques des yaourts à base de soja et ceux au lait de vache auprès de deux panels de consommateur des deux pays

Les résultats indiquent que par rapport aux yaourts au lait de vache, les yaourts à base de soja sont largement moins appréciés par les deux panels de consommateurs. Les consommateurs vietnamiens ont donné une note moyenne plus élevée que celle des consommateurs français aux yaourts de soja et inversement pour les yaourts au lait de vache.

Ces résultats nous permettent de confirmer la quatrième hypothèse. Ils renforcent également le rôle de la familiarité sur la préférence alimentaire. En termes pratique, ils nous permettent de conclure que les yaourts à base de soja ne sont pas appréciés par les consommateurs des deux pays

Les résultats obtenus précédemment nous ont amené à une étude de formulation où la préférence des yaourts des deux pays a été approfondie. Dans la formulation du yaourt, le lait de vache est progressivement remplacé par celui de soja dans le but de trouver la proportion du soja dans le yaourt qui correspond au seuil d'acceptation des consommateurs.

### **Comparaison de la préférence des yaourts fabriqués à partir d'un mélange du lait de soja et du lait de vache entre les participants français et vietnamiens**

#### ***Cinquième hypothèse***

*Etant plus familier avec le soja, les consommateurs vietnamiens acceptent une plus grande proportion de lait de soja dans le yaourt formulé que les consommateurs français.*

L'**Article 3** a comparé les évaluations hédoniques des consommateurs des deux pays sur une série de yaourts fabriquée à partir d'un mélange allant de 100% lait de vache 0% lait de soja à 0% lait de vache 100% lait de soja et sur une série de yaourts commerciaux. Deux types de lait de soja ont été utilisés : un lait de soja du marché français, SojaSun, et un lait de soja fait maison à partir des graines de soja entières du Viêt-nam.

Les résultats indiquent que quel que soit le yaourt, fabriqué ou commercial, ceux au lait de vache sont les plus appréciés et ceux au lait de soja sont les moins appréciés. Plus un yaourt contient du lait de vache, plus il est apprécié. Les deux panels de consommateurs ont attribué une note moyenne inférieure à 5 sur une échelle de 1 à 9 pour les yaourts fabriqués avec plus de 50% de lait de soja et une note moyenne supérieure à 5 pour les yaourts fabriqués avec moins de 50% de lait de soja.

Ces résultats nous permettent de confirmer une partie de la cinquième hypothèse. Pour les yaourts fabriqués avec une proportion élevée de lait de soja, 100 et 75%, les consommateurs vietnamiens ont attribué à ces yaourts des notes moyennes plus élevées que les consommateurs français. En dessous de 50% de lait de soja, la différence de préférence entre les deux panels de consommateurs auprès des yaourts fabriqués est due à l'origine du lait de soja utilisé plutôt qu'à la proportion entre le lait de vache et le lait de soja dans la formulation.

#### ***Sixième hypothèse***

*Les consommateurs vietnamiens apprécient mieux les yaourts fabriqués à partir du lait de soja fait maison à la vietnamienne que ceux fabriqués à partir du lait de soja commercialisé en France.*

Les résultats de l'**Article 3** indiquent que pour la majorité des formulations, les consommateurs vietnamiens n'ont pas de préférence entre les yaourts fabriqués à partir du lait de

soja fait maison à la vietnamienne avec ceux fabriqués à partir du lait de soja commercialisé en France. La seule formulation pour laquelle ils font la différence, est la formulation de 100% lait de soja. Cependant, le yaourt fabriqué à partir de 100% lait de soja commercialisé en France a été plus apprécié. Ces résultats ne nous permettent pas de confirmer notre sixième hypothèse.

Contrairement aux consommateurs vietnamiens, les consommateurs français ont attribué des notes moyennes plus élevées pour les yaourts de 50% et de 25% du lait de soja commercialisé en France que ceux du lait de soja vietnamien.

### **Quels sont les caractéristiques sensorielles d'un yaourt mixte accepté par les consommateurs de chaque pays**

L'*Article 3* a comparé deux Cartographies Internes de la Préférence (*Internal Preference Mapping*) des deux pays.

