



HAL
open science

Analyse expérimentale de la consommations de fruits et légumes

Mahsa Javaheri

► **To cite this version:**

Mahsa Javaheri. Analyse expérimentale de la consommations de fruits et légumes. Economies et finances. Université d'Angers, 2009. Français. NNT: . tel-00459381

HAL Id: tel-00459381

<https://theses.hal.science/tel-00459381>

Submitted on 23 Feb 2010

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.

**ANALYSE EXPERIMENTALE DE LA
CONSOMMATION DE FRUITS ET
LEGUMES**

THESE DE DOCTORAT en Sciences Economiques

Mahsa JAVAHERI

ECOLE DOCTORALE DEGEST

Soutenance publique: 10 Novembre 2009

A l'Institut National d'Horticulture et de Paysage
(Agrocampus Ouest)

Directeur de thèse : Serge Blondel

Jury :

Serge Blondel, Directeur de thèse

Christophe Daniel, Examineur

Louis Lévy Garboua, Rapporteur

Eric Giraud-Héraud, Rapporteur

Youenn Lohéac, Examineur

Université d'Angers

Université d'Angers

Paris I Panthéon- Sorbonne

I.N.R.A. Ivry

ESC Bretagne Brest

Groupe de Recherche Angevine en Economie et Management (GRANEM)

à Fabien

«Ce sont des faits. Et les faits sont la chose la plus obstinée du monde.»

Mikhaïl Boulgakov (1891-1940)

Je tiens à remercier chaleureusement Serge Blondel qui a dirigé cette thèse avec patience et compréhension. Il m'a toujours consacré du temps avec une grande générosité, non seulement pour m'apporter son soutien intellectuel et scientifique, mais aussi pour m'encourager dans les moments difficiles et pour m'apprendre à voir le côté positif des choses. Je lui en suis profondément reconnaissante.

Je remercie Louis Lévy-Garboua, Eric Giraud-Héraud, Christophe Daniel et Youenn Lohéac d'avoir accepté d'évaluer cette thèse.

Mes remerciements s'adressent aussi au conseil régional des Pays de la Loire pour avoir financé cette thèse, ainsi qu'à l'université d'Angers pour m'avoir acceptée en tant qu'ATER pendant deux années.

Ce travail doit également beaucoup aux discussions enrichissantes avec Sylvie Issanchou et Pierre Combris. D'autre part, la collaboration avec Christophe Daniel (qui, d'ailleurs, m'a initiée à STATA et m'a rendue la vie plus facile avec le traitement des données) et Emmanuel Geoffriau m'a beaucoup apporté. Je les en remercie.

Les expériences rapportées dans ce document ont été réalisées à l'ESA. A ce titre, je remercie, pour leurs aides précieuses, Ronan Symoneaux ainsi que le personnel du laboratoire de l'analyse sensorielle.

Cette thèse a été finalisée à l'ESC de Dijon où j'ai effectué un Post-Doc. Je remercie particulièrement Sophie Reboud et Angela Sutan pour m'avoir accueillie et m'avoir offerte d'excellentes conditions de travail.

Je salue le courage de Stéphane Bonetti, Oliviers Monnier et Gaël Planchais d'avoir survécu à la relecture des chapitres de cette thèse. Je sais à quel point c'était difficile.

Les années angevines que j'ai passées à travailler sur cette thèse ont été rendues très agréables aux côtés de mes amis et collègues, doctorants passés et présents de l'université d'Angers. Pour tous ces moments de

partage, merci à Stéphane Bonetti (celui qui sait tout sur tout), Sonia Chikh-Mhamed, Johanna Choumert, Céline Collin-Bellier, Laure Cormier, Benjamin Fragny, Blaise Moafo, Pierre Mowat, Gaël Planchais et Johanna Villenave.

La réalisation de ce travail n'aurait jamais été possible sans le soutien de mes parents, mes beaux parents, ma famille et mes amis, envers qui je suis très reconnaissante. Enfin, Il n'existe pas de mots me permettant de remercier, à sa juste valeur, Fabien, qui a toujours cru en mes capacités de bien finir cette thèse. Avec une patience sans égale, il m'a aidé et supporté au quotidien tout au long de ce travail.

Sommaire

Introduction Générale	1
Chapitre 1- Comment mesurer les préférences ? Méthodes et théories	11
Introduction 12 ; 1.1 Les méthodes des préférences déclarées 14 ; 1.2 Les méthodes de expérimentales 20 ; 1.3 Les critères de choix 40 ; Conclusion 51.	
Chapitre 2- Consentement à payer et consentement à vendre : la divergence entre les deux mesures	61
Introduction 62 ; 2.1 Historique de la divergence entre le CAV et le CAP 63 ; 2.2 Explication microéconomique pour les biens certains 67 ; 2.3 Explications par les théories des choix dans l'incertain 72 ; 2.4 Trois protocoles expérimentaux 78 ; 2.5 Résultats 90 ; Conclusion 97 ; Annexe 2.1 Instructions de l'expérience B 98 ; Annexe 2.2 Expériences A et B : images de la salle et les produits 100 ; Annexe 2.3 Schéma utilisé pour expliquer la méthode BDM aux participants 101.	
Chapitre 3- Le phénomène d'inversion des préférences appliqué aux choix alimentaires	102
Introduction 103 ; 3.1 Inversion des préférences et consentement à vendre 104 ; 3.2 Inversion des préférences et consentement à payer 106 ; 3.3 Inversion des préférences avec une seule loterie 107 ; 3.4 Applications aux biens alimentaires 108 ; 3.5 Les explications de l'inversion des préférences 110 ; 3.6 Une étude expérimentale 116 ; Conclusion 126 ; Annexe 3. Aversion pour le risque 127	
Chapitre 4- Les prix de réserves et les scores hédoniques	130
Introduction 131 ; 4.1 Relation entre les scores hédoniques et les prix de réserve 131 ; 4.2 L'effet de l'information extérieure sur les préférences des consommateurs 146 ; 4.3 Préférences pour les produits biologiques 156 ; Conclusion 159 ; Annexe 4. Opinion sur l'utilisation des pesticides dans l'agriculture. 160	
Conclusion générale	163
Références Bibliographique	167
Table des matières	188

Introduction Générale

L'industrie agroalimentaire est aussi vieille que la civilisation. Certaines pratiques ont même plusieurs milliers d'années. Par exemple, le brassage est développé en Sumer et Babylone, et la fabrication du pain en Egypte en 8000 A.C. (Fryer et Versteeg, 2008). L'industrie alimentaire moderne est apparue pendant et après la révolution industrielle. Thorne (1986) attribue le début de cette industrie à la première stérilisation par la chaleur mise en place par Nicolas Appert au début du 19^{ème} siècle en France. Aujourd'hui, avec 154 milliards d'euros de chiffre d'affaires, l'industrie agroalimentaire est la première industrie en France. Elle emploie 415000 personnes et est le deuxième employeur de France après l'industrie mécanique et transforme 70% des produits bruts agricoles. (ANIA, 2007). Quant à la production de fruits et légumes (hors pomme de terre), la France est le troisième producteur européen après l'Italie et l'Espagne avec une production de 8,7 millions de tonnes. Le chiffre d'affaires de la filière au stade de la production est estimé à 5,8 milliards d'euros en 2007 (INSEE) et la filière embauche l'équivalent de 154300 emplois à plein temps (Agreste– RGA, 2005).

L'étude des préférences des consommateurs pour les biens alimentaires comporte au moins deux enjeux importants du point de vue de l'industrie ou de la santé publique, que ce soit au niveau des industriels, des autorités sanitaires ou des consommateurs.

Enjeu pour l'innovation dans le secteur agroalimentaire.

L'innovation joue un rôle majeur pour l'ensemble de l'économie, que ce soit au niveau des produits, des procédés, de la structure organisationnelle de l'entreprise ou du marketing. Selon l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE), "la mise au point et la diffusion de nouvelles technologies jouent un rôle crucial dans la croissance de la production et de la productivité" (Manuel d'Oslo,

2005). Les produits alimentaires, et notamment les fruits et légumes n'échappent pas à cette règle. En effet, des études montrent que la croissance du secteur de l'alimentation dépend de sa capacité d'innovation (Europe INNOVA, 2008)

Qu'il s'agisse d'adaptations, de rénovations ou de créations originales, selon Aurier et Sirieix (2003), on peut distinguer les types d'innovations suivants dans le secteur agro-alimentaire:

- Modifier uniquement la composition du produit, c'est-à-dire, améliorer le produit existant.
- Modifier les caractéristiques techniques et commerciales mais sans changer de positionnement.
- Faire évoluer le positionnement du produit sans toucher à sa composition.
- Modifier à la fois les caractéristiques techniques et commerciales des produits et son positionnement.
- S'orienter vers un nouveau marché en appliquant un concept existant à d'autres cibles et d'autre situation de consommation.
- Innovation de rupture. C'est-à-dire, une innovation avec un concept nouveau, une création originale du produit et du marché correspondant.

Quant au secteur des fruits et légumes, les innovations peuvent être identifiées en trois catégories : i) au niveau de la sélection des semences. Cela se traduit par l'apparition de variétés hybrides, la différenciation des caractéristiques sensorielles et la capacité de conservation ou de résistance aux maladies. ii) Au niveau de l'emballage: l'innovation en matière d'emballage concerne l'utilisation des emballages biodégradables de mieux en mieux adaptés pour conserver les qualités nutritionnelles et gustatives des produits. Récemment, les emballages dits "intelligents" ont vu le jour ; Ils ont la capacité de donner des informations telles que les conditions présentes et passées des produits. On peut ainsi détecter

s'il y a eu rupture de la chaîne du froid. (iii) Au niveau de la forme à la vente. C'est le cas de la 4ème gamme qui s'est fortement développée ces dernières années. Ce sont des fruits et légumes prélavés, éventuellement râpés ou découpés, prêts à être consommés en salade ou à être cuits.

Nous avons vu la définition et la nécessité de l'innovation dans l'économie agro-alimentaire. Cependant, employer une nouvelle technologie ou offrir un nouveau produit peut être associé à un risque d'échec sur le marché, en raison d'un manque d'intérêt de la part des consommateurs. Pour Golder et Tellis (1993), près de 50% des produits innovants qui entrent sur le marché échouent. D'autres études ont montré jusqu'à 70% d'échec, deux années après le lancement de nouveaux produits (Ernst & Young and AC Nielsen, 2000, cité par Michaud, 2004). Pour diminuer ce risque, connaître les préférences des consommateurs pour un nouveau produit avant son lancement sur le marché est indispensable afin de pouvoir adapter le produit à ces préférences. Peu importe à quel point un produit alimentaire est innovant, bien élaboré, riche en valeurs nutritionnelles, écologique ou issu de technologies avancées, la condition nécessaire pour son succès commercial est d'être accepté par les consommateurs. L'évaluation des préférences des consommateurs est alors cruciale.

Enjeu pour la santé publique

Parallèlement, les spécialistes de la santé publique s'inquiètent du développement de pathologies en partie dues à des pratiques alimentaires déséquilibrées. La faible consommation de fruits et de légumes est un déterminant de la fréquence de plusieurs pathologies (cancers, maladies cardio-vasculaires, obésité...). En l'état actuel des connaissances, la mortalité prématurée et la morbidité dans la population française attribuables à la faible consommation de fruits et légumes ne peuvent être quantifiées. Toutefois, selon la littérature internationale, 7 à 31% des cancers pourraient être évités par une consommation quotidienne de fruits et légumes d'au moins 400 g (GTNDO, 2003). L'Union Européenne encourage une consommation accrue de fruits et légumes et

développe des politiques en ce sens. La “*Stratégie européenne pour les problèmes de santé liés à la nutrition, la surcharge pondérale et l’obésité*” se fixe comme objectif de développer la consommation de fruits et légumes dans les établissements scolaires. Elle propose de financer intégralement la distribution gratuite de fruits et légumes dans les écoles, les hôpitaux et les organisations caritatives, afin d’encourager les bonnes habitudes alimentaires chez les jeunes (Livre blanc de la Commission sur l’alimentation, mai 2007).

Selon les études et les définitions utilisées, la faible consommation de fruits et légumes concerne une majorité de la population adulte en France (GTNDO, 2003):

- Selon l’étude SU.VI.MAX, citée par le rapport du HCSP (2000), la consommation moyenne de fruits et légumes, en 2000, était de 330 grammes par jour chez les hommes de 45 à 60 ans et de 300 grammes par jour chez les femmes de 35 à 60 ans.
- Selon l’étude INCA Afssa - Crédoc - DGAL 1999, 69 % des adultes de 15 ans et plus et 81 % des enfants de 3 à 14 ans sont des petits consommateurs de fruits et légumes (3 portions ou moins par jour).
- Selon les premiers résultats du baromètre nutrition 2002 de l’INPES, 75 % des 12-75 ans sont des petits consommateurs de légumes et 70 % sont des petits consommateurs de fruits (un par jour et moins).

Les différentes données disponibles au niveau national sont donc globalement cohérentes entre elles même si elles ne sont pas directement comparables. Globalement, le Programme National Nutrition Santé (PNNS) considère que plus de 60 % de la population française est concernée par la faible consommation des fruits et légumes.

Pour atteindre les objectifs fixés en matière d’augmentation de la consommation des fruits et légumes, il est important de comprendre les raisons de cette trop faible consommation. Et pour ce faire, il importe de disposer d’outils permettant d’analyser les choix des consommateurs,

face à la fois à des contraintes budgétaires et à une information de plus en plus complexe et variée (caractéristiques sensorielles, nutritionnelles, sanitaires, origine, signe de qualité, mode de production...).

Paradoxes des choix

Dans toutes les méthodes économiques destinées à étudier le comportement des consommateurs, les gens sont supposés avoir des préférences qui expriment ce qu'ils veulent, et parvenir à traduire ces préférences en terme monétaire. Si les préférences d'un individu vérifient un certain nombre d'axiomes, son comportement peut être modélisé comme s'il maximisait une fonction d'utilité. Ces axiomes sont notamment la complétude (l'individu est capable de classer toute paire de biens), réflexivité (le consommateur peut toujours dire que le bien A est préféré ou indifférent au bien A) et transitivité (si le bien A est préféré à B, et B à C, alors nécessairement A est préféré à C).

La rationalité normative suppose que les agents économiques attachent une valeur à chaque bien et que cette valeur est unique, parfaitement connue des individus, indépendante du contexte dans laquelle elle est révélée et qu'ils sont capables de la traduire en terme monétaire.

Etant donné que la qualité d'un nouveau produit alimentaire est peu connue pour le consommateur, son choix peut être pris en compte dans l'univers incertain. La théorie classique des choix dans l'univers incertain est l'espérance d'utilité (Von Neumann et Morgenstern, 1947) qui suppose que l'individu choisit l'option qui maxime l'espérance mathématique de sa fonction d'utilité. Pourtant, depuis la deuxième moitié du XX^{ème} siècle, une avalanche de résultats d'expériences réalisées par les économistes et les psychologues, a remis en question la théorie de l'espérance d'utilité (TEU). Ainsi, les paradoxes les plus importants sont notamment:

Le paradoxe d'Allais (Allais, 1953): Un double choix - l'un entre une somme sûre et une loterie, et le second entre deux loteries reconstruites à partir des deux options du premier choix – conduit à des décisions

incohérentes avec la TEU. L'exemple suivant à été présenté par Allais: imaginons devoir faire deux choix entre deux paires de loteries hypothétiques. La première paire contient les loteries A= (5M, 0,1; 1M, 0,89)¹ et B= (1M;1) et la second C= (1M; 0,11) et D= (5M; 0.1). Un sujet qui respecte les critères de choix de l'espérance d'utilité doit choisir, soit B et C, soit A et D. Mais les expériences ont montré qu'une grande majorité des sujets choisissent l'option B (certitude) entre les deux premières loteries, et D lors du choix entre les deux suivantes. Ceci est également connu sous le nom de l'effet de certitude.

Le paradoxe d'Ellsberg (Ellsberg, 1961), où la plupart des gens choisissent l'option dont la loi de probabilité est connue. Ceci met en évidence une "aversion pour l'ambiguïté"

L'inversion des préférences (Lichtenstein et Slovic, 1971), pour laquelle les évaluations monétaires de deux options ne représentent pas le même ordre de préférence que le strict choix entre elles.

La divergence entre le prix de vente et le prix d'achat (Coombs *et al.* 1967). Le prix que les individus sont prêts à payer pour acquérir un bien est largement inférieur au prix qu'ils sont prêts à accepter pour céder ce bien, s'ils le possèdent déjà.

Un grand nombre de chercheurs ont traité la question des paradoxes des choix dans le cas des loteries. Pourtant, dans le monde réel, la décision dans l'incertain ne se limite pas aux choix de loteries. La connaissance de ces paradoxes est importante lorsque l'on applique des méthodes pour déterminer les préférences des consommateurs: si les mesures des préférences des consommateurs sont basées sur des choix irrationnels où

¹ C'est la représentation conventionnelle d'une loterie qui offre une somme de 5 millions (de francs) avec une probabilité de 0,1, 1 millions avec une probabilité de 0,89 et 0 avec une probabilité de 0,01. Cette représentation des loteries sera adoptée tout au long de ce document.

incohérents, la question de fiabilité de ces mesures doit être posée. Il sera alors possible que différentes méthodes donnent différents résultats.

Objectifs

L'objectif de cette thèse est double:

Le premier objectif est d'analyser les paradoxes des choix dans le cas des produits alimentaires, et notamment dans celui des fruits et légumes. Parmi les paradoxes des choix rationnels cités précédemment, ceux de la divergence entre le prix de vente et le prix d'achat et l'inversion des préférences ont été choisis pour être testés dans le cadre des choix alimentaires. Les autres paradoxes n'ont pas été choisis en raison du fait qu'ils sont basés sur les probabilités objectives, et qu'ils sont difficilement applicables à d'autres situations que celles de loteries, tels que les choix alimentaires où les probabilités sont subjectives. Les résultats des expériences seront analysés à la lumière de la TEU et trois théories alternatives : la théorie des perspectives (Kahneman et Tversky, 1979), la théorie du regret, (Loomes et Sugden, 1982) et la théorie de cohérence cognitive, Blondel et Lévy-Garboua, 2005).

Le second objectif de ce travail est de proposer des méthodes pour étudier l'effet de l'information, tout comme les opinions des consommateurs, sur les prix de réserves pour les produits alimentaires. Pour cela, deux types de protocoles expérimentaux ont été mis en œuvre. Le premier permet d'analyser l'impact de l'opinion du consommateur vis-à-vis du produit sur son consentement à payer. Le second a pour objet de comprendre l'effet de l'introduction graduelle de l'information sur un produit peu courant sur les préférences du consommateur.

Les travaux ont été réalisés dans un environnement scientifique de recherche en matière d'horticulture à l'Institut National d'Horticulture et de Paysage à Angers. L'une des principales politiques de l'institut est la valorisation de la recherche à travers le développement des liens entre des laboratoires de recherche et le monde socio-économique. Ce travail s'inscrit également dans ce cadre, en aidant les professionnels de la

filière à comprendre si les intentions d'achat (d'un signe de qualité, d'un produit innovant) se trouvent dans les comportements effectifs des consommateurs, et comprendre les freins éventuels empêchant les consommateurs d'adapter des nouvelles variétés de fruits et légumes.

Quelques définitions

Pour éviter toute confusion, il convient de définir un certain nombre de notions qui seront utilisées dans la suite de ce document:

Risque et incertitude: Une situation risquée au sens de knight (1921) est une situation où tous les états du monde possibles, leurs conséquences et les probabilités objectives de leurs réalisations sont connus. On parle de l'incertitude lorsque seulement les états du monde et leurs conséquences sont connus, et non les probabilités objectives. Dans ce cas, le décideur attache une probabilité subjective à la réalisation de chaque état du monde. Puisqu'une théorie des choix dans le risque doit être généralisable à la situation de l'incertitude, au cours de ce document, les deux mots "risque" et "incertitude" sont employés de manière équivalente.

Valeur induite² et valeur propre³: La valeur des objets utilisés lors de l'expérimentation peut être induite ou propre. Une valeur induite est fixée pour chaque personne par l'expérimentateur. Ce dernier rachète à la fin cet objet, qui peut être sous forme d'un jeton ou une carte, contre la somme d'argent fixé à l'avance. Par la valeur propre, nous entendons la valeur subjective que les individus forment pour un bien (produit alimentaire, par exemple), dans l'absence d'aucune valeur induite par l'expérimentateur. Dans la suite de ce document, sauf indication du contraire, nous parlons des méthodes qui permettent de révéler la valeur propre des biens.

² *Induced value*

³ *Homegrown value*

Prix de réserve: c'est le prix maximum qu'un acheteur est prêt à payer pour acheter un bien, ou, inversement, le prix minimum qu'un vendeur est prêt à accepter pour vendre un bien. C'est donc l'équivalent monétaire d'un bien ou d'une option pour l'individu. C'est également la valeur propre que les méthodes présentées dans le premier chapitre de ce document sont destinées à estimer.

Méthode

L'économie expérimentale constitue la méthodologie adoptée pour cette recherche. Ses méthodes ont des propriétés intéressantes pour déterminer les prix de réserve, tout en évitant le biais hypothétique des méthodes purement déclaratives. Pour ce faire, un budget réel est affecté aux participants, et un système est mis en place pour les inciter à révéler leurs vrais prix de réserve. L'objectif est de montrer aux sujets qu'ils seraient perdants en indiquant un prix différent, à la hausse ou à la baisse, de leur vrai prix. Ces méthodes sont de plus en plus reconnues dans les études de comportement des consommateurs des biens alimentaires (pour un panorama complet, voir Lusk et Shogren, 2007).

L'autre caractéristique intéressante des méthodes expérimentales est qu'elles permettent de tester les théories économiques, dans le cadre contrôlé et reproductible d'un laboratoire. Cette discipline s'est fortement développée depuis une vingtaine d'années et a été récompensée à travers le prix Nobel d'économie attribué en novembre 2002 à Vernon Smith et au psychologue Daniel Kahneman. L'interdisciplinarité de ce prix Nobel symbolise bien cette discipline récente, située aux confluent de l'économie et de la psychologie cognitive.

La majeure partie des protocoles expérimentaux sont conduits à l'ESA (Ecole Supérieure d'Agriculture, Angers). Cette école d'ingénieurs est équipée d'un laboratoire d'analyse sensorielle, composé de 20 postes en réseau, où chaque sujet est dans un isolement. Ce laboratoire s'avère tout à fait adapté aux besoins de l'économie expérimentale. Pour réaliser ces expériences, nous avons utilisé

un échantillon de population composé principalement d'étudiants. D'une manière générale, pour étudier les comportements de consommation, il est préférable d'avoir un échantillon représentatif de l'ensemble de la population des consommateurs. Cependant, étant donné que l'objectif n'est pas de caractériser l'attitude et la perception de l'ensemble de la population vis-à-vis des choix alimentaires, mais d'analyser les processus de décision, le choix de notre échantillon de population est approprié.

Organisation de ce document

Cette thèse est organisée en quatre chapitres. Le premier expose une revue de la littérature relative aux outils fréquemment utilisés pour mesurer les préférences des consommateurs. Les méthodes expérimentales, et le mécanisme particulier utilisé dans les chapitres 2 et 3, sont ainsi situés parmi les autres méthodes couramment employées. Le second chapitre est consacré à un paradoxe bien connu des choix rationnels, tant dans l'univers incertain que dans l'univers certain: la divergence entre les consentements à payer et à vendre. Les protocoles détaillés de trois expériences réalisées pour cette thèse sont également présentées dans ce chapitre. Le troisième chapitre concerne le phénomène de l'inversion des préférences et le vérifie dans le cas des biens alimentaires, en se basant sur les résultats expérimentaux. Dans le quatrième et dernier chapitre, certaines questions supplémentaires sur les choix des consommateurs des fruits et légumes sont traitées. Par exemple les questions de la corrélation entre "aimer un produit" (score hédonique) et le consentement à payer pour ce produit, l'effet de l'information sur la perception des consommateurs pour un produit nouveau et l'effet des opinions et croyances sur le consentement à payer sont étudiés dans ce chapitre.

Chapitre 1- Comment mesurer les préférences ?

Méthodes et théories

Résumé

Ce chapitre présente un panorama des méthodes de révélation des préférences des consommateurs et situe les méthodes expérimentales parmi elles.

Pour quantifier les préférences des consommateurs des biens alimentaires, deux types de méthodes sont utilisés : les méthodes des préférences déclarées, où l'on fait confiance à ce que disent les individus, et les méthodes des choix observés qui permettent de confronter les individus à une situation réelle et d'observer leurs comportements. La première partie de ce chapitre discute les avantages et les inconvénients de chaque type de méthodes en se basant sur la littérature existante.

Les individus, au moment de prendre des décisions, sont supposés suivre des critères de choix bien précis. Les théories des choix proposent des critères de décision qui prédisent les préférences des individus dans des situations semblables. Ainsi, quatre théories de la décision sont présentées dans la dernière partie.

Introduction

Les économistes et les marketeurs sont intéressés par l'estimation de la demande pour différents produits et services. Lorsque les données de marché sont disponibles (par exemple les données de suivi des panels de consommateurs ou détaillants), ces dernières peuvent être utilisées pour les différentes analyses. La valeur d'un bien peut également être estimée, *a posteriori*, en tant que la somme des valeurs de ses attributs. L'estimation de prix hédonique est la mieux adaptée pour ce propos (Grilliches, 1971 ; Rosen 1974). Pourtant, les données de marché ne sont pas toujours disponibles ou ne sont pas exploitables pour plusieurs raisons. Certaines d'entre elles, mentionnées par Louviere *et al.* (2000), sont les suivantes:

- 1) Les organisations ont besoin d'estimer la demande pour de nouveaux produits ou des produits avec de nouveaux attributs. Si un produit n'est pas vendu, il n'y a pas de données de marché. C'est le cas de tous les nouveaux produits mais également des produits controversés comme les aliments OGM ou l'utilisation d'hormones dans les aliments.
- 2) Une partie des données de marché, tel que le prix, varie très peu dans les marchés réels. En effet, il est difficile d'estimer l'impact de la variation d'une variable qui a toujours été stable dans les données enregistrées.
- 3) Il existe parfois une colinéarité entre les variables explicatives. Si le prix est expliqué en fonction des attributs de bien, il est possible que les niveaux de ces attributs soient négativement corrélés, voire parfaitement colinéaires. Par exemple, si l'on estime le prix d'une voiture en fonction des ces caractéristiques, le respect de l'environnement (moins polluant) est négativement corrélé avec la puissance de moteur.
- 4) Il est difficile, coûteux et long de collecter les données de marché. En France, l'abonnement annuel à un panel pour un marché coûte en moyenne 60,000 euros, ce qui les rend difficilement accessibles pour les petits producteurs (Aurier et Sirieix, 2004).

Il est donc indispensable, dans certain cas, de chercher une alternative aux méthodes d'observation des données de marché. Ce chapitre, dans un premier temps, présente une vue générale des méthodes couramment utilisées pour estimer la valeur monétaire que représentent des biens ou des caractéristiques d'un bien pour les individus, et de situer parmi ces méthodes les procédures expérimentales qui seront utilisées dans les chapitres suivants. Le classement des méthodes n'est pas exhaustif, mais représente les outils les plus connus dans l'étude des consommateurs. Aussi, la méthode dite "BDM" utilisée dans les expériences présentées dans ce document sera exposée et comparée avec d'autres méthodes expérimentales.

Ces méthodes peuvent être classées dans deux grandes catégories : les méthodes des préférences déclarées et les méthodes des préférences observées. Les premières sont basées uniquement sur les choix que les individus déclarent qu'ils auraient fait. Les situations sont donc hypothétiques. Les réponses que donne l'individu interrogé n'impliquent aucun engagement financier et n'ont aucune conséquence objective⁴ pour lui. On peut donc nommer ces méthodes : méthodes des choix déclarés ou hypothétiques. L'utilisation de ces méthodes est développée dans la première section.

Les deuxièmes sont basées sur l'observation des décisions que prennent les individus confrontés à une situation non hypothétique, artificiellement créée dans un laboratoire d'économie expérimentale. Dans ce genre de méthodes, les individus font des choix, et à la suite de leurs choix, ils gagnent (ou perdent) de l'argent, et/ou reçoivent, puis consomment des produits. Ces méthodes sont donc appelées les méthodes des choix observés ou non hypothétiques. Ces méthodes, leurs avantages

⁴ Ce terme a été utilisé pour différencier une conséquence objective (ex: recevoir et consommer un produit) d'une conséquence psychologique (ex: satisfaction qu'un individu ressent lorsqu'il répond à l'enquêteur de façon à se montrer très soucieux de l'environnement ou du patrimoine culturel).

et leurs inconvénients théoriques ou pratiques, sont discutées dans la deuxième section.

Les choix des individus, observés à travers les méthodes proposées dans ce chapitre, sont supposés être basés sur des critères de choix. Si les choix sont basés sur ces critères, ils peuvent être prédits dans des situations semblables. Une vaste littérature existe sur les théories des choix qui ont pour objectif de prédire les décisions des individus dans des situations différentes. La théorie de l'espérance d'utilité est la théorie standard des choix dans le risque. Celle-ci ainsi que trois théories alternatives sont présentés dans la troisième section.

1.1 Les méthodes des préférences déclarées.

Les méthodes des préférences déclarées interrogent les individus sur leurs préférences pour des biens ou des caractéristiques de biens en leur présentant des produits et des situations hypothétiques. Les équivalents monétaires des biens pour les individus peuvent être demandés de façon directe (évaluations contingentes) ou être estimés à travers des choix entre plusieurs options (analyses conjointes). En général, dans les études de préférences déclarées, avant de poser des questions sur les évaluations ou les choix, les biens ou les scénarios en question sont d'abord expliqués en détail. Ensuite, quelques questions sur les caractéristiques de l'individu (sexe, âge, éducation, *etc.*) et éventuellement ces habitudes de consommation et ces opinions sont posées.

1.1.1. Evaluation contingente

L'évaluation contingente est une méthode basée sur des sondages pour évaluer l'équivalent monétaire d'un bien privé ou public pour les individus. Les questions d'évaluation peuvent être présentées sous deux formes : les questions fermées et les questions ouvertes.

Les questions fermées consistent à proposer un prix pour un certain bien à un individu qui a le choix entre accepter ou refuser d'acheter ou de vendre. Il y a donc deux réponses possibles : oui ou non.

Les questions ouvertes demandent le prix maximum que l'individu est prêt à payer pour un bien ou le prix minimum que l'individu est prêt à accepter pour céder un bien en supposant qu'il le possède déjà.

L'évaluation contingente est largement utilisée pour évaluer les biens alimentaires, bien qu'elle trouve ses origines dans la littérature économique des ressources naturelles et de l'environnement. Elle a été employée pour estimer la valeur des biens non-marchand, par exemple les biens environnementaux. Bishop et Heberlein (1990) décrivent l'évaluation contingente comme l'utilisation des techniques de sondages pour questionner les gens sur les valeurs qu'ils placeront aux biens non marchands si le marché pour ces biens existait.

Suite à l'entrée en vigueur du principe «pollueur - payeur » dans la loi américaine depuis environ vingt-cinq ans, l'utilisation de ces méthodes a pris de plus en plus d'ampleur et est devenue officiellement reconnue, notamment pour estimer l'équivalent monétaire des dommages environnementaux. Le chiffre de 10000 évaluations contingentes menées dans le monde depuis vingt-cinq ans paraît vraisemblable (Flachaire et Hollard 2006).

Suite au naufrage de l'*Exxon Valdez* en 1989 en Alaska, la «National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) » a été responsable de l'évaluation des dommages causés par la marée noire. Au vu de l'importance économique de cette mission, la NOAA a décidé de mettre en place une méthode d'évaluation contingente des dommages causés par la catastrophe. En effet, de nombreuses critiques avaient été formulées contre la méthode d'évaluation contingente jusqu'alors utilisée en mettant en cause leur fiabilité. Le NOAA a donc constitué un comité d'experts, dont Sollow et Arrow (prix Nobel d'économie), afin de construire des règles bien définies de conduite de l'évaluation

contingente pour qu'elle soit la plus fiable possible. Le rapport de ce comité (Arrow *et al.* 1993) contient de nombreuses consignes à respecter sur la façon dont les informations sont expliquées aux sujets de l'enquête et la façon dont les questions sont posées. Selon ce rapport, le questionnaire doit seulement contenir des questions fermées de type référendum : l'individu a seulement le choix d'accepter ou de refuser une taxe spécifiquement dédiée à un usage bien spécifique. Les enquêtes face à face sont privilégiées aux enquêtes téléphoniques ou par correspondance.

Exemple d'une évaluation contingente (inspiré de Lusk, 2003)

Scénario :

Imaginez que l'on vous propose d'acheter un sac de riz golden, qui est génétiquement modifié pour contenir de la vitamine A. Une portion de ce riz génétiquement modifié vous apporte 30% de vos besoins journaliers en vitamine A.

Exemple d'une question ouverte :

Quel est le prix maximum que vous êtes prêt à payer pour un sac d'un kilogramme de riz golden génétiquement modifié?

Exemple de question fermée :

Achèteriez-vous un kilo de riz golden génétiquement modifié si son prix est de 2,5 euros pour un sac d'un kilogramme?

Oui Non

L'évaluation contingente a été aussi utilisée dans de nombreuses études pour évaluer une grande variété de biens alimentaires et la valeur d'une réduction du risque alimentaire :

- Shogren *et al.* (1999) ont conduit un sondage pour étudier la réaction des consommateurs par rapport à la viande de poulet qui a été irradiée pour diminuer le risque de certaines maladies.
- Buzby *et al.* (1995) ont déterminé la valeur que représente pour les consommateurs une réduction des résidus de pesticides dans les pamplemousses.
- Burton *et al.* (2001) ont étudié la demande des aliments OGM.
- Les choix des consommateurs de la viande de bœuf selon le pays d'origine ont été étudiés par Unterschultz *et al.* (1998) et Alfnes (2004).

Parmi les critiques les plus souvent adressées à ce genre de méthodes figure leur nature hypothétique. Puisque les évaluations contingentes sont hypothétiques au niveau du paiement du bien en question, nous ne savons pas si ce que l'individu déclare qu'il *aurait fait* correspond à ce qu'il *ferait* effectivement s'il devait le faire. Si les participants ne sont pas engagés par leurs décisions, il est difficile pour eux de s'imaginer dans une situation réelle et de révéler leurs préférences réelles⁵. Cette différence entre une situation hypothétique et une situation réelle est appelée « biais hypothétique ». Ce biais a été bien démontré en comparant les résultats hypothétiques avec les études expérimentales ou observations sur le terrain. Les méta-analyses effectuées par List et Gallet (2001) et Murphy *et al.* (2005) suggèrent qu'en moyenne les valeurs hypothétiques sont environ 2,5 à 3 fois plus grandes que les paiements effectifs. Même si ce biais est bien connu, les raisons de ce biais ne sont pas encore clairement identifiées.

1.1.2. Analyse conjointe

Le principe de la méthode d'analyse conjointe est de déterminer les préférences des individus à travers différents niveaux de caractéristiques

⁵ Un proverbe dit : « ask a hypothetical question, get a hypothetical answer » (posez une question hypothétique, recevez une réponse hypothétique).

d'un produit. Le prix figure souvent parmi les attributs. L'objectif est de mesurer l'effet conjoint de plusieurs variables indépendantes (explicatives) sur l'ordre des valeurs prises par une variable dépendante (la préférence) à expliquer. Cette méthode est fondée sur la théorie de Lancaster (1966) selon laquelle l'utilité des individus provient, non pas de la quantité consommée du bien, mais des attributs et niveaux d'attributs qui le caractérisent.

L'analyse conjointe se distingue de l'évaluation contingente par le fait que, dans la première, la valeur du bien est demandée directement alors que, dans la seconde, la valeur est déduite des choix d'arbitrage entre les différents attributs du bien. Ces méthodes sont souvent utilisées en marketing pour évaluer de nouveaux produits. Elles sont également utilisées pour évaluer des problèmes environnementaux, des services et des politiques.

Dans ce type de méthodes, le chercheur détermine d'abord les caractéristiques qui doivent être évaluées et les différents niveaux possibles de chaque caractéristique. Pour déterminer les caractéristiques et les niveaux, il est possible d'avoir recours à un sondage préalable. Ensuite les chercheurs déterminent la manière dont les questions seront posées. Dans la pratique, les questions peuvent être posées de différentes manières :

- 1) Questions de type classement : plusieurs options sont proposées avec des niveaux différents d'attributs étudiés. L'individu doit les classer par ordre de préférences.
- 2) Questions de type appréciation : l'individu doit associer une note à chaque option exprimant l'attractivité de l'option (par exemple : les noter de 0 à 10, avec 0 pour « je n'aime pas du tout » et 10 pour « j'aime beaucoup »).
- 3) Question de type choix discret : plusieurs alternatives sont proposées et pour chacune l'individu choisit l'une des options. Ce type de question correspond mieux aux situations réelles.

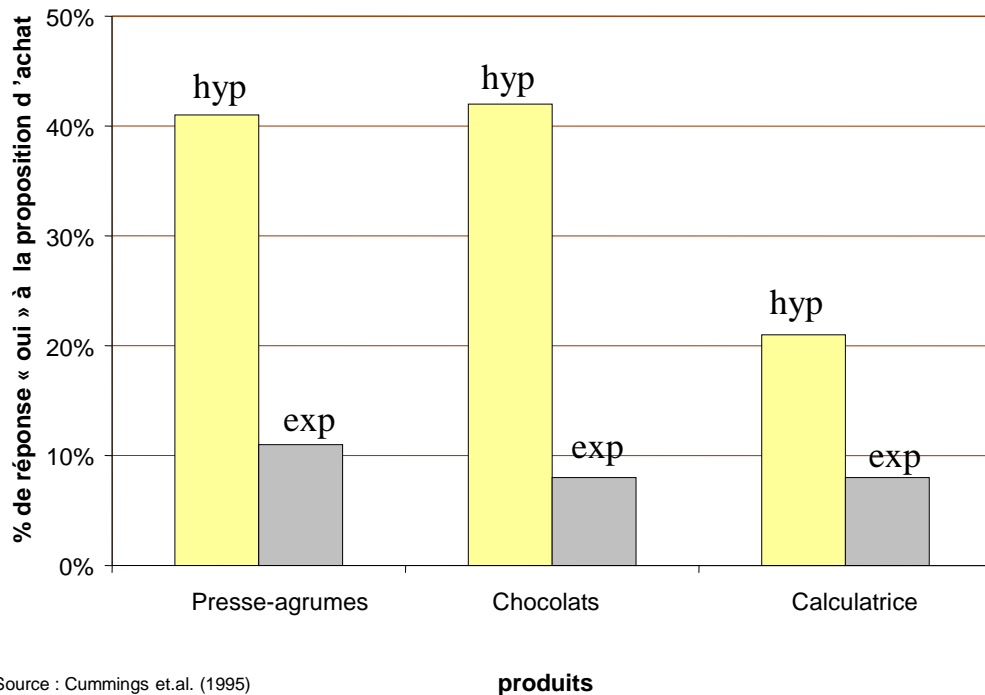
Poser des questions sur toutes les combinaisons possibles des attributs peut devenir très fastidieux. C'est pour cette raison que les chercheurs diminuent le nombre des questions en se focalisant sur certaines combinaisons d'attributs et éliminent les autres. Mais ce choix diminue aussi les possibilités d'analyse. Un exemple d'étude utilisant ce type de sondage a été mené par Lusk *et al.* (2003). Ils ont comparé les préférences des consommateurs dans 4 pays pour 5 différents attributs (dont le prix) de steak de bœuf. Dans chaque couple d'options proposées, ils ont introduit une troisième option «ni A ni B » (voir l'exemple ci-dessus).

<p>Exemple: Une analyse conjointe (Lusk et.al., 2003)</p> <p style="text-align: center;">Objectifs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comparer la valeur de la tendresse et le gras dans le steak de bœuf ➤ Mesurer l'effet des hormones de croissance sur les préférences 		<p style="text-align: center;">Attributs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niveau de graisse : maigre, moyen, gras • Note de tendreté, 3 niveaux : 2, 5, 8 • Hormone de croissance : oui, non • Animal nourrit avec du maïs génétiquement modifié : oui, non <p style="text-align: center;">Niveaux de prix</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prix, 3 niveaux : 5\$, 8,5\$, 12\$ 	
18 combinaisons sont sélectionnés: Exemple de l'une des 18 questions:			
	Option A	Option B	Option C
Prix de steak	\$12,00	\$8,00	Aucune des deux options A et B
Niveau de graisse	Abondant	Moyen	
Note de tendreté	5	8	
Animal produit avec hormones de croissance	Non	Oui	
Animal nourrit avec du maïs génétiquement modifié	Non	Non	
Je choisirais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En général, le plus grand inconvénient des méthodes basées sur les choix déclarés est que rien n'empêche les personnes interrogées de répondre au hasard ou de répondre ce que selon elles, l'enquêteur aurait envie d'entendre (voir figure 1.1). Mais en comparaison avec les méthodes des préférences observées, ces méthodes ont l'avantage de pouvoir être utilisées sur des biens qui n'existent pas (encore) ou qui ne sont pas

vendables sur le marché. Aussi, grâce à leurs coûts relativement moins élevés, ces méthodes permettent de rassembler un nombre plus important de données pour faire des analyses statistiques plus complètes.

Figure 1.1. Le biais hypothétique. Comparaison des réponses dans une méthode hypothétique avec une méthode expérimentale.



1.2 Les méthodes de expérimentales

Les méthodes de préférences observées sont basées non seulement sur ce que les individus affirment qu'ils feraient dans les situations hypothétiques mais aussi sur l'observation des choix qu'ils font dans la vie réelle ou dans les situations artificiellement créées dans lesquelles leurs choix comportent une conséquence objective pour eux. Ces études peuvent avoir lieu en laboratoire (les enchères expérimentales ou les expériences de choix) ou dans les situations de vente habituelles. Ici

nous parlons seulement des méthodes expérimentales utilisées dans les cas où les données de marché n'existent pas ou ne sont pas utiles.

L'économie expérimentale était à l'origine un outil pour mettre à l'épreuve les théories économiques. Les théories traditionnelles sont basées sur les données naturelles. Mais les données naturelles des marchés réels ne permettent souvent pas de tester les prédictions des théories. Ces 20 dernières années, l'économie expérimentale est devenue de plus en plus universelle. La recherche expérimentale en économie a été largement reconnue lorsque Vernon Smith a reçu le prix Nobel d'économie «pour avoir établi l'expérience en laboratoire comme un outil dans l'analyse économique empirique ». L'utilisation des méthodes expérimentales n'a pas été limitée à tester les prédictions des théories, mais ces méthodes ont été largement utilisées afin d'étudier le comportement d'achat des biens réels comme outils complémentaires des sondages et des évaluations contingentes (voir Lusk et Shogren, 2007).

Ces méthodes aident à estimer le consentement à payer (CAP) des consommateurs pour un produit ou une caractéristique d'un produit. Elles sont efficaces pour révéler le véritable CAP grâce à l'utilisation des paiements monétaires réels et des biens réels.

Les méthodes expérimentales offrent de nombreux avantages : premièrement, même si les situations de choix sont artificiellement créées, les choix sont réels et non hypothétiques, et ceci oblige les répondants à considérer leurs contraintes budgétaires. Certaines études, notamment dans le domaine du comportement des consommateurs face à la sécurité alimentaire, vont plus loin et imposent aux participants de consommer le produit qu'ils ont acheté, gagné ou gardé à la fin de l'expérience (Hayes *et al.*, 1995, Shogren *et al.*, 1994). Deuxièmement, ces méthodes permettent aux chercheurs de reproduire les conditions et de répéter les expériences pour isoler, contrôler et comprendre l'effet des différents mécanismes d'enchères ou de structure de marché et de comparer les résultats obtenus dans des conditions identiques. Grâce à cet environnement contrôlé, les chercheurs peuvent étudier la capacité

des théories à expliquer les comportements observés. Le laboratoire peut être utilisé pour vérifier si les préférences observées sont cohérentes avec la théorie économique.

Un regard sur la littérature existante montre que les études expérimentales précédentes ont utilisé une grande variété de méthodes et techniques pour estimer la valeur monétaire que représentent différents biens et la valeur monétaire que représentent des caractéristiques de biens pour les consommateurs. Cet équivalent monétaire des biens est aussi appelé le prix de réserve. Les études sont aussi variées que la multitude des caractéristiques qu'elles étudient. Certaines étudient une seule caractéristique des produits alors que d'autres évaluent plusieurs caractéristiques ou plusieurs produits simultanément. Les méthodes utilisant les incitations monétaires peuvent être classées dans deux grandes catégories : les méthodes d'enchères et les expériences de choix discrets. Le tableau 1.2 présenté à la fin du chapitre rassemble un certain nombre d'études qui ont utilisé les méthodes expérimentales pour estimer les prix de réserve de différents biens.