Les résultats indiquent que quel que soit le pays d'origine des consommateurs, la présence des arômes typiques d'un yaourt au lait de vache dans un yaourt fabriqué contribue positivement à la préférence des consommateurs et inversement pour la présence des arômes typiques d'un yaourt au lait de soja. Comme indiqué précédemment, les yaourts fabriqués à partir de moins de 50% de lait de soja ont été attribués à des notes moyennes supérieures à 5 par les consommateurs des deux pays. En dessous de cette proportion, le profil aromatique de ces yaourts passe d'un profil aromatique d'un yaourt au lait de soja à celui d'un yaourt au lait de vache.

En dehors de ces similitudes, à un niveau d'analyse plus fine, les consommateurs des deux pays expriment des différences. Les consommateurs français apprécient mieux les yaourts fabriqués à partir de moins de 50% lait de soja commercialisés en France que ceux fabriqués à partir de moins de 50% lait de soja vietnamien tandis que les consommateurs vietnamiens ne font pas la différence entre ces deux types d'ingrédient. Cela peut être expliqué par le fait que sur le plan aromatique les yaourts fabriqués à partir du lait de soja commercialisé en France sont plus neutre que ceux au lait de soja vietnamien. Ceux-ci évoquent les notes « étranges » tels que « vinaigre » et « levure » décrites par le panel sensoriel français.

Cette étude a pour but de contribuer à une meilleure compréhension des liens entre la culture et la préférence alimentaire. Dans la majorité des cas, les différences de la préférence envers des yaourts à base de soja et de ceux au lait de vache observées entre les participants français et vietnamiens sont susceptibles d'être expliquées par leur différence de familiarité. En dehors de cette dernière, les croyances et les attitudes sont aussi utiles pour expliquer la différence de la consommation ainsi que la préférence. Les composants des croyances et attitudes semblent avoir des impacts différents sur la consommation et sur la préférence. Dans le cas de cette étude, les croyances et attitudes envers un nouvel aliment ont des impacts plus importants que ceux envers les bénéfiques sur la santé et nutritionnels.

Cette étude a ainsi mis en évidence la différence interculturelle dans le changement de croyances et d'attitudes suite à un changement d'environnement culturel observé chez les participants à l'âge adulte. Cette capacité de changement dépend de la culture d'origine des participants. En effet, les participants français, issus d'une culture dans laquelle les traditions et les contraintes sociales sont faiblement présentes, semblent être plus flexibles que les participants vietnamiens dans l'acceptation d'un nouvel aliment.

En termes d'application, cette étude a également proposé un modèle de yaourt mixte, accepté par les participants des deux cultures, dans lequel le lait de vache a été remplacé au maximum par le lait de soja.

## REFERENCES

---

- Abel, M., Suzuki, O., Tasaki, K., Tominaga, K., & Wakasa, H. (1996). Analysis of lectin binding properties on human Burkitt's lymphoma cell lines that show high spontaneous metastasis to distant organs in SCID mice. *Pathol Int*, *46*, 977-983.
- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. In J. Kuhl & J. Beckman (Eds.), *Action-control: From cognition to behavior*. Heidelberg, Germany: Springer.
- Ajzen, I. (1988). *Attitudes, Personality, and Behaviour*. Milton Keynes: Open University Press.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *50*, 179-211.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1970). The prediction of behavior from attitudinal and normative variables. *Journal of Personality and Social Psychology*, *18*, 144-156.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior*: Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Andani, Z., Jaeger, S. R., Wakeling, I., & MacFie, H. J. H. (2001). Mealiness in Apples: Towards a Multilingual Consumer Vocabulary. *Journal of Food Science*, *66*, 872-879.
- Astrom, A., Goldman, A., & Heinio, R.-L. (2006). Workshop summary: Cross-cultural sensory and consumer studies. *Food Quality and Preference*, *17*, 646-649.
- Axelson, M. L., Brinberg, D., & Durand, J. H. (1983). Eating at a fast-food restaurant – A social-psychological analysis. *Journal of Nutrition Education*, *15*, 94-98.
- Baeyens, F., Kaes, B., Eelen, P., & Silverans, P. (1996). Observational evaluative conditioning of an embedded stimulus element. *European Journal of Social Psychology*, *26*, 15-28.
- Barnes, S. (1998). Evolution of the health benefits of soy isoflavones. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, *217*, 386-392.
- Bhardwaj, H., Hamama, A. A., Rangappa, M., Joshi, J. M., & Sapra, V. T. (2003). Effects of soybean genotype and growing location on oil and fatty acids in tofu. *Plant Foods for Human Nutr*, *58*, 197-205.