1.2.1. Les méthodes d'enchères

Même si l'origine des enchères qui ont pour but la vente ou l'achat de biens est très ancienne, leur utilisation afin d'étudier le prix de réserve des consommateurs est assez récente.

Les chercheurs s'intéressent à des méthodes « sans biais⁶ ». Une méthode est dite théoriquement « sans biais » si la stratégie dominante pour chaque participant consiste à donner son vrai prix de réserve, c'est-à-dire révéler ses vraies préférences. Les méthodes d'enchères les plus souvent utilisées sont les enchères anglaises, hollandaises, au premier prix, au second prix, au n-ième prix et la méthode BDM. Les deux premières sont orales alors que les autres s'effectuent de manière cachée.

Enchère anglaise

⁶ *Incentive compatible method*

Cette méthode est communément utilisée pour vendre du vin, des objets d'art et des propriétés⁷. Un premier prix est donné par le commissaire-priseur. Ensuite, chaque participant fait une offre toujours supérieure à l'offre précédente. Celui qui fait l'offre la plus grande achète l'objet au prix qu'il a proposé. Dans cette méthode, le prix de réserve de tous les participants n'est pas révélé. Par exemple, le prix de réserve du gagnant peut être beaucoup plus élevé que le prix auquel il achète, mais celui-ci reste inconnu.

Il existe une autre variante de cette enchère qui fonctionne de la manière suivante : en partant d'un petit prix, le commissaire-priseur continue à annoncer un prix de façon régulière en l'augmentant un petit peu à chaque fois. A chaque prix annoncé, chaque participant doit décider s'il veut rester ou quitter l'enchère. La dernière personne qui reste gagne le bien et le paye au dernier prix annoncé qui est le prix auquel est sorti l'avant dernier acheteur⁸ (voir par exemple Rutstrom; 1998 ou Lusk *et al.* 2004). L'avantage de cette variante est que le prix de réserve de chaque participant peut être connu (le prix auquel il quitte l'enchère), sauf celui du gagnant de l'enchère, qui vaut plus que le prix auquel il achète l'objet.

L'enchère anglaise possède théoriquement les caractéristiques d'un mécanisme sans biais : le participant n'a pas intérêt à quitter l'enchère tant que le prix de réserve n'est pas encore atteint. Une fois que celui-ci est dépassé, l'acheteur n'a plus intérêt à rester. Donc le prix auquel chaque acheteur quitte l'enchère représente son prix de réserve. Malgré cette propriété, l'utilisation de l'enchère anglaise reste relativement rare pour estimer la valeur des biens (voir le tableau 1.2), car en pratique le fait que les offres soient publiques peut influencer les comportements.

⁷ Toutes les enchères sont réalisables aussi bien pour la vente que pour l'achat des biens. Ici, pour simplifier, nous parlons uniquement du cas où il y a plusieurs acheteurs et un seul vendeur. Le cas contraire où il y a plusieurs vendeurs et un seul acheteur est facile à déduire.

⁸ Cette variante est également appelée « enchère japonaise » ou encore English Clock

Enchère hollandaise

L'enchère hollandaise est le contraire de l'enchère anglaise : l'enchère commence à un prix très élevé puis baisse jusqu'à ce qu'un premier acheteur accepte de payer le prix (enchère descendante). Cette enchère étant plus rapide que les autres, elle est utilisée sur des marchés de produits périssables comme les fleurs ou les poissons. Les acheteurs doivent arbitrer entre attendre, ce qui diminue leur chance d'acquérir le bien, et accepter le prix de marché, mais au risque de payer un prix plus élevé. Cette enchère n'est pas considérée comme sans biais car la stratégie dominante dépend de l'attitude vis-à-vis du risque et des croyances sur les valeurs des autres participants. L'autre inconvénient est que ce type d'enchère ne permet de connaître que le montant d'une seule offre. C'est pourquoi cette méthode ne constitue pas un outil reconnu pour étudier les préférences des consommateurs.

Les enchères orales sont largement testées dans la littérature de l'économie expérimentale (voir, par exemple, Davis et Holt, 1993) mais ne sont pas utilisées dans la recherche sur les préférences des consommateurs des biens alimentaires. Il est clair que le fait que les offres soient publiques peut influencer les comportements.

Enchère au premier prix

C'est une enchère cachée : les participants envoient leur offre pour un bien simultanément dans une enveloppe fermée (ou sur l'ordinateur). L'individu qui a offert le plus grand prix gagne l'enchère et paye le bien au prix qu'il a offert. Ici, comme dans le cas de l'enchère hollandaise, l'offreur doit faire face à un dilemme: arbitrer entre augmenter sa chance de gagner et augmenter son profit potentiel. Il va de soi que ce mécanisme d'enchère n'est pas sans biais : un acheteur a toujours intérêt à offrir un prix inférieur à son prix de réserve. Autrement son profit sera nul ou négatif (s'il offre un prix égale ou supérieur à son prix de réserve). Ce type d'enchère est souvent utilisé dans les appels d'offre mais n'est

pas beaucoup exploité par les chercheurs qui étudient le comportement des consommateurs de biens alimentaires.

Enchère au second prix

Les participants d'une enchère au second prix, souvent appelée enchère de Vickrey (1961), envoient leurs offres pour un bien, de la même manière que pour l'enchère au premier prix. Le gagnant est également celui qui a fait la plus grande offre. La seule différence ici est que le vainqueur ne paye pas son offre mais la deuxième offre la plus élevée. Ce mécanisme d'enchère a été utilisé fréquemment pour étudier les CAP pour différents biens (par exemple, Noussair *et al.*, 2002 ; Alfnes and Rickertsen 2003 ; Roosen *et al.*, 1998).

Il est possible de démontrer que dans ce mécanisme, la stratégie dominante de chacun est d'annoncer son vrai prix de réserve. Pourtant, il est naturel de croire que l'enchère de Vickrey intègre d'autres éléments de biais comportementaux de type émotionnel à cause du phénomène de groupe et de la compétition : les participants tirent une utilité supplémentaire du fait d'être déclaré gagnant d'une enchère⁹. D'autres problèmes dans ce mécanisme se posent dans le cas de participants qui estiment eux-mêmes que leur prix de réserve n'est pas suffisamment élevé pour gagner l'enchère. Ils se désintéressent alors et pensent que, quel que soit le prix qu'ils annoncent, entre zéro et leur vrai prix de réserve, le résultat sera le même pour eux : ne pas acheter. Il est donc possible qu'un certain nombre de participants se désengagent. Ce phénomène s'accroît lorsque le nombre de participants augmente.

En pratique, lorsque le nombre de produits dont dispose l'expérimentateur est limité, cette enchère a l'avantage de déterminer à l'avance le nombre exact des produits qui seront vendus.

⁹ Le fait d'annoncer des prix élevés juste pour le plaisir de gagner l'enchère est appelé « *top-dog effect* » par certains auteurs, y compris Shogren et al. (2001).

Le mécanisme BDM¹⁰

Ce mécanisme a été proposé par Becker, DeGroot et Marschak (1964). Même si, à l'origine, ils ont utilisé cette méthode pour le prix minimum de vente, il est aussi facile et intuitif de l'utiliser pour obtenir le prix maximum d'achat. Le principe de cette procédure est le suivant : les sujets offrent individuellement un prix d'achat. Un prix au hasard est ensuite tiré au sort et comparé avec le prix proposé par le sujet. Les individus qui ont proposé un prix plus grand que le prix tiré au hasard vont acheter le bien et le payer au prix tiré au hasard. Les autres ne peuvent pas acheter le bien. Il est possible de démontrer que la stratégie dominante est de révéler ses vraies préférences. Cette technique a l'avantage d'être applicable de façon individuelle. Par exemple, certaines études sont conduites pour des raisons particulières, non pas dans un laboratoire, mais dans un point de vente. Dans ce cas la méthode est appliquée individuellement et non pas en groupe. Le seul mécanisme incitatif sans biais applicable est alors la méthode BDM (Lusk et Fox, 2003). L'autre avantage de cette méthode est que le nombre de participants n'a pas d'influence sur la probabilité de gagner contrairement aux autres méthodes d'enchères.

Une difficulté qui se pose pour l'application de cette méthode est la définition de l'intervalle dans lequel le prix aléatoire sera tiré. Il a été démontré que l'information donnée aux participants à propos de cet intervalle influence les prix de réserve donnés par ceux-ci. Bohm *et al.* (1997) ont testé l'effet de la limite supérieure de l'intervalle de prix aléatoire sur le mécanisme BDM lorsque celui-ci est utilisé pour obtenir le prix minimum de vente. Ils ont comparé les résultats obtenus par la méthode BDM sous trois conditions différentes sur l'intervalle de prix avec les résultats d'un groupe de contrôle. Les prix du groupe de contrôle ont été obtenus par un marché expérimental créé au laboratoire avec des

¹⁰ Cette méthode n'est pas à proprement parler une enchère. Mais elle est souvent classée parmi les méthodes d'enchères parce qu'elle possède les mêmes propriétés théoriques que les enchères au second prix.

acheteurs et des vendeurs réels. Les trois limites supérieures testées sont les suivantes :

- 1) Un prix largement supérieur au prix de marché extérieur.
- 2) Un prix égal au prix de marché extérieur.
- 3) Un prix spécifié sous forme : « la borne supérieure de l'intervalle est le prix maximum auquel nous croyons qu'un acheteur réel est prêt à payer ».

Ils ont trouvé que la moyenne des prix de vente dans la première situation dépassait la moyenne des prix de vente du marché expérimental du groupe de contrôle alors que dans le deuxième et le troisième cas la différence n'était pas significative.

Lorsque le bien proposé aux participants d'une étude expérimentale existe sur le marché extérieur, et que l'intervalle de tirage de prix aléatoire est choisi de façon à ce que la borne supérieure dépasse le prix de marché, le problème suivant peut survenir : il est possible que certains participants achètent le bien à un prix supérieur au prix de marché. Vu que le but de l'expérience n'est pas de réaliser un profit sur les produits vendus, certains expérimentateurs peuvent décider que si un participant gagne le bien à un prix supérieur au prix de marché, il le paye seulement au prix du marché. Cela ne sera annoncé qu'à la fin de l'expérience. (Noussair *et al.* 2004).

Une autre difficulté engendrée par cette méthode est qu'elle semble parfois compliquée à comprendre pour certains participants, du fait qu'ils pensent qu'il s'agit d'un calcul de probabilité. Ces personnes, qui sont "allergiques" aux probabilités, peuvent pourtant donner leurs vrais prix, mais sans comprendre pourquoi.

La méthode BDM, contrairement aux autres enchères, est peu utile lorsque l'objectif n'est pas seulement révéler les prix de réserve, mais la vente des biens. En effet, si le prix tiré au hasard est faible, cela pourrait causer une perte pour le vendeur.

Cette méthode a été exploitée par exemple par Rozan *et al.* (2004) pour évaluer l'effet de l'information sur le CAP pour des produits de consommation courante, comme le pain et la pomme de terre. Lusk *et al.* (2001) l'ont quant à eux adoptée afin d'estimer le CAP pour des steaks plus ou moins tendres. Ginon *et al.* (2009) l'ont choisie pour apprécier l'effet des informations nutritionnelles sur la demande du pain.

L'enchère au n-ième prix

L'enchère au n-ième prix suit le même principe que l'enchère au second prix, sauf qu'ici le prix effectif de marché n'est pas égal à la deuxième, mais la n-ième offre. Tous les participants qui ont proposé une offre strictement supérieure seront gagnants. Il y aura donc n-1 gagnants. Ils achètent tous le bien au même prix¹¹. Deux arguments peuvent être en faveur de ce type d'enchère (lorsque n est supérieur à deux) en comparaison avec l'enchère au deuxième prix. Premièrement l'utilisation d'une enchère au n-ième va faire baisser le prix de marché en comparaison avec l'enchère au deuxième prix et va motiver les participants ayant des prix de réserve faibles et qui se seraient désengagés autrement. Deuxièmement, certains participants peuvent voir une enchère comme une compétition qu'ils auraient envie de gagner. Dans l'enchère au second prix, il y a un seul gagnant alors qu'il y a plusieurs gagnants dans l'enchère au n-ième prix, ce qui diminue l'intérêt psychologique de gagner (Alfnes et Rickertsen, 2006).

Shogren *et al.* (2001) ont présenté une autre variante de cette méthode : l'enchère au n-ième prix aléatoire. Ici le nombre n (entre 2 et le nombre des participants) est tiré au hasard. Cette méthode combine théoriquement les avantages de l'enchère au n-ième prix avec la méthode BDM en engageant tous les participants et en introduisant un prix aléatoire endogène. Cette méthode est de plus en plus utilisée dans les études récentes (Alfnes et Rickertsen, 2006). Par exemple, Rousu *et al.* (2004) ont utilisé cette méthode pour étudier la tolérance des

¹¹ L'enchère de Vickrey est un cas particulier de cette enchère dans laquelle n = 2.

consommateurs américains envers les produits génétiquement modifiés (huile végétale, tortilla de maïs et pommes de terre). Malgré les avantages théoriques de cette méthode, elle a le désavantage d'être assez compliquée à comprendre pour les participants.

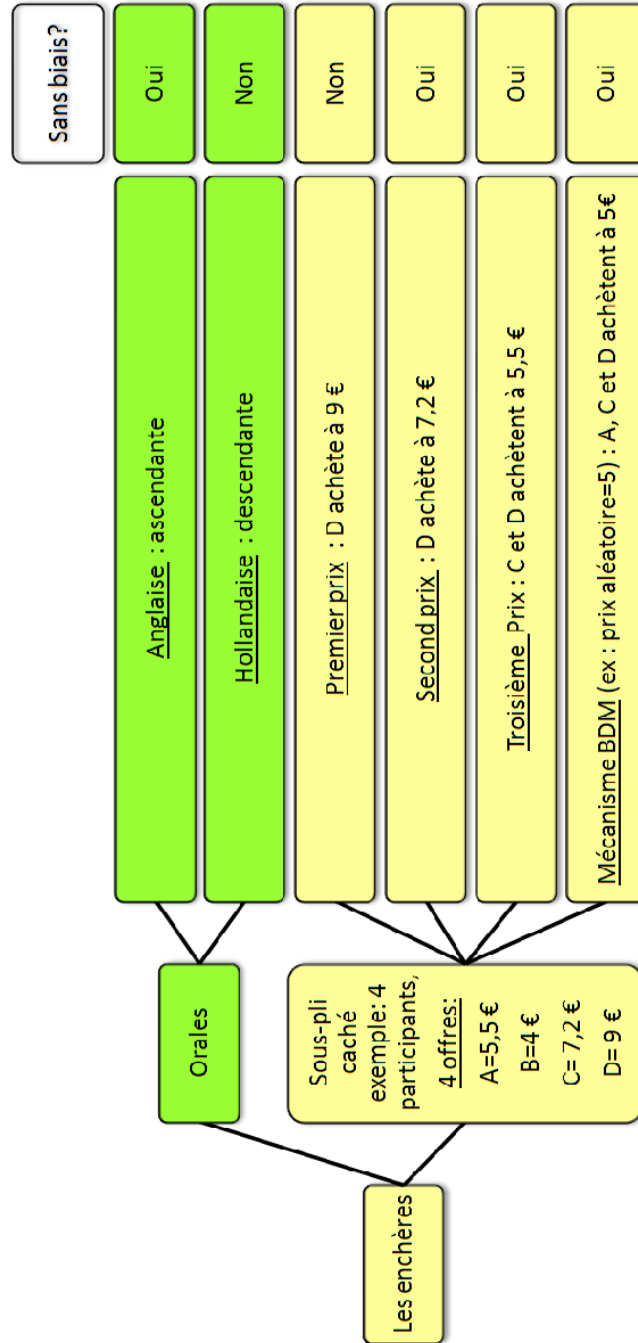
1.2.2. Les méthodes d'expérience de choix¹²

Les expériences de choix constituent une autre catégorie de méthodes afin de révéler les préférences des consommateurs pour les biens alimentaires. Les questions de choix sont préparées de façon à permettre de déduire les préférences sans demander directement de donner un prix pour un produit. Les participants font des choix dans une série de scénarios. Dans chaque scénario, au moins deux produits sont présentés avec des prix et des labels. Après avoir fait des choix dans tous les scénarios, chaque participant tire au hasard un scénario qui deviendra effectif. Le choix que le participant a fait sera alors réalisé. En variant les attributs des produits d'un scénario à l'autre, les chercheurs peuvent estimer les différents paramètres de sensibilité, le taux marginal de substitution entre les attributs et l'impact des caractéristiques individuelles sur la valorisation des attributs des produits.

Même si les méthodes d'expérience de choix ne créent pas un mécanisme de marché comme les méthodes d'enchères, celles-ci sont révélatrices des préférences puisque chaque participant sait qu'il existe une probabilité que le choix qu'il fait dans une situation particulière détermine les produits qu'il obtiendra effectivement. (Roosen *et al.* 2007).

¹² En réalité, les enchères expérimentales peuvent aussi être appelées « expériences de choix », puisque l'individu fait le « choix » d'un prix sur un ensemble illimité et continu de prix allant de 0 à l'infini. Dans ce document, seules les méthodes qui proposent un choix parmi un certain nombre connu et limité d'options sont appelées les méthodes de choix.

Figure 1.2. Vue d'ensemble des méthodes d'enchère



Du point de vue du type de questions posées et de l'analyse des résultats, les expériences de choix suivent les mêmes principes que l'analyse conjointe. D'ailleurs, le terme « d'expérience de choix » a été parfois utilisé pour désigner ce que nous avons appelé ici l'analyse conjointe (méthode hypothétique). Ici, nous différencions les expériences de choix de l'analyse conjointe par l'existence d'un enjeu réel. Lusk et Schroeder (2004) ainsi qu'Alfnes *et al.* (2007) ont par exemple réalisé des études utilisant des expériences de choix.

1.2.3. Quelques éléments importants dans la réalisation des expériences

Dotation initiale

Un facteur important à considérer dans l'exécution d'une expérience destinée à estimer la valeur d'un nouveau produit ou un attribut d'un produit pour les consommateurs, consiste à doter ou non les participants d'un produit avant de commencer la tâche d'évaluation. Dans une grande partie des études réalisées, les chercheurs dotent d'abord les sujets d'un produit et demandent ensuite leurs CAP pour l'échanger contre un autre produit, supposé être de meilleure qualité ou possédant l'attribut en question. (e.g. Alfnes et Rickertsen, 2003; Buhr *et al.* , 1993 ; Dickinson et Bailey, 2002 ; Fox, 1995 ; Fox, Hayes et Shogren, 2002 ; Fox *et al.* , 1994 et 1995 ; Hayes *et al.* ,1995; Lusk *et al.* , 2001a et 2001b ; Shogren *et al.*, 2000 ; et Shogren *et al.* , 1994).

Fox (1995) a argumenté que le fait de doter les participants d'un bien les oblige à participer et à faire attention à l'enchère et aux offres qu'ils font. D'autres études ont comparé les résultats des CAP avec et sans dotation initiale. Par exemple Lusk *et al.* (2004) ont comparé les prix que les participants étaient prêts à payer dans les situations suivantes :

- 1) On donne un steak de qualité basique aux individus et on les interroge pour connaître leur CAP pour l'échanger contre un steak de meilleure qualité.

2) Pour les deux steaks séparément.

Leurs résultats dépendent du mécanisme d'enchère utilisé. Lorsque l'enchère au n-ième prix aléatoire a été utilisée, la dotation a diminué le CAP pour l'échange. Dans l'enchère de Vickrey, au contraire, les sujets ont placé une valeur moins élevée du produit qui était déjà dans leur possession. La dotation n'a pas eu d'effet significatif sur les prix révélés par d'autres enchères.

Le fait de doter les sujets au préalable à l'enchère, est susceptible de poser le problème de « l'effet de dotation »¹³, un phénomène largement documenté en économie et psychologie (voir, par exemple, Kahneman *et al.* 1990). Il s'agit du fait que la valeur d'un bien augmente pour un individu dès que ce bien entre dans sa possession. Il existe aussi un autre phénomène bien connu, susceptible de modifier le comportement : l'aversion aux pertes (Kahneman *et al.* 1991). Selon cette hypothèse, la désutilité d'une perte pour un individu est supérieure à l'utilité d'un gain équivalent. Lorsque le sujet est doté d'un bien et qu'on lui demande son CAP pour l'échanger contre un autre bien, cet échange peut être perçu comme la perte du premier bien. Dans ce cas, l'aversion aux pertes peut jouer pour augmenter la valeur du bien.

Corrigan et Rousu (2006) ont construit un protocole pour étudier l'effet de la dotation initiale tout en contrôlant l'effet éventuel de l'aversion aux pertes. Ils n'ont pas demandé le CAP pour l'échange d'un produit contre un autre mais ont comparé les CAP pour trois situations suivantes :

- 1) Pour une unité d'un bien.
- 2) Pour deux unités d'un même bien.

¹³ *Endowment effect*. C'est une conséquence de l'hypothèse de l'asymétrie de la fonction valeur par rapport à un point de référence. Cela implique que les préférences dépendent du point de référence où se trouve l'individu. Cette hypothèse est expliquée en détail au chapitre 2.

- 3) Pour une deuxième unité de bien lorsque le participant est déjà doté de la première unité.

Leur protocole permet donc d'étudier l'effet de la dotation initiale sans être influencé par un effet de l'aversion aux pertes dû à l'échange. Ils ont trouvé que le CAP dans la situation (3) était significativement plus élevé que la différence entre le CAP dans les situations (1) et (2). Ils ont attribué ce résultat au fait que le participant, déjà doté d'un produit, aurait tendance à vouloir faire plaisir à l'expérimentateur en lui payant plus cher la deuxième unité. Ceci peut également trouver son interprétation dans « l'effet de dotation » expliqué plus haut.

Un autre inconvénient de la dotation initiale est que celle-ci peut influencer le jugement des participants sur la qualité des produits. Par exemple, ils peuvent percevoir le produit qui leur a été donné au début comme inférieur en qualité lorsqu'on leur demande un CAP pour l'échanger contre un autre produit.

Des questions effectives¹⁴

Dans la plupart des expériences, même s'il existe plusieurs produits ou plusieurs étapes, à la fin de l'expérience, seulement une (ou un nombre limité) des questions ou traitements sera tiré au hasard et sera effectif.

Cette technique annule au moins deux facteurs qui peuvent biaiser les résultats : (i) l'effet de richesse et la décroissance de l'utilité marginale (voir par exemple, Melton, *et al.* 1996) et (ii) l'effet de complémentarité et substituabilité entre les biens. En effet, si l'achat de plusieurs biens est possible, le CAP pour l'un peut influencer celui de l'autre. Par exemple, si plusieurs types de steak sont à vendre, un participant qui a fait une offre assez élevée pour l'un des steaks et est presque sûr de le gagner, peut faire des offres plus bas pour les autres types en pensant qu'il n'a pas besoin d'acheter d'autres steaks (des produits substituables). Si l'expérimentateur annonce aux participants au début qu'ils ne peuvent

¹⁴ *binding round.*

acheter qu'une seule unité de produit, ils considèrent chaque bien de façon isolée et comme si c'était le seul bien offert.

Explications et exercices

Les méthodes d'enchère étant relativement compliquées, il est important de bien expliquer les règles aux participants. La première réaction naturelle d'une personne, à qui on demande de donner, par exemple, son prix maximum d'achat est de donner un prix plus faible dans l'espoir d'acheter le produit moins cher et faire du profit (un prix stratégique). Une autre incompréhension peut également survenir : les sujets pensent qu'ils doivent estimer la valeur (coût de production, prix de marché, ...) du produit et non pas leur propre prix de réserve (voir par exemple Brown, 2005).

La plupart des études expérimentales consacrent une première partie de l'expérience à l'apprentissage seulement. Le bien proposé pour cette phase d'apprentissage peut être par exemple une loterie, un mug ou une barre de chocolat. Lusk et Shogren (2007) recommandent aux expérimentateurs de respecter 7 étapes pour assurer la compréhension maximale du protocole par les sujets :

- 1) Bien expliquer le mécanisme d'enchère avec une instruction écrite.
- 2) Donner des exemples numériques concrets.
- 3) Expliquer clairement aux participants pourquoi il est dans leur intérêt de répondre sincèrement leurs préférences.
- 4) Utiliser un test rapide pour vérifier la compréhension du mécanisme.
- 5) Autoriser les questions sur les mécanismes d'enchère.
- 6) Conduire plusieurs phases d'exercice avec le vrai paiement et un bien autre que le produit principal de l'expérience.
- 7) Respecter l'anonymat.

Choix de l'échantillon

Dans de nombreuses études expérimentales, l'échantillon étudié est constitué essentiellement d'étudiants. Ce choix d'échantillon a les avantages suivants (Friedman et Sunder, 1994) :

- 1) Les sujets sont facilement accessibles.
- 2) Les expériences sont conduites sur les campus universitaires donc à proximité des étudiants.
- 3) Le coût d'opportunité du temps pour les étudiants est plus faible que les personnes actives ; ils ont donc plus de chance de se présenter à l'expérience.
- 4) Les étudiants apprennent plus rapidement les règles du jeu.
- 5) Ils sont moins exposés aux informations extérieures qui peuvent les perturber.

Si le but de l'expérience est d'étudier le comportement de la consommation, il est préférable de sélectionner un échantillon représentatif des consommateurs. Une des méthodes fréquentes pour recruter un échantillon de consommateurs est de choisir de manière aléatoire des numéros de téléphone dans l'annuaire. Parmi les personnes appelées, celles qui déclarent être consommatrices du produit en question seront invitées à participer à l'expérience (voir par exemple, Lange *et al.* 2002). Il reste cependant difficile de recruter un échantillon représentant réellement les consommateurs, puisque ceux ayant un coût d'opportunité du temps supérieur au gain proposé par l'expérience ont moins de chance de se présenter. Par ailleurs, lorsqu'il s'agit de comparer les résultats entre différentes méthodes ou de tester la prédiction des théories, le choix d'une population d'étudiants est convenable.

Lusk et Coble (2004) ont recruté un échantillon composé d'étudiants pour faire une expérience dont le but était d'étudier la relation entre l'attitude envers le risque et les préférences pour les produits OGM. Pour

répondre aux critiques adressées à leur choix d'échantillon, ils ont répondu : « l'objectif de cette étude est de tester une proposition théorique qui doit être vraie pour n'importe quel sous-ensemble de la population. Dans la mesure où l'attitude envers le risque est un élément explicatif important, nous devons aussi trouver son effet dans un échantillon d'étudiants. Cet article n'essaye pas de caractériser l'attitude vis-à-vis du risque ou la perception de la population générale, mais s'intéresse à l'effet marginal de ces éléments sur le choix ».

Par ailleurs, Lusk *et al.* (2005) ont réalisé une méta-analyse de 25 études reportant 75 valorisations des produits OGM. Selon cette étude, le CAP pour les produits sans OGM n'est pas significativement différent entre les échantillons d'étudiants et ceux qui ne le sont pas.

1.2.4. Comparaison des différentes méthodes d'enchère.

Les méthodes d'enchère les plus fréquemment utilisées dans les littératures sont l'enchère de Vickrey et la méthode BDM. La liste des études expérimentales présentée dans le tableau 1.2, même si elle est non exhaustive, donne une idée de la fréquence de l'utilisation de ces deux méthodes. L'enchère de Vickrey à été utilisé dans 52% et la méthode BDM dans 34% des expériences recensées.

L'enchère au second prix de Vickrey et la méthode BDM sont théoriquement équivalentes. Le mécanisme BDM peut être considéré comme une forme particulière de l'enchère de Vickrey où l'individu joue contre seulement un autre individu. Ici au lieu d'un deuxième individu qui propose un prix, c'est un prix aléatoire qui sera tiré. Malgré cette équivalence théorique, le fait que l'une des méthodes soit individuelle alors que l'autre met en place une interaction avec le groupe, peut affecter les résultats. Les chercheurs ayant comparé les deux méthodes ne sont pas unanimes :

- Lusk *et al.* (2004) ont comparé quatre mécanismes d'enchère avec des steaks de bœuf : l'enchère au second prix, l'enchère n-ième prix, BDM et l'enchère anglaise (enchère ascendante). Chaque enchère a été conduite

sur plusieurs sessions (sauf l'enchère anglaise). Ils ont remarqué que, lors de la première session, le résultat de toutes les enchères était identique. Seulement, à partir de la deuxième session, ils ont constaté que le CAP dans l'enchère au second prix augmentait.

- Lange *et al.* (2002) ont remarqué que la moyenne des prix de champagne convergait dans l'enchère de Vickrey et la méthode BDM mais que les prix dans l'enchère de Vickrey étaient plus dispersés.
- Rutström (1998) a déterminé des CAP plus élevés pour le chocolat dans le cas de l'enchère de Vickrey par rapport à l'enchère anglaise et la méthode BDM.
- Rozan *et al.* (2004) ont comparé les CAP pour des pommes, baguettes et pommes de terre, obtenus à l'aide de la méthode BDM et l'enchère de Vickrey. Ils ont remarqué que les prix étaient plus élevés avec la méthode BDM.
- Noussair *et al.* (2004a) ont utilisé des valeurs induites pour comparer les deux méthodes. Ils ont trouvé qu'au total, 90% des individus offraient des prix inférieurs à leurs prix de réserve (la valeur de leurs jetons). Mais on observe que des sujets comprennent rapidement quelle est la stratégie optimale pour l'enchère de Vickrey et qu'après quelques périodes, ils font des offres proches de leur prix limite. Pour la méthode BDM, ce processus est plus long. En revanche, le pourcentage des sujets qui donne un prix supérieur à leurs prix limite est plus grand dans l'enchère de Vickrey.

En général, il n'y a pas de consensus sur le fait que l'une des méthodes expérimentales soit plus efficace que les autres. Pourtant, de manière intuitive, la méthode BDM crée une situation plus proche du monde réel. En effet, chaque individu qui a l'intention d'acheter un objet a un prix de réserve pour celui-ci. Par exemple, si une personne entre dans un magasin et voit un prix affiché, elle compare ce prix avec son propre prix de réserve, et s'il est plus petit, elle achète l'objet, sinon, elle renonce à l'acheter. Le mécanisme BDM suit exactement le même principe dans le

sens où le prix aléatoire (le prix affiché dans le magasin) est exogène. Quelques avantages et inconvénients de ces deux méthodes sont résumés dans le tableau 1.1.

Tableau 1.1. L'enchère de Vickrey versus la méthode BDM

	Avantages	Inconvénients
BDM	<ul style="list-style-type: none"> - Engage tous les participants. - Peut se dérouler individuellement. - Absence de compétition 	<ul style="list-style-type: none"> - Les "allergiques" aux probabilités - Effet de l'intervalle de prix - Possibilité de vendre à perte
Vickrey	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre des biens vendus prédéterminé - Facile à comprendre 	<ul style="list-style-type: none"> - Désengage ceux qui ont un CAP faible - Effet de la taille de groupe - Possibilité de compétition

1.2.5. Question de validité des résultats de laboratoire

La validité des résultats expérimentaux peut être étudiée à deux niveaux : la validité interne et la validité externe. Selon Guala (2002), ces termes sont définis de la manière suivante : un résultat expérimental est valide à l'intérieur si l'expérimentateur attribue la production de B au facteur A et que A est réellement la cause de B dans l'environnement E. Un résultat est valide à l'extérieur lorsque A est la cause de B non pas seulement dans l'environnement E mais dans les circonstances F, G, H *etc.* Ces deux niveaux de validité seront plus clairs avec les deux exemples suivants : (i) si un individu est prêt à payer plus cher pour un kilo d'oranges qu'un kilo de pommes dans un environnement expérimental, c'est qu'il préfère les oranges aux pommes. Dans ce cas, si un choix strict entre les deux lui est proposé dans le même environnement expérimental, il doit choisir les oranges théoriquement.

Cette question concerne la validité interne des résultats expérimentaux. (ii) la validité externe concerne le fait que les résultats expérimentaux soient généralisables au monde extérieur du laboratoire. Par exemple, si un individu donne un CAP égal à deux euro lors d'une expérience, ce résultat est valable à l'extérieur, si ce même individu est prêt à payer deux euros pour ce même kilo d'orange aussi dans un magasin.

La validité externe constitue une des questions essentielles qui pourraient se poser par rapport aux résultats expérimentaux. Est-ce que les gens se comportent de la même manière dans un environnement spécifique au laboratoire et dans la vraie vie ? Est-ce que les résultats obtenus dans le laboratoire peuvent être appliqués au monde réel ? Le fait que les conditions créées dans le laboratoire soient artificielles et que les individus (contrairement aux matériaux utilisés dans les laboratoires de physique, chimie,...) sachent qu'ils sont observés, est-il susceptible d'influencer les résultats ? Plusieurs scientifiques ont tenté d'étudier cette question en comparant les résultats obtenus après avoir organisé en parallèle des études dans le laboratoire et sur le terrain :

- Brookshire *et al.* (1987) ont examiné le parallélisme qui pouvait exister entre le comportement d'achat d'un bien privé dans le laboratoire et le monde réel. Ils ont choisi un échantillon représentatif des familles de la ville et ils se sont présentés à la porte de chaque maison avec des fraises à vendre (les gens pensaient que leur seul objectif était de vendre les fraises). Ils ont choisi 6 prix différents pour une barquette de fraise et à chaque famille seulement un des prix était proposé. Ensuite, ils ont organisé une expérience en laboratoire avec un échantillon qui avait les mêmes caractéristiques socio-économiques que le premier groupe pour déterminer le CAP pour des barquettes de fraises identiques en utilisant une enchère de Vickrey. Leurs résultats affirment que les prix obtenus dans le «monde réel» sont les mêmes que dans les enchères en laboratoire.
- Lusk *et al.* (2003) ont mené une étude utilisant les méthodes d'enchères non-hypothétiques à la fois en laboratoire et dans des points de vente et

ont comparé les résultats obtenus dans les deux situations. Ils ont étudié le CAP pour trois nouveaux cookies dans le laboratoire et dans une cafétéria universitaire avec la même méthode d'enchère. Ils ont constaté que le pourcentage de prix zéro était plus élevé dans la cafétéria (35% contre 25% au laboratoire) mais qu'il n'y avait pas de différence significative entre les prix. Ils ont interprété ce résultat sur les offres zéro par deux éléments : d'abord la plupart des gens interrogés faisaient leurs courses en utilisant une carte de crédit et ils manquaient d'argent liquide au moment de l'expérience, et le paiement par carte de crédit pour l'expérience n'était pas possible. Deuxièmement, ceux qui participent à une expérience en laboratoire ont tendance à «jouer le jeu » et offrir un prix positif. Ils n'ont pas trouvé de différence significative entre les CAP dans le laboratoire et cafétéria après avoir contrôlé pour les prix zéros.

La question de la validité externe des résultats expérimentaux est encore ouverte. Selon certains auteurs, ce qui importe pour l'économie expérimentale n'est pas la validité externe de ces résultats mais plutôt la validité interne (pour tester la prédiction des théories). Dans tous les cas, un résultat peut être valide à l'extérieur si est seulement s'il est d'abord valable à l'intérieur du laboratoire. La validité interne est le sujet des études présentées dans les chapitres 2 et 3 de ce document.

1.3 Les critères de choix

Les méthodes décrites précédemment dans ce chapitre sont destinées à révéler les préférences des individus. Les théories économiques sont supposées pouvoir expliquer et prédire ces préférences. Ces théories proposent des critères bien définis sur lesquels sont basées les décisions des agents économiques. Cette section représente le fondement théorique des méthodes préalablement citées.

Dans la plupart des décisions quotidiennes, nous sommes confrontés à une certaine forme de l'incertitude. Par exemple, au moment de prendre

la voiture pour aller à un rendez-vous, l'individu qui ne peut jamais estimer avec exactitude le temps nécessaire pour arriver à destination, est confronté à une situation incertaine. Aussi, un consommateur qui achète un nouveau produit alimentaire, peut avoir une estimation préalable sur la qualité de produit, mais ne peut pas en être certain. C'est pourquoi, en ce qui concerne les choix alimentaires, nous abandonnons ici l'hypothèse de certitude, et nous nous basons sur les théories des choix dans le risque qui sont aussi applicables à des situations incertaines.

La théorie classique des choix dans le risque, c'est à dire la théorie de l'espérance d'utilité (TEU), sera présentée en premier dans cette section. Il existe un grand nombre de théories alternatives à la TEU (voir par exemple Starmer, 2000). Parmi ces théories, nous avons choisi d'en présenter trois dans cette section : la théorie des perspectives (Kahneman et Tversky, 1979), la théorie du regret (Loomes et Sugden, 1982 ; Bell, 1982) et la théorie de la cohérence cognitive (Blondel et Lévy-Garboua, 2006). Les raisons de ce choix sont les suivantes:

- La théorie des perspectives s'est imposée depuis son apparition comme l'alternative la plus importante à la TEU. D'autres théories ont repris ses notions plus tard pour en proposer des variantes et des généralisations.
- La théorie du regret introduit les notions intuitives de regret et de réjouissance dans le calcul de l'utilité. C'est une approche réaliste, qui peut également être observée dans beaucoup de situations économiques, ainsi que dans la vie quotidienne.
- La théorie de la cohérence cognitive prend en compte les notions de base des deux théories précédentes tout en les formulant d'une manière nouvelle.

1.3.1. La théorie de l'espérance d'utilité

La TEU suppose que les préférences des individus peuvent être représentées par l'espérance mathématique d'une fonction d'utilité (Von Neumann et Morgenstern, 1947). Ainsi, le preneur de décision choisit

entre les options risquées ou incertaines, en comparant des moyennes pondérées, obtenues en additionnant l'utilité des gains multipliés par leurs probabilités.

Supposons S un ensemble limité des états du monde réalisables s_i avec $i = 1, \dots, n$. Nous avons également un ensemble des conséquences possible X . La probabilité de la réalisation de chaque état du monde s_i est noté par p_i , avec $\sum p_i = 1$ ¹⁵. Une action $f \in F$ est définie comme une fonction qui lie l'espace des états du monde avec l'espace des conséquences. Donc, f_i désigne la conséquence de l'action f si l'état du monde s_i se réalise. Une action peut être une loterie. Supposons deux loteries f et $g \in F$, selon le critère de la TEU, f est préférée à g si et seulement si :

$$\sum_{i=1}^n p_i u(f_i) > \sum_{i=1}^n p_i u(g_i) \quad (1-1)$$

Où $u(.)$ est la fonction d'utilité de Von Neumann et Morgenstern.

1.3.2. La théorie des perspectives

Parmi les théories des choix dans le risque alternatives à la TEU, la plus remarquable est sans doute la théorie des perspectives (Kahneman et Tversky 1979). Cette théorie a été développée afin de pouvoir expliquer un certain nombre de comportements incohérents avec la TEU. Elle généralise la TEU en y rajoutant deux éléments supplémentaires :

- 1) **La fonction de valeur** : La fonction d'utilité de Von Neumann et Morgenstern est remplacée par une fonction de valeur. Elle admet un point de référence et les pertes et gains sont considérés à partir de ce point. Le point de référence peut être le *statu quo*. Cette fonction de

¹⁵ Dans toutes les démonstrations, pour simplicité, nous avons décrit le cas où l'ensemble des conséquences est dénombrable. Les démonstrations sont généralisables au cas où l'ensemble des conséquences est indénombrable.

valeur a une pente plus forte dans la zone des pertes que dans la zone des gains, ce qui reflète une surpondération des pertes par rapport aux gains, c'est-à-dire une « aversion aux pertes¹⁶ ». Elle est concave dans la zone des gains et convexe dans la zone des pertes. Cela se traduit de la manière suivante: la variation du poids des gains est décroissante en s'éloignant du point de référence. Par exemple, le premier 1000 euros gagnés (depuis le point de référence) a plus de valeur que le deuxième millier d'euros (passage entre 1000 et 2000), et ainsi de suite. Pour le domaine des pertes, la convexité peut s'expliquer avec l'exemple suivant : un individu est prêt à prendre des mesures pour éviter la perte de 1000 euros qui lui semble pénible, mais la même personne ne fait pas autant d'effort pour réduire une perte de 10000 à 9000, car la perte du neuvième millier d'euro semble moins pénible que le premier. La forme de la fonction de valeur est définie comme suit (Tversky et Kahneman, 1992):

$$v(x) = \begin{cases} x^\alpha & \text{si } x \geq 0 \\ -\lambda(-x)^\alpha & \text{si } x < 0 \end{cases} \quad (1-2)$$

Où x est la somme du gain ou de la perte, α détermine la concavité/convexité de la fonction de valeur pour les gains et les pertes, et λ détermine le degré de l'aversion aux pertes. Il y a une aversion aux pertes quand $\lambda > 1$.

¹⁶ *Loss aversion.*

Exemple de l'aversion aux pertes (Kahneman *et al.*, 1991)

Question A : suite à un retard de production, les acheteurs d'une marque populaire de voiture doivent maintenant attendre deux mois avant d'être livrés. Le vendeur, qui vendait cette voiture au **prix du catalogue**, décide de la vendre maintenant **200 dollars plus cher**. Vous jugez cette pratique:

Acceptable (29%), injuste,(71%)

N=123

Question B : suite à un retard de production, les acheteurs d'une marque populaire de voiture doivent maintenant attendre deux mois avant d'être livrés. Le vendeur, qui vendait ces voitures avec **une réduction de 200 dollars**, décide de les vendre maintenant **au prix du catalogue**. Vous jugez cette pratique:

Acceptable (58%), injuste (42%)

N=123

L'imposition d'une surcharge (considérée comme une perte) est jugée plus injuste que la suppression d'une réduction (considérée comme une diminution de gain).

- 1) **La fonction de poids décisionnelle** : Les valeurs ne sont pas pondérées par les probabilités, comme dans la TEU, mais par des poids décisionnels. La fonction des poids décisionnels $w(\cdot)$ est une fonction qui dépend des probabilités objectives p . w est une fonction sous additive¹⁷. Elle implique la sous-estimation des probabilités fortes et la surestimation des probabilités faibles (figure 2.3). Cette fonction est définie par Tversky et Kahneman (1992) de la façon suivante:

$$w(p) = \frac{p^\beta}{(p^\beta + [1 - p]^\beta)^{1/\beta}} \quad (1-3)$$

¹⁷ Le fait que la fonction de poids décisionnelle soit sous additive, c'est à dire que $w(p)+w(1-p) < 1$, montre en général un certain pessimisme. (Kahneman et Tversky 1979)

Où p est la probabilité objective d'un gain ou d'une perte, β un paramètre tel que $0 < \beta < 1$. Si $\beta = 1, w(p) = p$ et les poids décisionnels sont les probabilités objectives. Lorsque β diminue de 1 vers 0, les grandes probabilités sont de plus en plus sous-estimées et les petites probabilités sont de plus en plus surestimées.