- Birch, L. L., Fisher, J. O., & Grimm-Thomas, K. (1996). The development of children's eating habits. In H. L. Meiselman & H. J. H. MacFie (Eds.), *Food Choice, Acceptance and Consumption* (pp. 161-206). London: Blackie Academic & Professional.
- Birch, L. L., Gunder, L., Grimm-Thomas, K., & Laing, D. G. (1998). Infants' Consumption of a New Food Enhances Acceptance of Similar Foods. *Appetite*, *30*, 283-295.
- Birch, L. L., & Marlin, D. W. (1982). I don't like it; I never tried it: Effects of exposure to food on two-year-old children's food preferences. *Appetite*, *4*, 353-360.
- Birch, L. L., McPhee, L., Shoba, B. C., Steinberg, L., & Krehbiel, R. (1987). "Clean up your plate": Effects of child feeding practices on the conditioning of meal size. *Learning and Motivation*, *18*, 301-317.
- Blancher, G., Chollet, S., Kesteloot, R., Nguyen, H. D., Cuvelier, G., & Sieffermann, J. M. (2007). French and Vietnamese: How do they describe texture characteristics of the same food? A case study with jellies. *Food Quality and Preference*, *18*, 560-575.
- Blancher, G., Lê, S., Sieffermann, J. M., & Chollet, S. (2008). Comparison of visual appearance and texture profiles of jellies in France and Vietnam and validation of attribute transfer between the two countries. *Food Quality and Preference*, *19*, 185-196.
- Bonfield, E. H. (1974). Attitude, Social Influence, Personal Norm, and Intention Interactions as Related to Brand Purchase Behavior. *Journal of Marketing Research*, *11*, 379-389.
- Booth, D. A., & Shepherd, R. (1988). Sensory influences on food acceptance: — the neglected approach to nutrition promotion. *Nutrition Bulletin*, *13*, 39-54.
- Cervellon, M.-C., & Dubé, L. (2005). Cultural influences in the origins of food likings and dislikes. *Food Quality and Preference*, *16*, 455-460.
- Cowart, B. J. (1981). Development of taste perception in humans: Sensitivity and preference throughout the life span. *Psychological Bulletin*, *90*, 43-73.
- Cui, M., Jiang, P., Maillet, E., M., M., R., M., & Osman, R. (2006). The heterodimeric sweet taste receptor has multiple potential ligand binding sites. *Current Pharmaceutical Design*, *12*, 4591-4600.

- Dalton, R., Minh Hac, P., Thanh Nghi, P., & Ong, N. (2002). Social Relations and Social Capital in Vietnam: Findings from the 2001 World Values Survey. *Comparative Sociology*.
- Davies, S. (2001). Food choice in Europe - The consumer perspective. In J. Frewer, E. Risvik & H. Schifferstein (Eds.), *Food, people and society*. Berlin: Springer.
- Demaison, L., & Moreau, D. (2002). Dietary n-3 polyunsaturated fatty acids and coronary heart disease-related mortality: a possible mechanism of action. *Cell Mol Life Sci*, 5, 463-477.
- Đỗ, T. L. (1977). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam: Khoa học và kỹ thuật*.
- Dover, S., & Tréglodé, B. (2004). *Việt-nam contemporain*. Paris: Les Indes savantes.
- Drake, B. (1989). Sensory Textural/Rheological Properties--A Polyglot List. *Journal of Texture Studies*, 20, 1-27.
- Drewnowski, A., & Gomez-Carneros, C. (2000). Bitter taste, phytonutrients, and the consumer: a review. *Am J Clin Nutr*, 72, 1424-1435.
- Eschwège, A. (2006). Danone et Triballat veulent redorer l'image du Soja. In *Marketing Magazine* (Vol. 102).
- Escofier, B., & Pagès, J. (1998). *Analyses factorielles simples et multiples: objectifs, méthodes et interprétation* (3e édition ed.). Paris: Dunod.
- Escoufier, Y. (1973). Le traitement des variables vectorielles. *Biometrics*, 29, 751-760.
- Faure, E., Chantre, P., & Mares, P. (2002). Effects of a standardized soy extract on hot flushes: a multicenter, doubleblind, randomized, placebo-controlled study. *Menopause*, 9, 329-334.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Beliefs, Attitudes, Intention and Behaviour: An Introduction to Theory and Research*. Reading, Mass: Addison-Wesley
- Fiske, A. P., Markus, H. R., Kitayama, S., & Nisbett, R. E. (1998). The cultural matrix of social psychology. In D. Gilbert, S. Fiske & G. Lindzey (Eds.), *The handbook of social psychology* (4 ed., pp. 915-981). Boston: McGraw Hill.