Figure 2.2. Fonction de valeur proposée par Kahneman et Tversky (1979)

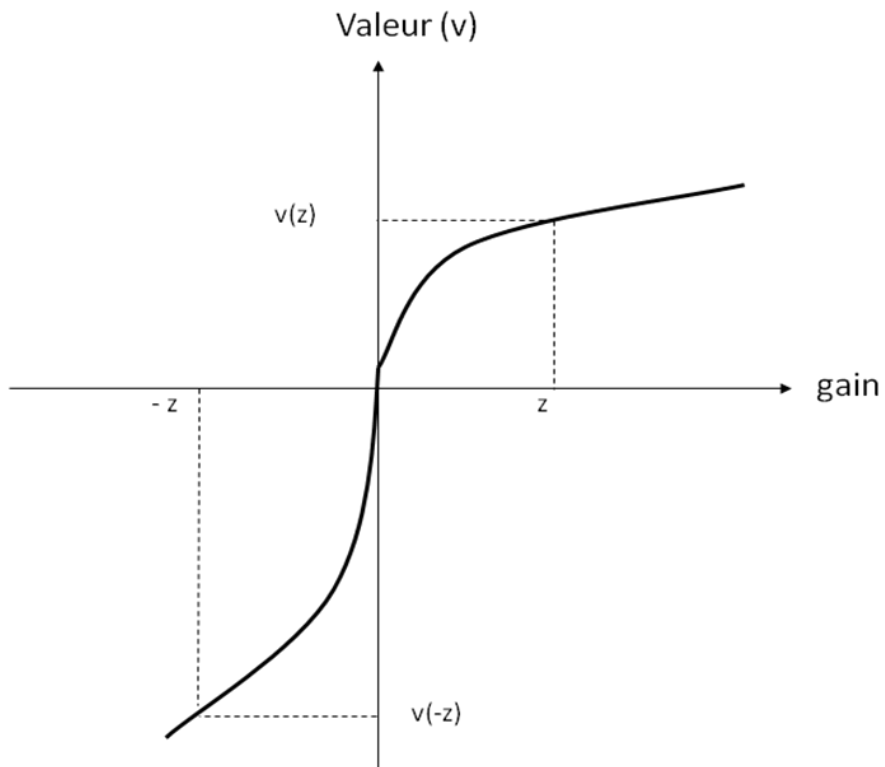
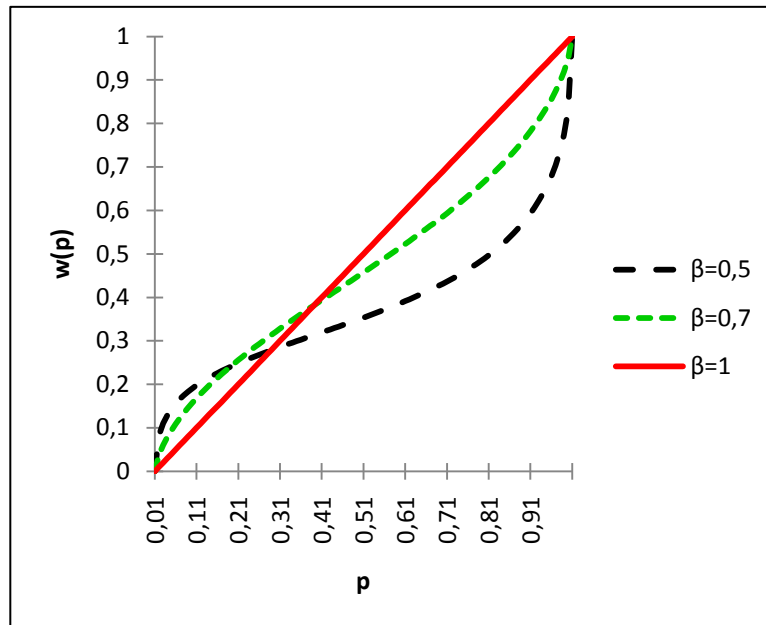


Figure 2.3. Fonction de pondération des probabilités



Schmidt *et al.* (2008) ont suggéré une troisième génération de la théorie des perspectives (TP3)¹⁸ qui possède davantage de pouvoirs explicatifs. Ils ont conservé les notions de fonction de valeur et la pondération des probabilités. La seule différence de cette version avec les versions antérieures est qu'elle permet que le point de référence soit une loterie.

Supposons trois loteries f , g et h , appartenant à F . Lorsque le point de référence est la loterie h , $f \succ_h g$ signifie que f est préféré à g , vu depuis h . Ce point de référence, h , peut être le *statu quo*. La fonction de la valeur relative est notée $v(f_i, h_i)$. Elle peut être interprétée comme la désirabilité de la conséquence de f dans l'état du monde s_i , comparée avec la conséquence de h dans le même état. La fonction est croissante dans le premier élément. Lorsque f et h donnent le même résultat dans l'état i , c'est-à-dire, $f_i = h_i$ alors $v(f_i, h_i) = 0$.

¹⁸ La deuxième génération comprend les théories qui considèrent la fonction de poids décisionnels de manière cumulative, par exemple Starmer et Sugden, (1989) et Tversky et Kahneman (1992).

Schmidt *et al.* (2008) définissent la fonction de valeur relative de la manière suivante:

$$v(f_i, h_i) = u(f_i - h_i) \quad (1-4)$$

Avec $u(.)$ l'équivalent de la fonction de valeur, définie tel que :

$$\forall z > 0, u(-z) = -\lambda u(z).$$

Le critère de choix de la théorie des perspectives est la fonction $V(f, h)$ qui est l'espérance de la fonction de valeur relative. Elle attribue une valeur à chaque f , vu depuis n'importe quelle référence h . Etant donné 1-4, nous pouvons écrire ce critère de manière suivante:

$$V(f, h) = \sum_{i=1}^n u(f_i - h_i) W(s_i; f, h) \quad (1-5)$$

Où $W(s_i; f, h)$ est le poids décisionnel attribué à l'état du monde s_i lorsque f est évalué depuis h .

Dans la TP3, à la différence de la version originale de la TP, les probabilités cumulées sont prises en compte à la place des probabilités simples. Selon cette hypothèse, la probabilité transformée d'un gain est la probabilité transformée de gagner au moins cette somme, moins la probabilité transformée de gagner plus. La somme de toutes les probabilités transformées doit être égale à un. Cette hypothèse ne sera pas approfondie ici, car dans la suite de ce document, nous allons utiliser une loterie qui ne comporte que deux conséquences possibles. Parmi ces deux conséquences, l'une est considérée comme un gain par rapport au référence et l'autre comme une perte. Sachant que dans cette théorie les gains et les pertes sont considérés de façon symétrique, et dans ce cas particulier, la prise en compte de la probabilité cumulée ou simple ne changera pas les démonstrations.

1.3.3. La théorie du regret

La théorie du regret (Loomes et Sugden, 1982 ; Bell 1982) admet que l'utilité qui résulte d'un choix dépend non seulement de ce qu'*est* le résultat, mais aussi ce qu'il *aurait pu être*. Ainsi, cette théorie suppose que les résultats qu'auraient donnés d'autres options que nous n'avons pas choisies dans l'état du monde qui s'est effectivement réalisé, entraînent un regret ou une réjouissance. D'autres études, plus récentes, en neurosciences ont également démontré que les sujets normaux prennent des décisions qui minimisent leurs regrets et apprennent de leurs expériences émotionnelles passées (Camille *et al.* 2005).

Exemple de regret

Hausse d'impôt (**inévitable**) ⇐ **-100 euros** ☹

Perte d'un pari de course (**choix**) ⇐ **-100 euro** ☹ ☹

L'« utilité brute » n'est pas égale à l'utilité avec choix.

La théorie du regret définit deux éléments :

- 1) Une fonction d'utilité indépendante du contexte de choix. Celle-ci mesure l'utilité ressentie pour une option comme si elle nous avait été imposée. C'est précisément la fonction d'utilité classique. Cette fonction d'utilité, qui ne tient pas compte des choix possibles, est appelée « utilité brute »¹⁹.
- 2) Une fonction d'utilité modifiée. Elle dépend non seulement de l'utilité brute de la conséquence réalisée de l'option que nous avons choisie, mais aussi de l'utilité que nous aurions pu avoir, dans ce même état du monde réalisé, en choisissant les autres options.

¹⁹ *Choiceless utility*

Supposons deux loteries f et g , et un individu qui doit choisir celles-ci. S'il choisit f et que l'état du monde i se réalise, son utilité modifiée sera :

$$m_{f_i}^g = u(f_i) + R[u(f_i) - u(g_i)] \quad (1-6)$$

Où $u(f_i)$ est $u(g_i)$ sont, dans l'ordre, les « utilités brutes » de f et g lorsque l'état du monde i se réalise et $R(.)$ est une fonction de regret/réjouissance. Elle est supposée strictement croissante et $R(0) = 0$. L'individu choisit l'option qui maximise l'espérance mathématique de son utilité modifiée. Il choisira alors f à g si et seulement si :

$$\sum_{i=1}^n p_i [u(f_i) - u(g_i) + R[u(f_i) - u(g_i)] - R[u(g_i) - u(f_i)]] > 0 \quad (1-7)$$

Loomes et Sugden (1982) définissent une fonction appelé Q , tel que $Q(\xi) = \xi + R(\xi) - R(-\xi)$. $Q(.)$ est une fonction croissante et symétrique: $Q(\xi) = -Q(-\xi)$. Elle est également supposée convexe. Le critère 1-7 prend alors la forme suivante:

$$\sum_{i=1}^n p_i Q[u(f_i) - u(g_i)] > 0 \quad (1-8)$$

1.3.4. La théorie de la cohérence cognitive

Selon les théories économiques classiques, les individus sont supposés analyser toutes les informations disponibles en même temps. La théorie de la cohérence cognitive (TCC) (Blondel et Lévy-Garboua, 2006) part du principe que les informations sont traitées de manière séquentielle. Ceci suppose que l'individu a une préférence *a priori* qui suit les critères de la TEU. Ensuite, il considère la réalisation de l'état du monde où l'option non choisie a une meilleure conséquence que l'option choisie. Cette perception est une objection aux préférences *a priori*. Après avoir perçu cette objection, l'individu n'est donc plus sûr de son choix *a priori*. En choisissant entre deux options risquées, l'individu qui perçoit

des doutes par rapport à ces préférences *a priori* choisit l'option qui maximise sa fonction d'espérance d'utilité dépendante de l'objection (EUDO). Cette fonction dépend de trois éléments:

- 1) Les préférences *a priori*, c'est-à-dire l'option qui est préférée selon la TEU.
- 2) La conséquence de cette option dans l'état de l'objection, c'est-à-dire l'état du monde où l'option non-préférée selon TEU aurait une meilleure conséquence.
- 3) Un paramètre μ qui traduit la pondération que l'individu donne à ses préférences *a priori*. Ce paramètre est toujours compris entre 0 et 1 et est un paramètre personnel constant pour un ensemble de situations semblables. Si $\mu=1$, l'individu est sûr de son choix et se comporte conformément à la TEU.

Supposons deux loteries f et g . Supposons également que f est celle que l'individu préfère selon le critère de la TEU. La fonction de l'EUDO pour f et g , sachant que f est préférée *a priori* (c'est-à-dire, $EU(f) > EU(g)$), seront alors dans l'ordre 1-9 et 1-10 :

$$EUDO(f|f) = \mu EU(f) + (1 - \mu)(o_f|f) \quad (1-9)$$

$$EUDO(g|f) = \mu EU(g) + (1 - \mu)(o_g|f) \quad (1-10)$$

Où o_f et o_g désigne le résultat du choix de f et g dans l'état de l'objection.

1.3.5. Représentation d'un produit alimentaire

Jusqu'ici, nous avons revu la représentation générale des critères de choix. A présent, supposons que nous ayons un produit alimentaire au lieu d'une loterie. Du moment que le produit n'est pas parfaitement

connu, il peut être considéré comme une loterie avec des probabilités subjectives. Puisque l'individu ne connaît pas la qualité du produit, il peut considérer un nombre infini de différents niveaux de qualités possibles. Pour simplifier, supposons que seulement deux états de monde sont possibles : bonne qualité (h) ou mauvaise qualité (b), les démonstrations étant généralisables à n états du monde. Supposons aussi que l'individu estime que la probabilité que le produit soit de bonne qualité est égale à p . On peut noter ce produit de façon suivante:

$$A = (h, p ; b, 1 - p) \quad (1-11)$$

La consommation de produit A peut alors avoir deux conséquences possibles u_h et u_b . u_h désigne l'utilité ressentie lors de la consommation du produit si celui-ci est jugé de bonne qualité et u_b l'utilité ressentie lors de la consommation du produit de mauvaise qualité. Cette définition simplifiée du produit A en tant qu'une loterie binaire sera utilisée pour les démonstrations des chapitres suivantes.

Conclusion

Ce chapitre nous a permis de voir un panorama des différentes méthodes hypothétiques ou expérimentales destinées à étudier les prix de réserve des consommateurs. Il est démontré que les méthodes hypothétiques estiment un prix de réserve significativement plus grand que les méthodes expérimentales. Ceci est appelé biais hypothétique. Une des caractéristiques intéressantes des méthodes expérimentales est que celles-ci mettent en place un système d'incitation monétaire de façon à ce que la meilleure stratégie pour chaque participant soit de révéler ces vrais prix de réserve. Un autre atout majeur des méthodes expérimentales est le fait que les environnements sont contrôlables. Ceci nous permet de reproduire les résultats en créant les environnements informationnels identiques. Ainsi, l'effet isolé de changement d'une condition particulière sur les comportements peut être étudié.

Ceci étant, les méthodes expérimentales peuvent, elles aussi, engendrer un certain nombre de biais liés aux choix des méthodes d'enchères ou à la conception des protocoles. C'est pourquoi ces derniers doivent être conçus avec grande attention. Les chapitres 2 et 3 de ce document testent la cohérence des résultats obtenus à l'intérieur même du laboratoire et définissent les conditions dans lesquelles les résultats peuvent être valables.

Nous avons également vu les théories définissant des critères de choix dans le risque. Toutes ces théories sont destinées à prédire les choix des consommateurs. Dans les chapitres suivants, ces critères seront repris pour étudier les comportements observés lors des études expérimentales.

Tableau 1.2. Liste des études employant les méthodes expérimentales

Année	Autour(s)	Produit(s)	Objectif d'étude	Méthode	Pays	Publication
1987	Brookshire et Coursey	La densité d'arbre dans un parc	Etudier les méthodes d'évaluation des biens publiques	Enchère collective de Smith	Etats-Unis	AER ⁱ
1987	Brookshire <i>et al.</i>	Fraises	Etudier la validité externe des enchères expérimentales	Vickrey	Etats-Unis	Economic Inquiry
1987	Coursey <i>et al.</i>	Un liquide au goût amer	Etudier la divergence entre le consentement à payer et le consentement à vendre	Enchère de 5 ^{em} prix	Etats-Unis	Quarterly Journal of Economics
1990	Kahneman <i>et al.</i>	Mugs à café	Etudier la divergence entre le consentement à payer et le consentement à vendre	BDM	Etats-Unis	Journal of Political Economy
1992	Boyce <i>et al.</i>	Petits arbres de pin	Etudier la divergence entre le consentement à payer et le consentement à vendre	BDM	Etats-Unis	AER
1993	Hoffman <i>et al.</i>	Steaks de bœuf	Etudier les procédures et évaluer l'emballage sous vide	Enchère de n-ième prix	Etats-Unis	Marketing Science
1994	Bohm	Voitures	Etudier le phénomène de l'inversion des préférences	Vickrey	Suède	Empirical Economics
1994	Shogren et Crocker	Protection et l'assurance contre la perte de l'argent	Etudier les préférences pour les mécanismes de réduction de risque	Vickrey-enchère collectif de Smith	Etats-Unis	Economics Letters

Année	Autour(s)	Produit(s)	Objectif d'étude	Méthode	Pays	Publication
1994	Shogren <i>et al.</i>	Barres chocolatées et sandwichs de porc	Etudier la divergence entre le consentement à payer et le consentement à vendre	Vickrey	Etats-Unis	AER
1995	Hayes <i>et al.</i>	Sandwichs de porc	Évaluer la sécurité alimentaire	Vickrey	Etats-Unis	AJAE ⁱⁱ
1996	Hayes <i>et al.</i>	Porc et lait	Évaluer des nouveaux produits alimentaires	Vickrey	Etats-Unis	Psychology and Marketing
1996	Di Mauro et Maffioletti	Protection et l'assurance contre la perte de l'argent	Etudier les préférences pour l'ambiguïté	Vickrey	Italie	Journal of Risk and Uncertainty
1997	Bohm <i>et al.</i>	30 litres d'essence	Comparer les mécanismes	BDM	Suède	Economic Journal
1997	Frykblom	Atlas	Etudier le biais hypothétique	Vickrey	Suède	Journal of Environmental Economics and Management
1998	Roosen <i>et al.</i>	Pommes	Evaluer l'utilisation des pesticides	Vickrey	Etats-Unis	Journal of Agricultural and Resource Economics

Année	Autour(s)	Produit(s)	Objectif d'étude	Méthode	Pays	Publication
1998	Rutstrom	Chocolat	Comparer les mécanismes	BDM et Vickrey	Etats-Unis	International Journal of Game Theory
1998	Fox <i>et al.</i>	Sandwichs de porc	Etudier le biais hypothétique	Vickrey	Etats-Unis	AJAE
1999	List et Shogren	Barres chocolatées et sandwichs de porc	Etudier l'effet du feedback sur les prix	Vickrey	Etats-Unis	AJAE
1999	Lucking-Reiley	Cartons d'échange	Comparer les mécanismes dans les enchères en ligne	Enchères de 1er prix, Vickrey, Anglaises et Dutch	Etats-Unis	AER
1999	Shogren <i>et al.</i>	Poulets	Etudier la différence de comportement dans de différentes situations	Expérience de choix	Etats-Unis	AJAE
2000	Frykblom et Shogren	Atlas	Etudier les méthodes pour évaluer les biens publiques	Vickrey et choix binaires	Suède	Environmental and Resource Economics
2000	Shogren <i>et al.</i>	Barres chocolatées, mangues et sandwichs de porc	Etudier la préférence pour la nouveauté	Vickrey	Etats-Unis	AJAE

Année	Autour(s)	Produit(s)	Objectif d'étude	Méthode	Pays	Publication
2001	Lusk <i>et al.</i>	Steak de bœuf	Evaluer la tendreté	BDM	Etats-Unis	AJAE
2001	Knetsch <i>et al.</i>	Mugs à café	Etudier la divergence entre le consentement à payer et le consentement à vendre	Vickrey et 9 ^{em} prix	Canada, Singapour	Experimental Economics
2001	Lusk <i>et al.</i>	Chips de maïs	Evaluer les aliments génétiquement modifiés	Vickrey, BDM et n ^{iem} prix aléatoire	Etats-Unis	Journal of Agricultural and Resource Economics
2002	Hayes <i>et al.</i>	Sandwichs de porc	Etudier l'effet des informations positives et négatives sur les consentements à payer	Vickrey	Etats-Unis	Food Policy
2002	Noussair <i>et al.</i>	Corn flakes	Etudier l'effet du label sur les produits génétiquement modifiés	Vickrey	France	Economics Letters
2002	Lange <i>et al.</i>	Champagne	Etudier la performance des mécanismes	Vickrey et BDM	France	FQP ⁱⁱⁱ
2003	Alfnes et Rickertsen	Steaks de bœuf	Evaluer les hormones de croissance et le pays d'origine	Vickrey	Norvège	AJAE

Année	Autour(s)	Produit(s)	Objectif d'étude	Méthode	Pays	Publication
2003	Lusk	Mugs à café et loteries	Tester la théorie de coût d'engagement	Vickrey	Etats-Unis	AJAE
2003	Lusk et Fox	Biscuits	Comparer les mécanismes	BDM	Etats-Unis	Economic Letters
2004	Blondel et Javaheri	Pommes et vins	Evaluer les aliments biologiques	BDM	France	Acta Horticulturae
2004	Fevrier et Visser	Jus d'orange	Tester l'axiome généralisé des préférences révélées.	Expérience de choix	France	Experimental Economics
2003	Huffman <i>et al.</i>	Tortillas de maïs, huiles végétales et pommes de terre	Evaluer les aliments génétiquement modifiés	Enchère de n-iem prix aléatoire	Etats-Unis	AJAE
2004	Lusk et Schroeder	Steaks de bœuf	Tester le biais hypothétique et la performance des méthodes	Expérience de choix	Etats-Unis	AJAE
2004	Lecocq <i>et al.</i>	Vins	Effet des étiquettes sur la disposition à payer pour les vins	Vickrey	France	Annales d'Économie et de Statistique
2004	Lusk <i>et al.</i>	Steaks de bœuf	Evaluer la qualité de viande, comparer les mécanismes et tester l'effet de dotation	Enchères de Vickrey, anglaise, n-iem prix aléatoire et BDM	Etats-Unis	AJAE
2004	Noussair <i>et al.</i>	Biscuits	Evaluer les produits génétiquement modifiés	BDM	France	Economic Journal

Année	Autour(s)	Produit	Objectif d'étude	Méthode	Location	Publication
2004	Noussair <i>et al.</i>	Barres chocolatées, biscuits et jus d'orange	Etudier la performance des mécanismes	BDM et Vickrey	France	FQP
2004	Rousu <i>et al.</i>	Tortilla de maïs, huiles végétales et pommes de terre	Etudier la limite de tolérance pour les produits génétiquement modifiés.	Enchère de n-iem prix aléatoire	Etats-Unis	Review of Agricultural Economics
2004	Rozan <i>et al.</i>	Pommes, pains et pommes de terre	Evaluer l'effet de l'information et comparer les mécanismes	Vickrey et BDM	France	European Review of Agricultural Economics
2004	Umberger et Feuz	Steaks de bœuf	Etudier la performance des mécanismes	Enchère de 4em prix	Etats-Unis	Review of Agricultural Economics
2005	Ding <i>et al.</i>	Plats chinois	Etudier la performance des mécanismes	BDM et expérience de choix	Etats-Unis	Journal of Marketing Research
2005	Jaeger et Harker	Kiwis	Evaluer la nouvelle variété de kiwi et les aliments génétiquement modifiés	Enchère de 5em prix	Nouvelle-Zélande	Journal of the Science of Food and Agriculture

Année	Autour(s)	Produit	Objectif d'étude	Méthode	Location	Publication
2005	Lusk <i>et al.</i>	Biscuits	Etudier l'effet des politiques biotechnologiques sur le bien être	Enchère de 5em prix	France, Rpyaume-Uni, Etats-Unis	Economics Letters
2005	Plott et Zeiler	Loteries et mugs	Etudier la divergence entre le consentement à payer et le consentement à vendre	BDM	Etats-Unis	AER
2006	Corrigan et Rousu	Tortilla de maïs et épices	Tester l'effet de la dotation	Vickrey , enchère de n-iem prix	Etats-Unis	AJAE
2006	Marette <i>et al.</i>	Poissons	Evaluer le contenant en oméga-3 et métaux lourds	Expérience de choix	France	Iowa State University
2006	Shaw <i>et al.</i>	Biscuits	Evaluer les informations sur les risques pour la santé	Enchère de 4em prix	Etats-Unis	Economics Bulletin
2006	Stefani <i>et al.</i>	Avoines	Evaluer les appellations d'origine	Enchère de n-iem prix aléatoire	Italie	FQP
2006	Lusk et schroeder	Steaks de bœuf	Comparer des mécanismes	Enchères de Vickrey, n-ime prix aléatoire, anglaise, BDM et expérience de choix	Etats-Unis	Advances in Economic Analysis and Policy

Année	Autour(s)	Produit(s)	Objectif d'étude	Méthode	Pays	Publication
2007	Alfnes <i>et al.</i>	Filets de saumon	Préférence pour la couleur du saumon	Expérience de choix	Norvège	AJAE
2007	Loureiro et Umberger	Steak de bœuf	Préférences pour la labellisation et le pays d'origine	Expérience de choix	Etats-Unis	Food Policy
2009	Ginon <i>et al.</i>	Baguettes de pain	Impacte des informations nutritionnelles sur les CAP	BDM	France	FQP
2009	Combris <i>et al.</i>	Vins	Combiner les techniques sensorielles et expérimentales	BDM	France, Allemagne	FQP

ⁱ American Economic Review

ⁱ AJAE American Journal of Agricultural Economics

ⁱⁱ Food Quality and Preference

Chapitre 2- Consentement à payer et consentement à vendre : la divergence entre les deux mesures.