- Frandsen, L. W., Dijksterhuis, G. B., Martens, H., & Martens, M. (2007). Consumer evaluation of milk authenticity explained both by consumer background characteristics and by product sensory descriptors. *Journal of Sensory Studies*, 22, 623-638.
- Gains, N. (1994). The repertory grid approach. In H. J. H. MacFie & D. M. H. Thomson (Eds.), *Measurement of food preferences*. Glasgow: Blackie Academic and Professional.
- Hall, E. T. (1976). *Beyond culture*. New York: Anchor Press – Doubleday.
- Hoàng, M. K. (2007). *Giáo trình « Văn hóa ẩm thực »*: Trường cao đẳng du lịch Hà Nội.
- Hofstede, G. (1980). *Culture's Consequences: International Differences in Work-Related Values*. London: Sage.
- Hofstede, G. (1991). *Cultures and organizations: Software of the mind*. London: McGraw-Hill.
- Hrboticky, N., & Kronl, M. (1984). Acculturation to Canadian Foods by Chinese immigrant boys: changes in the perceived flavor, health value and prestige of foods. *Appetite*, 5, 117-126.
- Hymowitz, T., Collins, F. I., Panczer, J., & Walker, W. M. (1972). Relationship between the content of oil, protein, and sugar in soybean seed. *Agron J*, 64, 613-616.
- Imram, N., Gomez, I., & Soh, V. (2003). *Soya Handbook: Tetra Pak - Centre of Expertise Soya*.
- ISO11035. (1994). Sensory analysis - Identification and selection of descriptors for establishing a sensory profile by a multidimensional approach. In: International Organization for Standardization.
- ISO13229. (2003). Sensory analysis - Methodology - General guidance for establishing a sensory profile. In: International Organization for Standardization.
- James, C. E., Laing, D. G., & Oram, N. (1997). A Comparison of the Ability of 8-9-Year-Old Children and Adults to Detect Taste Stimuli. *Physiology and Behavior*, 62, 193-197.
- Kalat, J. W., & Rozin, P. (1973). Learned safety as a mechanism in long delay taste aversion learning in rats. *J Comp Physiol and Psychol*, 83, 198-207.