Résumé

Il a été démontré que sous certaines conditions, le consentement à vendre un bien que l'individu possède déjà peut être supérieur au consentement à payer pour ce même bien. Cet écart peut être expliqué par la substituabilité imparfaite entre le bien et le numéraire. C'est-à-dire que le CAV peut être supérieur au CAP pour un bien que l'on ne peut pas se procurer facilement sur le marché. Dans l'univers incertain, la théorie des perspectives et la théorie de la cohérence cognitive peuvent expliquer l'écart entre CAP et CAV. Ce chapitre présente trois protocoles expérimentaux qui ont pour objectif d'étudier la divergence entre le CAV et le CAP dans le cas des produits alimentaires. Les résultats montrent qu'une divergence peut être observée dans les situations où le produit est peu familier pour les consommateurs. Pour les produits considérés comme ordinaires et parfaitement familiers, le CAV et le CAP convergent

Introduction

Le prix maximum qu'un individu est prêt à payer pour acquérir un bien exprime la valeur qu'il attache à ce bien. Il en est de même pour le prix minimum qu'un individu est prêt à accepter pour céder un bien qu'il possède déjà. Ainsi, le (CAP) pour un bien et le consentement à vendre (CAV) d'un même bien doivent être approximativement égaux, à condition cependant que ce bien représente une valeur relativement faible par rapport au revenu de l'individu.

Pourtant, plusieurs études depuis une quarantaine d'années ont montré une grande divergence entre le prix maximum d'achat et le prix minimum de vente. Alors que dans une majorité des cas, le prix de vente d'un bien excède de manière considérable le prix d'achat du même bien, d'autres chercheurs n'observent pas d'importantes divergences. Les études expérimentales qui ont été menées portent sur des situations certaines et/ou des situations risquées (loteries), et de nombreuses théories ont été proposées pour expliquer l'écart entre le CAV et le CAP.

Les CAP et CAV sont utilisés avec différents objectifs. Ils peuvent être employés pour guider les politiques publiques : par exemple, en matière d'environnement. Dans ce cas, le CAV peut représenter la valeur de conservation d'une aménité et le CAP la valeur de sa création (voir l'exemple encadré ci-après). Ces mesures de préférences sont également utilisées largement dans des études de marketing pour estimer le comportement des consommateurs. Lorsqu'un nouveau produit va être introduit sur le marché, il est important de savoir quelle valeur monétaire les consommateurs associent à ce bien. Si l'une de ces mesures (ou les deux) est basée sur des choix irrationnels ou incohérents, la question de fiabilité des mesures devra être posée. Il est donc utile de savoir sous quelles conditions les deux mesures sont équivalentes et dans quels contextes elles divergent. Ce chapitre présente, dans sa première partie, un historique de la découverte de l'écart entre le CAV et le CAP et ses

explications théoriques dans des univers certain et incertain. Dans la seconde partie, deux protocoles expérimentaux sont exposés, ainsi que les résultats sur le rapport entre CAV et CAP présentés.

Exemple : La valeur d'utilisation d'une bibliothèque publique municipale

Scénario : Imaginez que la mairie de votre ville ne peut plus maintenir, faute de fonds nécessaires, la bibliothèque municipale.

Question de type CAP

Quel est le montant de taxe supplémentaire que vous êtes prêt à payer pour maintenir la bibliothèque ?

..... Euros

Question de type CAV

La fermeture de la bibliothèque fera faire des économies à la mairie. Vous payerez donc moins de taxes. Quel est le montant minimum de la réduction de taxe pour lequel vous acceptez la fermeture de la bibliothèque ?

..... Euros

2.1 Historique de la divergence entre le CAV et le CAP

Depuis 40 ans environ, un grand nombre d'études ont porté sur la divergence entre CAP et CAV. Les biens utilisés peuvent être des biens risqués (loteries), des biens considérés comme certains (produits alimentaires, mugs...) ou encore des biens hypothétiques (amélioration de la qualité de l'environnement...).

Les premières observations de la divergence entre CAV et CAP ont été faites dans le cadre des méthodes hypothétiques. La première étude connue est celle de Coombs *et al.* (1967) portant sur les tickets de

loterie. Ensuite, les économistes de l'environnement Hammack et Brown (1974) ont étudié le CAV et le CAP pour les permis de chasse. Ils ont observé que les chasseurs de canards étaient prêts à payer en moyenne 247\$ pour continuer à chasser, mais ils demandaient une compensation moyenne de 1 044\$ pour vendre leur permis de chasse. La méthode utilisée dans le cadre de cette étude, à savoir l'évaluation contingente basée sur les préférences déclarées, amène une critique immédiate : l'absence de motivation pour révéler ses vraies préférences peut être à l'origine de cet écart. Il est possible que les sujets ne fassent pas l'évaluation hypothétique avec attention ou bien qu'ils citent des prix stratégiques.

Par la suite, le phénomène a été examiné avec des méthodes non-hypothétiques impliquant des paiements et des biens réels. Alors que beaucoup d'expériences ont montré d'importants écarts entre CAP et CAV, il en va différemment pour d'autres. La première expérience en laboratoire a été celle de Knetsch et Sinden (1984). Ils ont utilisé les tickets de loterie et ont trouvé une divergence significative entre CAV et CAP. Une autre analyse importante du phénomène a été menée par Brookshire et Coursey (1987), qui ont avancé que l'utilisation des enquêtes hypothétiques mène à une plus grande différence que l'utilisation des expériences non hypothétiques.

Cet écart peut survenir aussi pour les options non désirables. Un exemple est donné par Viscusi (1992). Il trouve qu'une grande majorité des consommateurs n'accepte pas de payer plus d'un dollar pour une réduction de risque de 10/10 000 à 5/10 000 d'empoisonnement par un produit ménager. Cependant, ces consommateurs trouvent qu'aucune réduction de prix du produit ne peut être acceptable pour une augmentation de risque de 1/10 000 (de 15/10 000 à 16/10 000).

Les expériences les plus connues sur le phénomène de la divergence entre le CAV et le CAP ont été faites par Kahneman *et al.* (1990). Dans leurs études, leurs sujets, des étudiants, ont donné une plus grande valeur aux mugs et aux stylos lorsqu'ils les détenaient que lorsqu'ils ne les

détenaient pas. A titre d'exemple, dans leur cinquième expérience, le CAP est en moyenne 2,21 \$ contre un CAV moyen de 5,78 \$. Pour tester si un comportement stratégique peut engendrer cette différence, ils ont utilisé la méthode BDM qui permet d'exclure la possibilité de prix stratégiques qui influenceraient les prix d'échange (ce qui est possible dans certaines enchères expérimentales). L'utilisation de cette méthode n'a pas changé l'apparition de la divergence entre le CAV et le CAP. De plus, les expériences ont été répétées plusieurs fois, mais aucun effet d'apprentissage n'apparaît alors pour diminuer l'écart. Pourtant, dans la même série d'expériences, en utilisant les jetons avec une valeur induite, aucune divergence n'a pas été observée (expérience 8). Cette valeur était de 3\$ pour les vendeurs et de 5\$ pour les acheteurs potentiels. Près de 83% des participants ont accepté l'échange à un prix moyen de 4,09\$. Ce résultat peut être comparé avec les études portant sur les biens de consommation courante, dans lesquelles seulement entre 9 et 45% des échanges possibles ont eu lieu.

Plott et Zeiler (2005) ont fourni une méta-analyse rassemblant simultanément un ensemble d'études²⁰ portant sur la divergence entre le CAV et le CAP. Ces données portent aussi bien sur des analyses expérimentales que sur des évaluations contingentes. Les biens utilisés sont donc très variés. Dans l'ensemble, ils ont constaté que les éléments ou critères suivants pouvaient diminuer cette divergence :

- 1) Existence d'une incitation monétaire, c'est à dire d'une méthode de révélation sans biais.
- 2) Explication des mécanismes incitatifs et du comportement optimal.
- 3) Les phases d'exercice.
- 4) Les phases d'exercices avec paiement réel.
- 5) L'anonymat

²⁰ 45 expériences, présentées dans 20 articles.

Ils ont conçu un protocole destiné à éliminer toutes les causes possibles de la divergence. D'abord, ils ont utilisé un mécanisme incitatif afin de révéler les prix de réserve (procédure BDM). Ils ont expliqué en détail le mécanisme, et ont fourni des exemples numériques. Ensuite, une phase d'exercices a été prévue, durant laquelle les expérimentateurs sont passés parmi les participants, ont observé leurs réponses pour corriger celles illogiques qui témoignaient de l'incompréhension de la méthode. De plus, ils ont exposé les participants aux conséquences de leurs choix, avant de commencer à prendre en compte les résultats pour calculer la divergence. Ceci avait pour objectif de supprimer les comportements stratégiques dus à une mauvaise compréhension du mécanisme. Finalement, ils ont respecté l'anonymat complet, à savoir que les paiements avaient lieu dans un autre endroit et étaient donnés par une autre personne qui distribuait les sommes dans des enveloppes cachetées, seulement distinguées par des numéros. Ainsi, aucun des expérimentateurs ne pouvait connaître le gain final des participants. Cet anonymat complet devait ainsi supprimer toute influence possible et toute envie de donner une réponse "correcte".

Ils ont finalement montré que CAV et CAP convergeaient, mais au prix d'un protocole très lourd à exécuter, et en excluant une partie de leurs résultats (qui auraient autrement montré une divergence). De plus, les mêmes personnes ont répondu pour les CAV et CAP à la fois. Dans la phase d'exercices, il leur a même été demandé les CAP et CAV successivement pour une loterie. Il est clair que, lorsque les sujets sont avertis d'une manière ou d'une autre, les CAV et CAP doivent se rapprocher.

Dans une autre méta analyse, Onclar et Sayman (2005) ont trouvé qu'un certain nombre d'éléments pouvaient augmenter le ratio CAV/CAP. C'est par exemple la non disponibilité des substituts sur le marché, l'incertitude, les considérations éthiques ou environnementales, *etc.* Une autre analyse de Horowitz et McConnell (2002) a démontré un résultat semblable, c'est-à-dire que pour les biens qui ne sont pas des « biens ordinaires de marché » le CAV excède le CAP.

List (2003) trouve que l'expérience des sujets dans l'échange joue un rôle important dans l'observation de l'écart. Avec les professionnels des échanges de tickets sportifs, et avec un bien unique comme un ticket d'un match de baseball important, il n'a été observé aucune divergence entre le prix de vente et le prix d'achat.

Concernant les produits alimentaires, notre hypothèse de départ est que ce ratio augmente lorsque les produits sont moins connus. En effet, la plupart des expériences visant à mesurer les préférences des consommateurs pour des produits alimentaires portent sur des produits nouveaux ou peu connus des consommateurs (signes de qualité, nouvelles variétés...). Il est possible que, du fait que le bien ne soit plus un simple produit pouvant être acheté facilement sur le marché, la divergence entre CAV et CAP augmente. Le produit en question peut être considéré comme un bien certain mais, lorsque la qualité est inconnue, l'analyse peut se rapprocher de celle d'une loterie, avec des probabilités subjectives. Dans la partie qui suit, nous allons voir pourquoi la substituabilité des biens peut jouer un rôle sur l'écart entre les deux mesures.

2.2 Explication microéconomique pour les biens certains

La fonction de demande Hicksienne permet de définir le changement de bien-être à partir des mesures de variation compensatrice et variation équivalente. Supposons un modèle pour mesurer les variations du bien-être dues au changement de la quantité d'un bien particulier. Soient X un vecteur contenant tous les biens consommés par l'individu (ou le ménage), p les prix de ces biens (ici supposé constant) et q un scalaire correspondant à la quantité de bien en question. La variation compensatrice (VC) est définie comme le changement de revenu nécessaire, pour le consommateur, pour maintenir son niveau d'utilité initial, après le changement de la quantité q :

$$VC = e(p, q_0, u_0) - e(p, q_1, u_0) \quad (2-1)$$

Où $e(p, q, u)$ est la fonction de dépense et u désigne l'utilité. Les indices 0 et 1 indiquent les situations avant et après le changement de quantité. Rappelons que la fonction de dépense représente la dépense minimale qui permet d'atteindre un niveau d'utilité donné (Varian, 1992). A partir de cette définition, on peut conclure que la VC est la différence entre le revenu réel du ménage et le revenu fictif dont le ménage a besoin pour atteindre le niveau d'utilité u_0 avec la nouvelle quantité de q . La VC est donc égale à la somme maximale d'argent que l'individu peut abandonner en situation 1 (après le changement de quantité de q) sans voir diminuer son bien-être, par rapport à la situation initiale 0. Si cette somme est positive, la VC peut être interprétée comme le CAP maximum du ménage pour le bien en question. Si elle est négative, la VC est égale à la somme minimale qui peut compenser une perte d'utilité pour l'individu (CAV). Autrement dit, la VC est la somme qui peut compenser d'une manière positive ou négative un changement d'utilité entraîné par le changement de quantité d'un bien.

La variation équivalente (VE) est une mesure alternative qui est très proche de la VC. La VE est représentée par la somme nécessaire à l'individu dans la situation 0 pour atteindre le niveau d'utilité de 1. Elle peut être décomposée de la façon suivante :

$$VE = e(p, q_0, u_1) - e(p, q_0, u_0) \quad (2-2)$$

Si la VE est positive, elle représente la somme d'argent nécessaire à l'individu pour qu'il arrive à un niveau d'utilité supérieur, sans changer sa dotation en bien q . Ce niveau supérieur d'utilité est le niveau d'utilité que l'individu aurait atteint avec une unité supplémentaire de bien. Ici, au lieu de donner l'unité de bien à l'individu pour augmenter son utilité, on lui donne l'équivalent de ce bien en argent. L'individu n'a donc pas de préférence entre avoir le bien q ou la somme d'argent. Dans ce cas, cette somme d'argent peut être interprétée comme le CAV.

Si la VE est négative, le niveau d'utilité a diminué. Pour diminuer l'utilité, tout en gardant la quantité de bien constante, il faut que l'individu paye une somme d'argent, qui lui serait équivalente à la perte d'une unité de bien. Il est donc indifférent entre donner l'argent (et avoir le bien) ou ne pas avoir le bien (et ne pas donner l'argent). Cette somme d'argent correspond donc au CAP. La relation entre les mesures hicksiennes de bien-être d'un coté et les concepts de CAV et CAP de l'autre est montrée dans le tableau 2.1.

Tableau 2.1. La relation entre les variations équivalentes et compensatrices et les CAP et CAV.

	Positive	Négative
VC	CAP	CAV
VE	CAV	CAP

Ici, nous prenons en compte uniquement le cas où la variation est positive. Cependant, le raisonnement est analogue si elle est négative. La figure 2.1a montre une situation où les biens sont de parfaits substituts. Le bien composé X est un vecteur de biens de consommation qui peut être aussi considéré comme numéraire dont le prix est égal à l'unité. Si l'on admet que le bien q représente une très petite part du budget d'un ménage (absence de l'effet de revenu), la contrainte budgétaire est parallèle à l'abscisse.

Supposons que l'individu est situé au départ au point A. Lorsque la quantité de bien q augmente de q_0 à q_1 , pour que le niveau d'utilité reste constant (on reste sur la courbe d'indifférence u_0), l'individu doit se déplacer vers le point C. La VC (ou le CAP) est alors la projection du segment AC sur l'axe X, et est égal au segment BC :

$$X_A = e(q_0, u_0) \quad (2-3)$$

$$X_C = e(q_1, u_0) \quad (2-4)$$

$$BC = X_A - X_B = e(q_0, u_0) - e(q_1, u_0) = VC \quad (\text{CAP}) \quad (2-5)$$

La variation équivalente est la dépense nécessaire pour arriver au niveau u_1 (l'utilité qui aurait été atteinte avec la quantité q_1) avec la quantité q_0 , c'est donc le passage entre A et D :

$$AD = X_D - X_A = e(q_0, u_1) - e(q_0, u_0) = VC \quad (2-6)$$

Mais le segment AD est également la projection du passage entre B et D sur l'axe de X. Le passage entre B et D mesure la dépense nécessaire pour garder le même niveau d'utilité lorsque l'on perd une unité de bien. Ceci peut donc être interprété comme le CAV.

Figure 2.1a. Le CAP et le CAV pour deux biens substitués parfaits

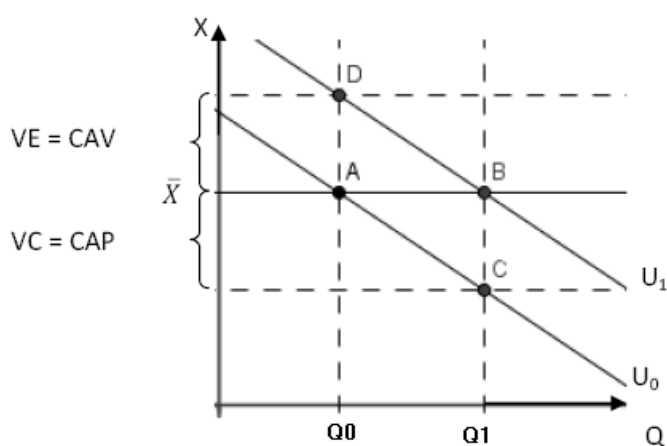
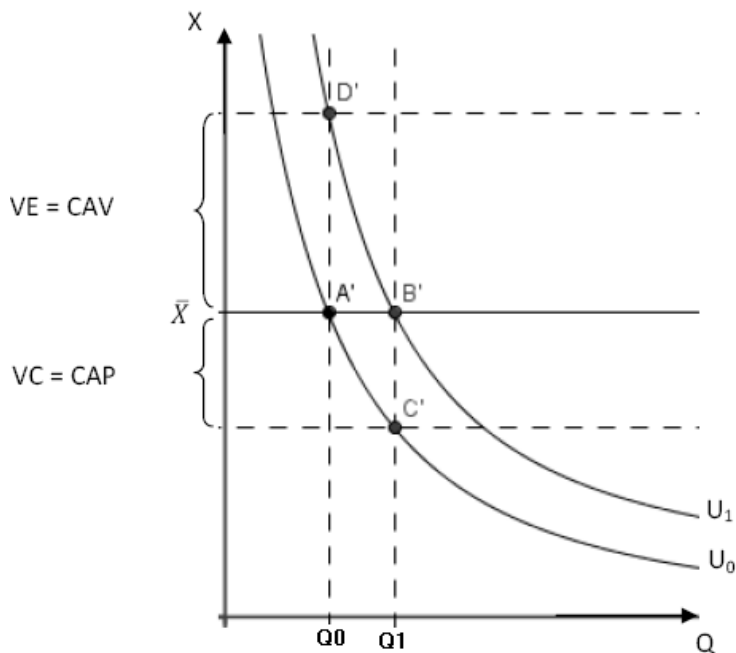


Figure 2.1b. Le CAP et le CAV pour deux biens substitués imparfaits

Si les deux biens sont parfaitement substituables, les courbes d'indifférences seront linéaires et le CAP sera égal au CAV. Puisque dans notre graphique l'axe des ordonnées représente le numéraire, une courbe d'indifférence de type $y = -x$ représente un bien qui peut être facilement acheté contre de l'argent. L'argent est donc un substitut parfait pour ce bien. Au contraire, l'argent peut être un substitut imparfait pour d'autres biens. C'est le cas des biens qui ne peuvent pas être achetés à tout moment contre de l'argent. Par exemple, des biens rares ou nouveaux qui n'existent pas sur le marché, ou les biens pour lesquels le marché est incomplet. Dans ce cas les courbes d'indifférences sont strictement convexes par rapport à l'origine. La figure 2.1b montre un exemple de bien dont l'argent n'est pas un substitut parfait. On observe facilement que la longueur AD est supérieure à celle de BC. Donc le CAV excède le CAP. Moins les biens sont substituables, plus la divergence est grande.

Hanemann (1991) démontre mathématiquement l'impact de l'élasticité de substitution et de l'élasticité revenu sur la divergence entre le CAV et le

CAP. Cette proposition a été ensuite testée par Shogren *et al.* (1994). Ils ont étudié d'une part des biens substituables, par exemple des barres de chocolat et des mugs, et d'autre part des biens non substituables, comme la réduction des risques pathogène dans les produits alimentaires. Ils n'ont pas trouvé de divergence significative pour la première catégorie, mais le CAV excède le CAP de façon considérable pour la seconde.

2.3 Explications par les théories des choix dans l'incertain

Lorsque les objets pour lesquels on souhaite obtenir le CAP ou le CAV ne sont plus des biens certains mais des loteries, le modèle basé sur les VC et VE n'est plus opérationnel. Ces questions peuvent être traitées à l'aide des théories des choix dans l'univers incertain. Les critères de choix proposés par ces théories sont présentés dans la troisième section du premier chapitre. Ici, nous appliquons ces critères, pour expliquer la divergence entre le CAV et le CAP, dans le cas d'un produit alimentaire (voir 1-3-5).

2.3.1. Espérance d'utilité

Pour calculer les CAV et CAP pour le produit A selon la TEU, nous devons faire une hypothèse supplémentaire ici. Nous supposons que l'utilité qui écoule de la consommation d'un aliment est d'une nature différente que l'utilité d'une somme monétaire.

Dans cette théorie le CAV et le CAP sont abordés en supposant que les acheteurs et les vendeurs analysent la transaction différemment. Lorsqu'il s'agit de vendre le produit alimentaire A qui est déjà en possession de l'individu, le CAV est la somme qui le laisse indifférent entre acquérir cette somme certaine ou garder l'option risquée. Dans le cas du produit alimentaire A (1-11), le CAV est déterminée tel que :

$$u_{CAV} = pu_h + (1 - p)u_b \quad (2-7)$$

Le CAP est déterminé de manière à ce que l'individu soit indifférent entre ne rien faire ou acheter le produit. En supposant que l'utilité monétaire et l'utilité alimentaire sont séparables, nous pouvons écrire :

$$p(u_h - u_{CAP}) + (1 - p)(u_b - u_{CAP}) = 0 \quad (2-8)$$

Il découle des équations (2-7) et (2-8) que $u_{CAV} = u_{CAP}$, et sachant que la fonction d'utilité est monotone et croissante $CAV = CAP$. Donc la TEU ne prévoit pas de divergence entre le CAV et le CAP pour un bien alimentaire.²¹

2.3.2. La théorie des perspectives

La notion d'« aversion aux pertes » impliquée par l'asymétrie de la fonction de valeur est aussi interprétée comme « l'effet de dotation » (Knetsch et Sinden, 1984 et 1987 ; Knetsch, 1989 ; Thaler, 1990). L'effet de dotation est défini de la façon suivante : la valeur d'un bien augmente quand il devient une partie de la dotation d'une personne. Le *statu quo* est alors retenu comme le point de référence, l'achat comme un gain et la

21 Il convient de noter qu'ici, dans le cas d'un produit alimentaire, la représentation des CAV et CAP est quelque peu différente de la représentation générale pour une loterie monétaire. Pour une loterie monétaire, il s'agit de rajouter une somme d'argent à la richesse initiale de l'individu, et de calculer l'utilité de cette somme. Par exemple, supposons la loterie monétaire $L = (y, p)$ et la richesse initiale w . Le CAV sera déterminé tel que $u(w + CAV) = pu(w + y) + (1 - p)u(w)$, alors que le CAP est la solution de l'équation $pu(w - CAP + y) + (1 - p)u(w - CAP) = u(w)$. Dans ce cas, il peut exister un écart entre le CAV et le CAP qui est dû à la non-linéarité de la fonction d'utilité et à la différence de la richesse initiale: l'individu qui possède la loterie dès le départ est plus riche que celui qui ne possède que w . Pour un produit alimentaire, les gains ne sont pas monétaire, mais en terme de plaisir ressenti lors de la consommation. Il n'est donc pas possible d'additionner une somme monétaire avec un plaisir. Le raisonnement (par exemple pour le CAP) est le suivant: l'individu gain le plaisir de la consommation, mais perd le plaisir de posséder la somme de CAP. Le résultat devient alors mathématiquement équivalent au cas où la fonction d'utilité est linéaire.

vente comme une perte. La personne attend plus de compensation pour céder cet objet qu'elle ne serait prête à payer pour l'acquérir. Cette explication implique également les situations où les biens sont certains. L'effet de dotation est reconnu par beaucoup de chercheurs comme la cause principale de la divergence entre le CAV et le CAP. Certains auteurs sont allés plus loin en affirmant que l'effet de dotation est lié à l'instinct de survie, sachant que les êtres évoluant dans un environnement naturel ont plus de chance de survivre s'ils surestiment la valeur de ce qu'ils possèdent.

Même si la théorie des perspectives explique la divergence entre le CAV et le CAP de manière intuitive par les notions de l'aversion aux pertes et l'effet de dotation, cette théorie, dans sa version initiale, suppose que le point de référence est une richesse certaine. Par conséquent, si un individu possède une richesse aléatoire (par exemple une loterie) au départ, il n'est pas possible d'estimer son CAV vu depuis ce point de référence aléatoire. Pour remédier à ce problème, Schmidt *et al.* (2008) ont suggéré la troisième génération de la théorie des perspectives (TP3), qui permet que le point de référence soit une loterie. Dans cette théorie, la disparité entre les CAV et CAP est possible et il peut être démontré que le ratio CAV/CAP dépend de l'aversion aux pertes. Plus cette aversion est grande, plus le CAV excède le CAP.

Démonstration :

Lorsqu'il s'agit de la décision de vente du produit A (1-11), l'individu est déjà doté du produit. Celui-ci est donc son point de référence. Le CAV est la compensation que l'individu demande pour abandonner A. Cette somme sera déterminée de façon à ce que l'individu soit indifférent entre recevoir le CAV ou A. C'est-à-dire que la valeur relative du CAV vue depuis A doit être nulle. Etant donné le critère 1-5, le CAV sera déterminé tel que :

$$V(CAV, A) = w(p)(u_{CAV} - u_h) + w(1 - p)(u_{CAV} - u_b) = 0 \quad (2-9)$$

Où u_{CAV} désigne l'utilité du CAV. Le prix de réserve est supposé être situé entre le gain maximum et le gain minimum d'une loterie. Nous

avons donc $u_b < u_{CAP} < u_h$. En tenant compte de cette hypothèse et de la définition 1-2, l'équation 2-9 peut être écrite :

$$-\lambda w(p)(u_h - u_{CAV}) + w(1 - p)(u_{CAV} - u_b) = 0$$

$$\Leftrightarrow \lambda = \frac{w(1 - p)(u_{CAV} - u_b)}{w(p)(u_h - u_{CAV})} \quad (2-10)$$

Il est clair, à partir de (2-10) que le CAV est une fonction croissante de λ .

Lors de la décision d'achat, le point de référence de l'individu est situé en 0 (ne pas posséder le produit), et il évalue le produit depuis cette référence. Les conséquences des décisions d'achat et de vente pour l'individu sont résumées dans le tableau 2.2. Le CAP sera alors déterminé de manière à ce que l'individu soit indifférent entre acheter au prix du CAP ou ne rien faire :

$$V(\text{achat}, 0) = w(p)(u_h - u_{CAP}) + w(1 - p)(u_b - u_{CAP}) = 0 \quad 2-11$$

Ou selon 1-2 :

$$w(p)(u_h - u_{CAP}) - \lambda w(1 - p)(u_{CAP} - u_b) = 0$$

$$\Leftrightarrow \lambda = \frac{w(p)(u_h - u_{CAP})}{w(1 - p)(u_{CAP} - u_b)} \quad 2-12$$

Selon l'équation 2-12, le CAP diminue lorsque λ augmente. Pour comparer le CAV avec le CAP, il suffit de multiplier l'équation 2-10 par 2-12 et nous obtenons la relation suivante :

$$\lambda^2 = \frac{(u_{CAV} - u_b)(u_h - u_{CAP})}{(u_h - u_{CAV})(u_{CAP} - u_b)} \quad 2-13$$

La relation 2-13 montre que la condition nécessaire est suffisante pour que le CAV excède le CAP est $\lambda > 1$. λ étant défini comme une mesure de l'aversion aux pertes, selon la TP3, tant que les pertes ont plus de poids que les gains, le CAV est supérieur au CAP.

2.3.3. Théorie du regret

La théorie de regret, dans sa forme originale, ne prévoit pas de différence entre le CAV et le CAP. Pour le démontrer, les conséquences des décisions d'achat et de vente du produit A sont représentées dans le tableau 2.2. On note également l'utilité "brute" des sommes des CAP et CAV dans l'ordre u_{CAP} et u_{CAV} .

Tableau 2.2. Les conséquences des décisions concernant la vente ou l'achat du produit A.

		Bonne qualité	mauvaise qualité
Probabilités :		p	1-p
Décision de vente	Non vente (A)	u_h	u_b
	Vente	u_{CAV}	u_{CAV}
Décision d'achat	Achat	$u_h - u_{CAP}$	$u_b - u_{CAP}$
	Non achat	0	0

Dans un premier temps, considérons la décision de vente. L'individu possède déjà le bien A et veut déterminer son CAV. Les conséquences de ses choix sont illustrées dans les deux premières lignes du tableau 2.2. Le CAV sera déterminé de façon à ce que l'individu soit indifférent entre vendre le produit au CAV ou le garder. Etant donné le tableau 2.2, et selon le critère 1-8, le CAV se détermine tel que :

$$pQ(u_{CAV} - u_h) + (1 - p)Q(u_{CAV} - u_b) = 0 \quad (2-14)$$

Lors de la décision d'achat, Le CAP sera déterminé de manière à ce que l'individu soit indifférent entre l'achat au CAV ou non achat (les deux dernières lignes du tableau 2.2). Si nous admettons $u(0) = 0$, nous pouvons écrire :

$$pQ(u_h - u_{CAP}) + (1 - p)Q(u_b - u_{CAP}) = 0 \quad (2-15)$$

Etant donné les propriétés de la fonction Q (strictement croissante et symétrique), les deux équations 2-14 et 2-15 impliquent l'égalité des CAV et CAP.

2.3.4. Théorie de la cohérence cognitive

En ce qui concerne l'évaluation monétaire, la TCC s'appuie sur le fait que le prix de vente et le prix d'achat impliquent des processus de décision différents. Selon cette théorie, le prix de vente minimum est déterminé en descendant à partir d'un prix maximum possible. En revanche, le prix maximum d'achat est déterminé en montant à partir d'un petit prix (ou 0).

A partir du tableau 2.2, et les critères 1-9 et 1-10, nous pouvons écrire les expressions qui permettent de déterminer le CAV et le CAP pour le produit A.

Au moment de la décision de vente, l'individu commence par le plus grand prix possible pour lui, c'est-à-dire le prix qu'il serait prêt à payer si u_h se réalisait avec certitude. Ensuite, le prix descend. Il préfère donc *a priori* vendre le bien A à ce prix de départ qui est très élevé. Ensuite, l'objection, c'est-à-dire le cas où u_h se réalise, est perçue. L'individu détermine son CAV de manière à ce qu'il soit indifférent entre le produit A et la somme CAV, selon le critère de l'EUDO, sachant que le CAV est préféré *a priori* :

$$EUDO(A|CAV) = \mu EU(A) + (1 - \mu)u_h = u_{CAV} \quad (2-16)$$

Pour déterminer le prix d'achat, regardons les deux dernières lignes du tableau 2.2. L'individu commence avec prix le plus faible possible, c'est-à-dire, le gain minimum (u_b). Au départ donc, il préfère acheter le produit à ce petit prix. Le CAP est alors déterminé de manière à ce que l'individu soit indifférent entre acheter le produit ou ne rien faire, sachant que la préférence *a priori* est l'achat :

$$EUDO(achat|achat) = \mu EU(achat) + (1 - \mu)(u_b - u_{CAP}) = 0 \quad (2-17)$$

A partir des deux équations de 2-16 et 2-17, et après développement²² et simplification nous trouvons :

$$u_{CAV} - u_{CAP} = (1 - \mu)(u_h - u_b) \quad 2-18$$

L'équation 2-20 montre que l'écart entre CAV et CAP est possible selon la TCC. De plus, deux conclusions peuvent être tirées :

- 1) L'écart entre le CAV et le CAP peut survenir lorsque $\mu < 1$. Cet écart augmente lorsque μ diminue. Si $\mu = 1$ (individu est sûr de ces préférences *a priori*), les prédictions de TCC et TEU coïncident et les CAP et CAV convergent.
- 2) L'écart entre le CAV et le CAP augmente avec l'écart entre u_h et u_b . Il est logique de croire que moins le produit est familier, plus il y a la différence entre les utilités maximum et minimum possibles, du point de vue de l'individu. La TCC prédit alors que l'écart entre les CAV et CAP augmente si le produit est moins connu de l'individu. Si la qualité du produit est parfaitement connue (un bien certain), $u_h - u_b = 0$ et CAV=CAP.

2.4 Trois protocoles expérimentaux

Trois expériences ont été réalisées afin d'étudier le comportement des consommateurs de biens alimentaires. Ces protocoles nous permettent, parmi d'autres objectifs, de mesurer la différence entre le CAV et le CAP. Nous allons comparer le CAV et le CAP annoncés par des personnes différentes. Notre analyse sera donc inter-individuelle (*between*).

²² Notons que: $EU(A) = pu_h + (1 - p)u_b$ et $EU(achat) = p(u_h - u_{CAP}) + (1 - p)(u_b - u_{CAP})$

Les conceptions générales des trois expériences étant semblables, nous expliquerons ici les grandes lignes, les points communs et les différences des protocoles. Enfin, pour mieux se repérer désormais, nous parlons des expériences A, B et C. Le tableau 2.3 résume les principales caractéristiques de ces expériences.

2.4.1. Généralités

Les deux premières expériences (A et B) ont eu lieu à l'Ecole Supérieure d'Agriculture d'Angers (ESA), dans une salle destinée aux analyses sensorielles. Cette salle est équipée d'ordinateurs et des compartiments séparés qui diminuent la possibilité de communication entre les participants. L'expérience C a été conduite dans les salles informatiques de l'Université d'Angers. Chacune de ces expériences a été conduite en quatre sessions d'une heure environ (deux consacrées aux CAP et deux au CAV). Chaque participant a participé à une et une seule session.

2.4.2. Participants

Les participants étaient principalement des étudiants et avaient été recrutés par une annonce à l'Université d'Angers, à l'Institut National d'Horticulture (INH) ou à l'ESA. Dans l'annonce, il a été précisé qu'il s'agissait d'une expérience de choix alimentaires, que le gain était de 10 euros, et qu'il était possible d'acheter des produits. Pour les expériences B et C, il a été en effet précisé dans l'annonce qu'il était possible d'acheter des carottes et que la seule condition pour participer était donc d'aimer les carottes.

Tableau 2.3. Principales caractéristiques des trois expériences.

	Expérience A	Expérience B	Expérience C
Produits	Pommes et jus d'orange classiques et biologiques	5 carottes de couleurs orange, blanche, jaune, rose et violette	3 carottes de couleurs orange, jaune et violette
Date et lieu	31 mars 2005, ESA	1 ^{er} décembre 2005, ESA	26 mars et 1 ^{er} avril 2008 Université d'Angers
Participants	64 participants	69 participants	47 participants
Mécanisme incitatif	BDM	BDM	BDM
Traitements	2 traitements tout à fait identiques	3 traitements avec différentes conditions d'information : visuelle, information lue, dégustation.	3 traitements avec différentes conditions d'information : visuelle, information lue, dégustation.
Nombre de questions d'évaluation	8	15	9
Nombre de questions de choix	16	30	18

2.4.3. Produits

Expérience A : les produits choisis ont été deux types de jus d'orange, l'un issu de l'agriculture biologique et l'autre un produit classique (de l'agriculture conventionnelle), et des sachets d'un kilogramme de pommes, également issues de l'agriculture biologique et classique. Tous ces produits ont été achetés dans un supermarché local. Pour les produits qui ont un aspect presque identique, celui qui est biologique est moins fréquent sur le marché, donc moins connu et moins substituable. Il est donc possible de comparer les produits classiques et biologiques.

Expériences B et C : Des carottes de différentes couleurs ont été choisies pour ces deux expériences. Nous avons eu à notre disposition des variétés anciennes de différentes couleurs, associées à diverses qualités gustatives. Toutes les carottes proposées ont été cultivées dans les mêmes conditions, à l'INH. Les carottes ont été récoltées, lavées et préparées dans des sachets d'un kilogramme la veille de l'expérience. Les types de carottes proposés ont été, pour l'expérience B, des carottes orange, blanches, jaunes, roses et violettes. Pour l'expérience C, les carottes étaient orange, jaunes et violettes. Notons que toutes ces variétés sont des variétés traditionnelles, originaires de la France ou d'autres régions du monde (roses et violettes). La particularité de cet ensemble choisi est la suivante : une des carottes, l'orange (type nantais), est un produit typique que l'on trouve principalement dans le commerce. C'est donc un bon exemple de produit parfaitement familier et qui peut être acheté à tout moment. Les autres types de carottes n'existent pas ou sont rares dans le commerce. Les carottes blanches, jaunes et roses ont un aspect plus proche de la carotte orange ainsi que d'autres variétés vendues sur le marché. En revanche, la carotte violette possède un aspect nouveau avec une couleur très foncée à l'extérieur et une couleur jaune ou orange à l'intérieur. Ce dernier type peut être considéré comme une variété très peu familière. De ce fait, la qualité et le prix de marché éventuels sont plus incertains. Ces produits sont donc tous parfaitement différents pour les participants, et ce par rapport au niveau de degré de

familiarité et de substituabilité. Les images des produits et de la salle de l'expérimentation sont dans l'annexe 2.2.

2.4.4. Etape d'introduction

Dès l'arrivée des participants à chaque session, ces derniers ont été installés dans une salle, à côté de la salle d'expérimentation. Ensuite, nous avons expliqué le déroulement de l'expérience pendant dix minutes. Ainsi, la méthode BDM et les raisons pour lesquelles la meilleure stratégie consiste à révéler ces vraies préférences ont été expliquées à l'aide d'un schéma (annexe 2.3) et de plusieurs exemples. Après cette explication, les participants sont entrés dans les salles pour l'expérimentation.

Dans l'expérience A, les quatre produits (les bouteilles de jus d'orange et les sachets de pommes) étaient posés au milieu d'une table et étaient visibles dès le début. Pendant toute la durée de l'explication des règles du jeu, les participants pouvaient observer et éventuellement toucher les produits proposés.

Dans l'expérience B et C, les participants ne pouvaient pas voir les carottes pendant la phase de l'explication des règles du jeu. A l'issue de cette étape d'introduction, les participants sont entrés dans la salle d'expérimentation et ont alors vu les carottes qui étaient déposées devant chaque poste. Nous n'avons pas présenté les différents types de carottes aussitôt pour éviter que les réactions de certains participants puissent influencer les choix des autres.

2.4.5. Questions générales

Une fois installés devant leurs postes, les participants ont répondu tout d'abord à des questions d'ordre général :

Expérience A : Les participants ont répondu à un questionnaire relatif à leurs opinions à propos des pesticides et la nocivité de leurs usages à différents niveaux (ces questions sont présentées dans l'annexe du chapitre 4). Ensuite, ils ont répondu à quelques questions à propos de

leur âge, de leur sexe, de leurs revenus et de la fréquence de consommation de pommes, de jus d'orange et de produits biologiques.

Expériences B et C : L'expérience a commencé par quelques questions sur les caractéristiques socio-économiques des individus et leurs habitudes de consommation. Ensuite, un jeu de loterie contenant 10 situations a été présenté. Dans chaque situation, les participants devaient choisir entre les deux loteries proposées. Un deuxième jeu contenant 10 autres paires de loteries, proposant cette fois-ci des pertes au lieu de gains, a été présenté ensuite (seulement dans l'expérience B). Ces séries de questions sur les loteries ont été utilisées par Holt et Laury (2002) et ont pour objectif de donner une estimation de l'aversion pour le risque (voir l'annexe 3.1).

2.4.6. Questions relatives aux produits

Deux types de questions relatives à la valeur monétaire des produits ont été posées :

- 1) Les questions d'évaluation, lesquelles consistent à donner un prix maximum d'achat pour le produit proposé (pour les participants des groupes CAP) ou un prix minimum de vente pour céder au produit en question, en supposant que le participant le possède déjà (pour les participants des groupes CAV).
- 2) Les questions de choix, lesquelles concernent le choix d'acheter ou non un produit à un prix donné (pour les groupes CAP) ou à décider de vendre ou non un produit à un prix proposé (pour les groupes CAV).

Dans les expériences B et C, un autre type de question a été posé, en plus des questions de choix et d'évaluation : les scores hédoniques. Ce type de question consiste à donner une note entre 0 et 10 à chacune des carottes (0 pour « je n'aime pas du tout » et 10 pour « j'aime beaucoup »).

Exemple d'une question de prix d'achat :


PRIX DE VENTE:
1 KILO DE CAROTTES ROSES

Vous possédez 1 kilo de carottes roses. Vous devez indiquer le prix minimum auquel que vous êtes prêt à vendre ce produit :

→ Votre prix = euros.

Le prix d'achat, compris entre 0.1 € et 3 €, sera tiré au hasard.
Si:

- Votre prix \leq prix d'achat : vente au prix d'achat
- Votre prix $>$ prix d'achat: pas de vente (vous gardez le produit)



Exemple d'une question de prix de vente :


PRIX:
1 KILO DE CAROTTES ROSES

Vous devez indiquer le prix maximum que vous êtes prêt à payer pour 1 kilo de carottes roses:

→ Votre prix = euros.

Un prix de vente (PV) entre 0.1 e et 3 € sera tiré au sort :

- Votre prix \geq : achat au prix PV
- Votre prix $<$ PV : pas d'achat.



Exemple d'une question de choix :

CHOIX :
CAROTTES ROSES

Vous devez décider, d'acheter ou de ne pas acheter, 1 kilo de carottes roses au prix proposé:

prix du kilo de carottes roses = 1,5 euros

ACHAT NON ACHAT

Cliquez sur la case correspondante.



2.4.7. Traitements

Expérience A : les questions concernant les produits ont été posées deux fois. Les deux séries de questions ont été tout à fait identiques, et il n'y a pas eu d'information supplémentaire entre les deux traitements.

Expériences B et C : les questions ont été posées trois fois dans des conditions d'informations différentes. Les trois traitements sont les suivants :

- Traitement 1 : la seule information disponible est l'aspect visuel des produits.
- Traitement 2 : après avoir fini de répondre aux questions du traitement 1, chaque participant a reçu un carton contenant une information sur les carottes. Cette information était la suivante pour l'expérience B :

« Toutes ces carottes de différentes couleurs sont des variétés anciennes françaises ou cultivées dans d'autres régions du monde. Ce sont des variétés classiques, obtenues sans l'aide des biotechnologies. La couleur différente est due à la présence naturelle de différents pigments (caroténoïdes, anthocyanes), qui ont de plus un intérêt pour la santé humaine grâce à leur effet sur la prévention des maladies cardio-vasculaires ou de cancers (effet antioxydant) ».