- Khan, M. A., & Hackler, L. R. (1981). Evaluation of food selection patterns and preferences. *CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *15*, 129 - 153.
- Kim, H., Nelson-Dooley, C., Della-Fera, M. A., Yang, J. Y., Zhang, W., Duan, J., Hartzell, D. L., Hamrick, M. W., & Baile, C. A. (2006). Genistein decreases food intake, body weight, and fat pad weight and causes adipose tissue apoptosis in ovariectomized female mice. *J Nutr Educ Behav*, *136*, 409-414.
- Kobayashi, M., Matsushita, H., Tsukiyama, R., Saito, M., & Sugita, T. (2005). Shoyu polysaccharides from soy sauce improve quality of life for patients with seasonal allergic rhinitis: a double-blind placebo-controlled clinical study. *Int J Mol Med*, *15*, 463-467.
- Kohno, K., Hayakawa, F., Xichang, W., Shunsheng, C., Yokoyama, M., Kasai, M., Takeuchi, F., & Hatae, K. (2005). Comparative Study on Flavor Preference between Japanese and Chinese for Dried Bonito Stock and Chicken Bouillon. *Journal of Food Science*, *70*, S193-S198.
- Köster, E. P. (2006). Memory for food and food expectations: A special case? *Food Quality and Preference*, *17*, 3-5.
- Köster, E. P., & Mojet, J. (2007). Theories of food choice development. In L. Frewer & H. van Trijp (Eds.), *Understanding consumers of food products* (pp. 93-124). Abington, Cambridge, England: Woodhead Publishing Limited.
- Laing, D. G., Prescott, J., Bell, G. A., Gillmore, R., Allen, S., Best, D. J., Yoshida, M., Yamazaki, K., & Ishii, R. (1994). Responses of Japanese and Australians to sweetness in the context of different foods. *Journal of Sensory Studies*, *9*, 131-155.
- Laing, D. G., Prescott, J., Bell, G. A., Gillmore, R., James, C., Best, D. J., Allen, S., Yoshida, M., & Yamazaki, K. (1993). A cross-cultural study of taste discrimination with Australians and Japanese. *Chem. Senses*, *18*, 161-168.
- Lampe, J. W., Karr, S. C., Hutchins, A. M., & Slavin, J. L. (1998). Urinary equol excretion with a soy challenge: influence of habitual diet. *Proc Soc Exp Biol Med*, *217*.
- Land, D. G. (1983). What is sensory quality. In A. A. Williams & R. K. Atkins (Eds.), *Sensory quality in foods and beverages*. Chichester: Ellis Horwood.

- Le Mée, D. (2006). Using a Descriptive Sensory panel across different countries and cultures. *Food Quality and Preference*, 17, 647-648.
- Leske, K., Jevne, C. J., & Coon, C. N. (1993). Effect of oligosaccharide additions on nitrogen-corrected true metabolizable energy of soy protein concentrate. *Poult Sci*, 72, 664-668.
- Lhalungpa, L. P. (1977). *The life of Milarepa*. London: Penguin Books.
- Liu, K., & Brown, E. A. (1996). Fatty acid compositions in newly differentiated tissues of soybean seedlings. *J Agric Food Chem*, 44, 1395-1398.
- Lovati, M. R., Manzoni, C., & Castiglioni, S. (2005). 7S globulin peptide and cholesterol homeostasis: in vitro and in vivo data. In *6th International Symposium on the Role of Soy in Preventing and treating Chronic Disease*. Chicago, USA.
- MacClancy, J. (1992). *Consuming culture: Why You Eat What You Eat?* New York: Henry Holt.
- Manzoni, C., Lovati, M. R., Gianazza, E., Morita, Y., & Sirtori, C. R. (1998). Soybean protein products as regulators of liver low-density lipoprotein receptors. II.  $\alpha$ - $\alpha'$  rich commercial soy concentrate and  $\alpha'$  deficient mutant differently affect low-density lipoprotein receptor activation. *J Agric Food Chem*, 46, 2481-2484.
- McEwan, J. A., & Thomson, D. M. H. (1988). A behavioural interpretation of food acceptability. *Food Quality and Preference*, 1, 3-9.
- Meinke, D., Chen, J., & Beachy, R. N. (1981). Expression of storage-protein genes during soybean seed development. *Planta*, 153, 130-139.
- Mennella, J. A., Johnson, A., & Beauchamp, G. K. (1995). Garlic Ingestion by Pregnant Women Alters the Odor of Amniotic Fluid. *Chemical Senses*, 20, 207-209.
- Messina, M. (1999). Legumes and soybeans: overview of their nutritional profiles and health effects. *Am J Clin Nutr*, 70, 439S-450S.
- Morgan, D. L., & Krueger, R. A. (1997). *The Focus Group Kit*. Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications.

- Moskowitz, H. W., Kumaraiah, V., Sharma, K. N., Jacobs, H. L., & Sharma, S. D. (1975). Crosscultural differences in simple taste preferences. *Science*, 190.
- Murcott, A. (1989). Sociological and social anthropological approaches to food and eating. *World Review of Nutrition and Dietetics*, 55, 1–40.
- Newman, J. M., & Linke, R. (1982). Chinese Immigrant Food Habits: A study of the nature and direction of change. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 102, 268-271.
- Ngô, Đ. T. (2010). *Khám phá ẩm thực truyền thống Việt Nam*: Trẻ.
- Nguyễn, T. B., & Trần, Q. V. (2010). *Văn hóa ẩm thực Việt Nam nhìn từ lý luận và thực tiễn*: Từ điển bách khoa và Viện văn hóa.
- Nielsen, N. C. (1990). Modification of protein content in soybean to improve seed quality. In J. Janick & J. E. Simon (Eds.), *Advances in new crops*. Portland: Timber Press.
- O'Mahony, M., & Ishii, R. (1986). A comparison of English and Japanese taste languages: Taste descriptive methodology, codability and the umami taste. *British Journal of Psychology*, 77, 161-174.
- Ohno, Y., Naganuma, T., Ogawa, T., & Muramoto, K. (2006). Effect of lectins on the transport of food factors in caco-2 cell monolayers. *J Agric Food Chem*, 54, 548-553.
- Onkvisit, S., & Shaw, J. J. (1993). *International marketing: Analysis and strategy* (2nd ed.). New York: Macmillan.
- Oyserman, D., Coon, H. M., & Kemmelmeier, M. (2002). Rethinking individualism and collectivism: evaluation of theoretical assumptions and meta-analyses. *Psychological Bulletin*, 128, 3-72.
- Pages, J., Bertrand, C., Ali, R., Husson, F., & Le, S. (2007). Sensory analysis comparison of eight biscuits by French and Pakistani panels. *Journal of Sensory Studies*, 22, 665-686.
- Parthasarathy, S. (1998). Mechanisms by which dietary antioxidants may prevent cardiovascular diseases. *Journal of Medicinal Food*, 1, 45-51.

- Perez, J., Ware, M. A., Chevalier, S., Gougeon, R., & Shir, Y. (2005). Dietary omega-3 fatty acids may be associated with increased neuropathic pain in nerve-injured rats. *Anesth Analg*, *101*, 444-448.
- Phan, T. L., & Tissier-Desbordes, É. (2007). *La représentation de la famille dans la publicité: Utilisation des valeurs familiales occidentales ou vietnamiennes*. Paris: Université de Paris-Val-de-Marne.
- Piggott, J. R., & Watson, M. P. (1992). A comparison of free-choice profiling and the repertory grid method in the flavor profiling of cider. *Journal of Sensory Studies*, *7*, 133-145.
- Pilgrim, F. J. (1957). The components of food acceptance and their measurement. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *5*, 171-175.
- Pliner, P. (1982). The effects of mere exposure on liking for edible substances. *Appetite*, *3*, 283-290.
- Prescott, J. (1998). Comparisons of taste perceptions and preferences of Japanese and Australian consumers: overview and implications for cross-cultural sensory research. *Food Quality and Preference*, *9*, 393-402.
- Prescott, J., Bell, G. A., Gillmore, R., Yoshida, M., O'Sullivan, M., Korac, S., Allen, S., & Yamazaki, K. (1997). Cross-cultural comparisons of Japanese and Australian responses to manipulations of sweetness in foods. *Food Quality and Preference*, *8*, 45-55.
- Prescott, J., Bell, G. A., Gillmore, R., Yoshida, M., O'Sullivan, M., Korac, S., Allen, S., & Yamazaki, K. (1998). Cross-cultural comparisons of Japanese and Australian responses to manipulations of sourness, saltiness and bitterness in foods. *Food Quality and Preference*, *9*, 53-66.
- Prescott, J., Young, O., O'Neill, L., Yau, N. J. N., & Stevens, R. (2002). Motives for food choice: a comparison of consumers from Japan, Taiwan, Malaysia and New Zealand. *Food Quality and Preference*, *13*, 489-495.
- Randall, E., & Sanjur, D. (1981). Food preferences - their conceptualisation and relationship to consumption. *Ecology of food and nutrition*, *11*, 151-161.

- Romieu, I., Tellez-Rojo, M. M., Lazo, M., Manzano-Patino, A., Cortez-Lugo, M., Julien, P., Belanger, M. C., Hernandez- Avila, M., & Holguin, F. (2005). Omega-3 fatty acid prevents heart rate variability reductions associated with particulate matter. *Am J Respir Crit Care Med*, *172*, 1534-1540.
- Roudaut, G., Dacremont, C., Vallès Pàmies, B., Colas, B., & Le Meste, M. (2002). Crispness: a critical review on sensory and material science approaches. *Trends in Food Science & Technology*, *13*, 217-227.
- Rowland, I., Wiseman, H., Sanders, T., Adlercreutz, H., & Bowey, E. (1999). Metabolism of oestrogens and phytoestrogens: role of the gut microflora. *Biochem Soc Trans*, *27*, 304-308.
- Rozin, P. (1988). Cultural approaches to human food preferences. In J. E. Morley, M. B. Serman & J. H. Walsh (Eds.), *Nutritional modulation of neural function* (pp. 137-153). San Diego, California: Academic Press.
- Rozin, P. (1996). Sociocultural influences on human food selection. In E. D. Capaldi (Ed.), *Why we eat what we eat: The psychology of eating* (pp. 233–263). Washington, DC: American Psychological Association.
- Rozin, P., Fischler, C., Imada, S., Sarubin, A., & Wrzesniewski, A. (1999). Attitudes to Food and the Role of Food in Life in the U.S.A., Japan, Flemish Belgium and France: Possible Implications for the Diet-Health Debate. *Appetite*, *33*, 163-180.
- Ryan, M. J., & Bonfield, E. H. (1975). The Fishbein Extended Model and Consumer Behavior. *Journal of Consumer Research*, *2*, 118-136.
- Salvy, S.-J., Coelho, J. S., Kieffer, E., & Epstein, L. H. (2007). Effects of social contexts on overweight and normal-weight children's food intake. *Physiology & Behavior*, *92*, 840-846.
- Schifter, E., & Ajzen, I. (1985). Intention, perceived control, and weight loss: An application of the theory of planned behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, *49*, 843-851.

- Schwartz, S. H., & Boehnke, K. (2004). Evaluating the structure of human values with confirmatory factor analysis. *Journal of Research in Personality*, 38, 230-255.
- Schyver, T., & Smith, C. (2005). Reported attitudes and beliefs toward soy food consumption of soy consumers versus nonconsumers in natural foods or mainstream grocery stores. *J Nutr Educ Behav*, 37, 292-299.
- Setchell, K. D. R., Brown, N. M., Zimmer-Nechemias, L., Brashear, W. T., Wolfe, B. E., Kirschner, A. S., & Heubi, J. E. (2002). Evidence for lack of absorption of soy isoflavone glycosides in humans, supporting the crucial role of intestinal metabolism for bioavailability. *Am J Clin Nutr*, 76, 447-453.
- Shepherd, R. (1985). Dietary salt intake. *Nutrition and Food Science*, 96, 10-11.
- Shepherd, R. (1999). Social determinants of food choice. *Proceedings of the Nutrition Society*, 58, 807-812.
- Shepherd, R., & Stockley, L. (1985). Fat consumption and attitudes towards food with a high fat content. *Human Nutrition: Applied Nutrition*, 39A, 431-442.
- Sheppard, B. H., Hartwick, J., & Warshaw, P. R. (1988). The theory of reasoned action: A meta-analysis of past research with recommendations for modifications and future research. *Journal of Consumer Research*, 15, 325-343.
- Shurtleff, W., & Aoyagi, A. (2010). *History of Soybeans and Soyfoods in SouthEast Asia (13th Century to 2010): Bibliography and Sourcebook*. CA, USA: Soyinfo Center.
- Sinclair, A., Attar Bashi, N. M., & Li, D. (2000). What is the role of a-linolenic acid for mammals? *Lipids*, 37, 1113-1123.
- Slavin, J. L. (1999). Health benefits of oligosaccharides. *J Nutraceuticals, Functional Med foods*, 1, 43-55.
- Slominski, B. (1994). Hydrolysis of galactooligosaccharides by commercial preparation of alpha-galactosidase and beta-fructofuranose: Potential for use as dietary additives. *J Sci Food Agric*, 65, 323-330.

- Smiricky, M. R., Grieshop, C. M., Albin, D. M., Wubben, J. E., Gabert, V. M., & Fahey, G. C. (2002). The influence of soy oligosaccharides on apparent and true ileal amino acid digestibilities and fecal consistency in growing pigs. *J Anim Sci*, *80*, 2433-2441.
- Smith, P. B., & Bond, M. H. (1998). *Social psychology across cultures*. London: Prentice Hall.
- Snyder, H. E., & Kwon, T. W. (1987). Soybean utilization. In *New York* (pp. 346).
- Stein, N., Laing, D. G., & Hutchinson, I. (1994). Topographical differences in sweetness sensitivity in the peripheral gustatory system of adults and children. *Developmental Brain Research*, *82*, 286-292.
- Steiner, J. E. (1979). Human Facial Expressions in Response to Taste and Smell Stimulation. In W. R. Hayne & P. L. Lewis (Eds.), *Advances in Child Development and Behavior* (Vol. 13, pp. 257-295). New York: Academic Press.
- Sullivan, S. A., & Birch, L. L. (1994). Infant dietary experience and acceptance of solid foods. *Pediatrics*, *93*, 271-277.
- Tamura, N., Hirayama, K., & Itoh, K. (2003). Effects of soy oligosaccharides on plasma and cecal isoflavones, and cecal enzyme activities in mice. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*, *49*, 168-171.
- Tesser, A., & Shaffer, D. R. (1990). Attitudes and Attitude Change. *Annual Review of Psychology*, *41*, 479-523.
- Tú, N., Gia, C., & Khôi, N. (2009). *Đậu nành sự kỳ diệu qua những món ăn bài thuốc: Mỹ thuật*.
- Tu, V. P., Valentin, D., Husson, F., & Dacremont, C. (2010). Cultural differences in food description and preference: Contrasting Vietnamese and French panellists on soy yogurts. *Food Quality and Preference*, *21*, 602-610.
- Tuorila-Ollikainen, H., Lähteenmäki, L., & Salovaara, H. (1986). Attitudes, norms, intentions and hedonic responses in the selection of low salt bread in a longitudinal choice experiment. *Appetite*, *7*, 127-139.
- Tuorila, H., & Pangborn, R. M. (1988). Prediction of reported consumption of selected fat-containing foods. *Appetite*, *11*, 81-95.



- Vessby, B. (1994). Implication of long-chain fatty acid studies. *Inform*, 5, 182-185.
- Wang, X. L. (1997). *Chinese soybean food products (Zhong Guo Dao Dai Zhi Ping)*. Beijing, China: China's Light Industry Publisher.
- Wansink, B. (2007). *Marketing Nutrition: Soy, Functional Foods, Biotechnology, and Obesity*: Board of Trustees of the University of Illinois: First Illinois.
- Wansink, B., & Chan, N. (2001). Relation of Soy Consumption to Nutritional Knowledge. *Journal of Medicinal Food*, 4, 145-150.
- Wansink, B., Sonka, S. T., & Cheney, M. M. (2002). A Cultural Hedonic Framework for Increasing the Consumption of Unfamiliar Foods: Soy acceptance in Russia and Columbia. *Review of Agricultural Economics*, 24, 353-365.
- Yamka, R., Harmon, D. L., Schoenherr, W. D., Khoo, C., Gross, K. L., Davidson, S. J., & Joshi, D. K. (2006). In vivo measurement of flatulence and nutrient digestibility in dogs fed poultry by-product meal, conventional soybean meal, and low-oligosaccharide low-phytate soybean meal. *Am J Vet Res*, 67, 88-94.
- Yusop, S. M., O'Sullivan, M. G., Kerry, J. F., & Kerry, J. P. (2009). Sensory evaluation of Chinese-style marinated chicken by Chinese and European naïve assessors. *Journal of Sensory Studies*, 24, 512-533.
- Zajonc, R. B., & Markus, H. (1982). Affective and Cognitive Factors in Preferences. *Journal of Consumer Research*, 9, 123-131.