Et pour l'expérience C :

« Toutes ces carottes de différentes couleurs sont des variétés classiques, obtenues sans aide des biotechnologies. Elles ne contiennent pas d'organisme génétiquement modifié (OGM). La couleur différente est due à la présence naturelle de différents pigments, qui ont de plus un intérêt pour la santé humaine grâce à leur effet sur la prévention de maladies cardio-vasculaires ou de cancers (effet antioxydant). »

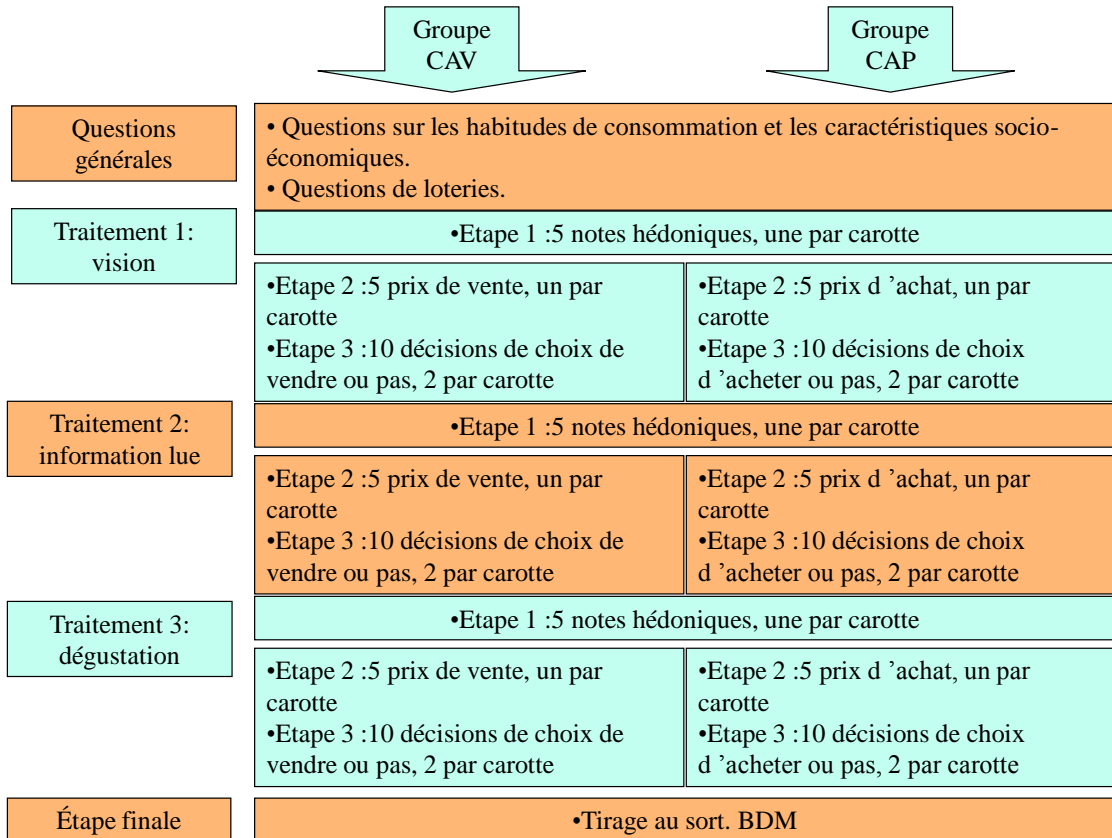
- Traitement 3 : les participants ont reçu une rondelle crue de chaque carotte afin de les goûter.

Les figures 2.2a et 2.2b montrent le déroulement de l'expérience A et B, le déroulement de l'expérience C étant identique à celui de l'expérience B.

2.4.8. Détermination des questions de choix

Un programme informatique nous a permis de calculer les prix auxquels les participants ont fait le choix d'acheter (vendre) ou pas. Pour chaque participant, ce prix est calculé à partir des réponses qu'il avait données aux questions relatives au prix. Les prix proposés par ordinateur aux participants sont déterminés de la façon suivante : le prix déjà donné par le participant est additionné de 10 centimes d'euros et lui est proposé. Ensuite, le même prix est diminué de 10 centimes d'euros et lui est proposé à nouveau. Ainsi chaque question de prix de vente ou de prix d'achat détermine 2 questions de choix. La figure 2.3 présente un exemple de la détermination des questions de choix pour les groupes de CAP. La procédure est identique pour les groupes de CAV.

Figure 2.2a. Expérience B sur les carottes ²³



²³ L'expérience C suit exactement les mêmes étapes, avec 3 carottes au lieu de 5.

Figure 2.2b. Expérience A avec pommes et jus d'orange biologiques et classiques

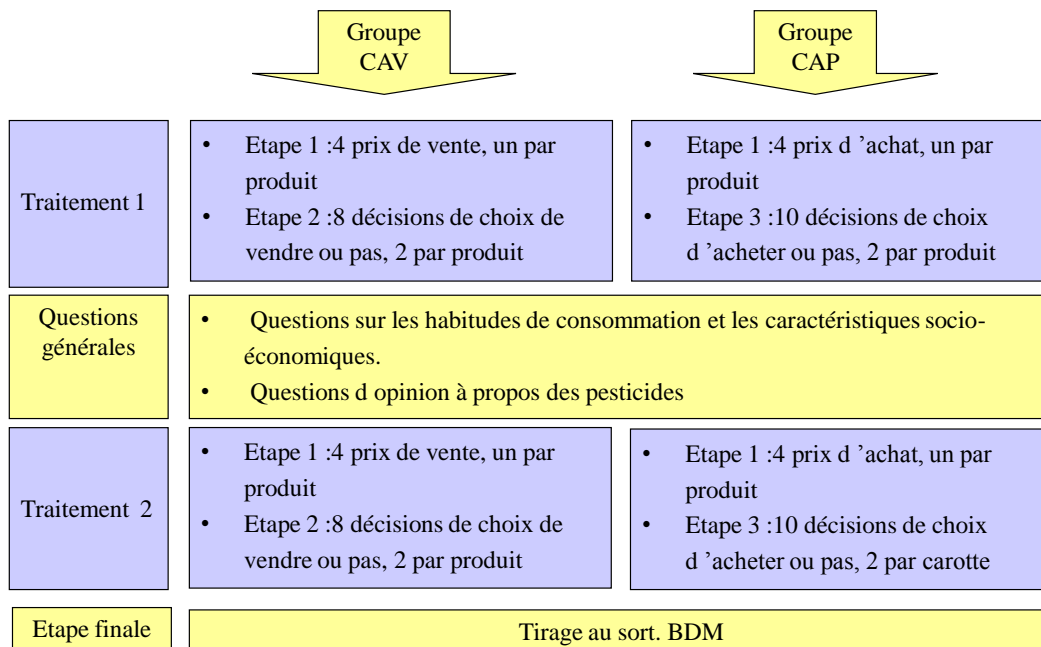


Figure 2.3. Exemple de la détermination des questions de choix à partir des questions de prix

Question de prix : CAP?	Prix proposé par l'ordinateur	Question de choix : Achat?
CAP=1,5	CAP+0,1 → Prix=1,6 CAP-0,5 → Prix=1,4	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>

2.4.9. Mécanisme incitatif

Nous avons choisi la méthode BDM pour révéler les prix de réserve (la comparaison entre les différentes méthodes d'enchère a été abordée au premier chapitre). Les raisons de ce choix sont les suivantes :

- C'est une méthode intuitive qui peut être comparée avec des situations dans le monde réel.
- Dans cette méthode, la taille du groupe n'a pas d'effet sur les chances de gagner et les participants ne sont pas en compétition entre eux.
- Il n'est pas possible que les participants décident d'adopter entre eux un comportement stratégique consistant à proposer des prix bas pour diminuer le prix gagnant (cela est possible avec une enchère de Vickrey par exemple).
- Puisque la chance de gagner pour chaque participant est indépendante des décisions des autres, même ceux qui ont des prix de réserve très bas ont une chance de gagner. Ceci engage tous les participants.

2.4.10. A la fin de l'expérience

A la fin de l'expérience, toutes les réponses ont été imprimées. Ensuite, chaque participant a tiré un numéro pour déterminer la question effective concernant les produits. Dans les expériences B et C, un autre numéro est également tiré pour désigner l'une des dix questions de loterie qui sera effective. Deux cas sont possibles :

- Si la question effective est une question de choix, le choix sera effectué. Par exemple si le participant a choisi d'acheter le produit, il l'achètera et le payera au prix donné par la question (pour les groupes CAP). Pour un participant d'un groupe CAV, s'il a choisi de ne pas vendre le produit au prix donné, il recevra le produit avant de partir.
- Si la question tirée au hasard est une question d'évaluation (CAP ou CAV), la méthode BDM a été effectuée pour déterminer si la transaction

avait lieu ou pas. Le tirage de prix aléatoires a été effectué de façon individuelle. Si le tirage des prix n'est pas individuel mais unique pour tout le monde, le risque pour l'expérimentateur est de tirer un prix trop faible et d'être obligé de vendre un grand nombre de produits à ce faible prix. Et ceci est un inconvénient, surtout si le nombre de produits fournis est limité.

2.5 Résultats

Dans cette section nous allons analyser la différence entre le CAV et le CAP dans les trois expériences décrites précédemment.

2.5.1. Expérience A : produits biologiques

Le tableau 2.4 présente la moyenne des CAV et CAP pour les quatre produits de l'expérience A : pomme classique (CL), pomme biologique (AB) et jus d'orange CL et AB. La moyenne des CAV observés est supérieure au CAP pour tous les produits, mais cette différence est plus importante pour les produits biologiques. La supériorité de la CAV a été vérifiée à l'aide d'un test de *t-student* unilatéral. Cette supériorité est significative (au seuil de 95%) seulement pour les produits biologiques. Pour l'ensemble des produits et des étapes, l'écart de CAV et CAP des produits AB est 12% plus grand que celui des produits CL.

Tableau 2.4. Moyenne des CAV et CAP par produit et étape- expérience A (écarts-types entre parenthèses)

	CAV	CAP	<i>p-value</i> (unilatéral) ¹
Etape 1	Pomme CL	1,41 (0,54)	1,22 (0,45) 0,05
	Pomme AB	2,01 (0,7)	1,6 (0,55) 0,00
	Jus d'orange CL	1,09 (0,47)	1,04 (0,36) 0,32
	Jus d'orange AB	1,72 (0,64)	1,41 (0,49) 0,01
Etape 2	Pomme CL	1,34 (0,51)	1,13 (0,44) 0,04
	Pomme AB	1,89 (0,65)	1,51 (0,54) 0,01
	Jus d'orange CL	1,03 (0,4)	0,98 (0,37) 0,29
	Jus d'orange AB	1,63 (0,65)	1,32 (0,51) 0,01

¹ Calculés à partir d'un test de *t-Student* pour la supériorité de CAV.

Le fait que le CAV est significativement plus grand que le CAP uniquement quand il s'agit d'un produit biologique, peut être expliqué du point de vue des théories précédemment exposées dans ce chapitre :

- Hanemann (1991) et Shogren *et al.* (1994) ont trouvé que l'absence de substitut sur le marché augmente la divergence entre le CAV et le CAP (Section 2.2). Si nous admettons que les produits biologiques sont moins présents sur le marché en comparaison avec les produits classiques, ces produits sont moins facilement substituables par l'argent. Cette hypothèse explique donc la divergence plus grande pour les produits biologiques. Cependant, pour accepter cette hypothèse il faudrait d'abord accepter que les produits alimentaires sont des biens certains. Vu que les

produits biologiques ne sont pas consommés de façon régulière par tous les participants, la connaissance des individus de la qualité des produits (par exemple le goût) est imparfaite. Il est donc plus logique de les supposer comme des biens incertains.

- La théorie des perspectives lie la divergence entre le CAV et le CAP à l'aversion aux pertes. Nous avons vu que le ratio de CAV/CAP est positivement lié à la mesure de l'aversion aux pertes, λ (équation 2-12). Pour expliquer nos résultats à l'aide de cette théorie, il faudrait accepter que l'aversion aux pertes soit plus grande pour les produits biologiques. Pourtant, par hypothèse, l'aversion aux pertes est une caractéristique humaine, et concerne tous les biens. il n'y a donc pas de distinction en fonction de la nature ou la rareté du bien en question. Cette théorie ne prévoit pas que la divergence entre le CAV et le CAP soit plus grande dans le cas des produits biologiques.
- La TCC explique la divergence entre le CAV et le CAP par deux éléments (équation 2-18) : d'abord, un doute sur les préférences *a priori* ($\mu < 1$). Nous pouvons admettre que moins l'individu connaît le produit, plus il a de doute sur ces préférences (μ est plus proche de 0). Dans ce cas, le CAV devient plus grand que le CAP. Ceci est cohérent avec nos résultats à condition d'admettre que les produits biologiques sont moins connus. Etant donné que ces produits sont moins consommés en général par rapport aux produits classiques, il est logique de croire que l'incertitude sur leurs qualités est plus grande, donc l'individu perçoit davantage de doute concernant ces produits. Ceci peut se manifester aussi à travers une plus grande distance entre u_h (qualité maximum possible) et u_b (qualité minimum possible), ce qui augmente également la divergence entre le CAV et le CAP.

2.5.2. Expérience B : cinq types de carottes

Les CAV et CAP moyens de l'expérience B pour les cinq types de carotte sont affichés dans la partie droite du tableau 2.5. On remarque que le CAV n'est pas toujours supérieur au CAP. Les seules situations où la supériorité du CAV est statistiquement significative (au seuil conventionnel de 95% de confiance), apparaissent dans les trois dernières lignes du tableau, c'est-à-dire, uniquement lors du troisième traitement et seulement pour les carottes jaunes, roses et violettes. Rappelons que dans ce traitement, l'information est la plus complète car le produit a été goûté. Ici, les résultats sont plus difficiles à expliquer à l'aide des théories précédentes. Pour que l'effet de la substituabilité puisse expliquer ce résultat, il faut émettre l'hypothèse suivante : les carottes peu ordinaires (rose, jaune, violettes) deviennent moins substituables lorsqu'elles ont été goûtées. Pour accepter ceci, il faut que le goût soit encore plus distinctif que la couleur des carottes, visibles dès le premier traitement. Accepter une telle hypothèse pourrait pourtant être discutable. Il existe des études faites par des juges sensoriels experts pour analyser les différentes caractéristiques gustatives de ces carottes ainsi que leur degré de différence par rapport aux autres, mais il n'existe pas une telle étude sur les caractéristiques visuelles de ces produits.

La TCC ne peut pas non plus expliquer que l'écart émerge après avoir goûté le produit : logiquement, lorsque le produit est goûté, l'information sur ces caractéristiques devient plus complète et u_n devrait rapprocher de u_b . Cette théorie prédit donc plutôt une baisse de l'écart entre le CAV et le CAP lorsque l'individu acquiert plus de connaissance sur la qualité de produit. Ce qui va dans le sens contraire de nos résultats.

En revanche, l'augmentation importante de l'écart entre le CAV et le CAP dans le troisième traitement des trois dernières carottes, peut être expliquée par 2 autres raisons :

- 1) Après la dégustation, les participants de groupe CAV ont plus apprécié le goût de ces 3 carottes que les participants de groupe CAP. Ceci peut être

vérifié en regardant les notes hédoniques sur l'échelle de dix, données aux carottes à chaque étape, par les participants des deux groupes. Les notes moyennes sont dans le tableau 2.6. En regardant les trois dernières lignes du tableau, on peut observer que lors du troisième traitement, les notes hédoniques sont significativement plus élevées chez le groupe CAV. En observant cette différence dans les notes, on peut supposer que les deux groupes ont des goûts différents en matière de carotte. Sachant que les prix sont corrélés avec les notes ($\rho = 0,38$)²⁴, l'écart entre CAP et CAV n'est pas surprenant et peut être dû au fait que le groupe CAV aime plus le goût des carottes roses, jaunes et violettes.

- 2) En allant plus loin dans l'analyse des processus psychologiques de décision des notes hédoniques, la supériorité de ces dernières dans le groupe CAV du troisième traitement pour les 3 couleurs de carotte, peut être expliquée par une autre raison que la simple différence de goût entre les participants des deux groupes. L'explication est la suivante : lorsqu'un individu donne un prix d'achat maximum pour un produit, il considère la possibilité d'achat pour sa propre consommation. En revanche, s'il donne un prix de vente, c'est sur l'argent gagné par la vente qu'il se focalise, plutôt que la consommation du produit. Que se passe-t-il donc après la dégustation ? Le groupe CAP n'aime pas le produit et baissent leurs prix d'achat et également leurs notes. Le groupe CAV, quant à lui, n'aime pas non plus le produit, mais puisque l'objectif n'est pas de consommer le produit, mais de le vendre, cette nouvelle information sensorielle ne change pas de manière importante les prix. Ceci a également une répercussion sur les notes : le groupe de vente, ne considérant pas le produit pour sa propre consommation, ne baisse pas les notes malgré une déception éventuelle du goût. Cette hypothèse semble intéressante, et pourrait expliquer une partie de la divergence observée entre le CAP et CAV.

²⁴ La corrélation entre les notes et les prix fera l'objet d'une section de chapitre 3.

Tableau 2.5. Le CAV et le CAP moyens par traitement et par carottes pour les expériences B et C (écart-types entre parenthèses)

		CAV	CAP	<i>p-value</i> (unilatéral)	CAV	CAP	<i>p-value</i> (unilatéral)
Traitement 1	Orange	1 (0,44)	1,14 (0,56)	0,88	1,6 (0,52)	1,71 (0,67)	0,74
	Blanche	1,02 (0,56)	1,14 (0,6)	0,80	-	-	
	Jaune	1,11 (0,6)	1,15 (0,49)	0,60	1,6 (0,58)	1,42 (0,58)	0,14
	Rose	1,04 (0,52)	0,91 (0,46)	0,15	-	-	
	Violette	0,96 (0,56)	0,89 (0,51)	0,30	1,21 (0,64)	1,25 (0,73)	0,57
Traitement 2	Orange	1,09 (0,47)	1,11 (0,49)	0,57	1,6 (0,42)	1,59 (0,65)	0,47
	Blanche	1,08 (0,57)	1,05 (0,51)	0,41	-	-	
	Jaune	1,16 (0,57)	1,05 (0,54)	0,22	1,65 (0,58)	1,47 (0,69)	0,17
	Rose	1,13 (0,60)	0,98 (0,54)	0,15	-	-	
	Violette	1,01 (0,56)	0,87 (0,54)	0,16	1,28 (0,59)	1,28 (0,72)	0,49
Traitement 3	Orange	1,14 (0,58)	1,24 (0,57)	0,76	1,58 (0,42)	1,63 (0,64)	0,64
	Blanche	1,22 (0,64)	1,15 (0,57)	0,33	-	-	
	Jaune	1,17 (0,59)	0,87 (0,44)	0,01	1,55 (0,68)	1,29 (0,67)	0,10
	Rose	1,09 (0,56)	0,71 (0,55)	0,00	-	-	
	Violette	0,98 (0,63)	0,5 (0,44)	0,00	1,28 (0,58)	1,23 (0,68)	0,39

Tableau 2.6. Moyenne des scores hédoniques pour le groupe d'achat et le groupe de vente pour les expériences B et C (écarts types entre parenthèses)

	CAV	CAP	<i>p-value</i>		CAV	CAP	<i>p-value</i>
Traitement 1	Orange	8,07 (1,62)	8,09 (1,62)	0,96	8,13 (1,3)	8,03 (1,58)	0,4115
	Blanche	6,13 (2,69)	6,29 (1,68)	0,77			
	Jaune	6,6 (2,21)	6,72 (1,74)	0,81	6,81 (1,37)	6,3 (1,99)	0,1542
	Rose	6,63 (1,75)	5,71 (1,92)	0,05			
	Violette	4,33 (2,66)	3,82 (2,46)	0,43	3 (1,96)	3,62 (2,21)	0,8441
Traitement 2	Orange	8 (1,64)	7,71 (1,55)	0,46	8,08 (1,55)	7,69 (1,49)	0,1867
	Blanche	6,57 (2,43)	6,41 (1,97)	0,78			
	Jaune	7,1 (1,9)	6,24 (1,79)	0,07	7,44 (1,44)	6,54 (1,89)	0,0357
	Rose	7,2 (1,75)	6,15 (1,83)	0,02			
	Violette	6,2 (2,48)	5,06 (2,7)	0,08	5,77 (1,86)	5,37 (2,28)	0,2557
Traitement 3	Orange	7,93 (1,51)	7,53 (1,66)	0,31	7,58 (1,41)	7,30 (1,02)	0,2216
	Blanche	6,5 (2,15)	6,53 (2,29)	0,96			
	Jaune	6,3 (1,95)	4,82 (2,08)	0,00	5,77 (2,7)	6,65 (2,145)	0,8884
	Rose	5,7 (2,35)	3,91 (2,54)	0,00			
	Violette	4,93 (2,18)	3 (2,03)	0,00	5,42 (2,34)	5,26 (1,94)	0,4026

2.5.3. Expérience C : trois types de carottes

Dans l'expérience C, la plus grande divergence entre les CAV et CAP observés concerne la carotte jaune au troisième traitement (partie droite du tableau 2.5). Cette supériorité est significative au seuil de confiance de 90%. Dans les autres cas, aucune supériorité significative pour le CAV n'est observée. Le fait qu'ici nous n'observons pas de divergence entre le CAV et le CAP aussi importante que pour les expériences précédentes, peut être dû à un nombre plus restreint de participants à cette expérience (47 contre 69 et 64 pour les expériences A et B).

Conclusion

Nous avons vu dans la première partie de ce chapitre qu'il n'y a pas de consensus sur les causes ni même sur l'existence de la divergence entre le CAV et le CAP. Pourtant, les résultats des expériences montrent que dans un certain nombre de conditions, le CAV excède le CAP significativement. C'est notamment le cas lorsque les produits ne sont plus de simples produits du marché.

Ensuite, nous avons décrit trois protocoles expérimentaux destinés, entre autre, à analyser la divergence entre le CAV et le CAP. Les résultats montrent une tendance générale : le CAV est supérieur au CAP lorsque le produit est moins fréquent. Ce résultat est important car il montre que pour les biens remplaçables, les deux méthodes de CAV ou CAP peuvent être utilisées car les résultats convergent. En revanche, pour les produits nouveaux ou moins fréquents, il faudrait étudier la question des CAV ou CAP avec plus d'attention.

Il est également intéressant de mesurer l'effet de l'évaluation monétaire employé (CAV ou CAP) sur les notes hédoniques des sujets. Jusqu'à présent, aucune autre étude n'a combiné à la fois les mesures des CAV et CAP avec les scores hédoniques. Pourtant, l'influence de la divergence entre le CAV et le CAP sur les mesures des notes hédoniques mérite d'être étudiée plus profondément.

Annexe 2.1 : Instructions de l'expérience B ²⁵

Les instructions sont données pour le groupe achat et entre parenthèses pour le groupe vente.

Instructions pour le groupe Achat (CAP)

Généralités

Vous allez participer à une expérience sur les décisions individuelles. Ce questionnaire est anonyme. Vous êtes prié(e) de bien suivre les instructions.

En cas de doute par rapport au protocole, appuyez sur le bouton : un des deux responsables de l'expérience viendra répondre à votre question.

Déroulement des décisions à prendre

L'expérience se déroulera en 5 étapes :

- 1) 10 choix entre des paires de loteries monétaires qui permettent de gagner entre 0.20€ et 3.80€
- 2) 10 choix entre des paires de loteries monétaires qui font perdre entre 0.20€ et 3.80€
- 3) 5 prix d'achat maximum (de vente minimum, puis 10 décisions d'achat (de vente) ou non, concernant les carottes
- 4) Vous allez entendre quelques informations sur les caractéristiques de ces types de carottes, ensuite vous répondrez aux mêmes questions que dans l'étape 3.
- 5) Vous aller goûter chaque type de carotte, ensuite vous répondrez aux mêmes questions que dans l'étape 3.

²⁵ Les instructions ont défilé sur les écrans des ordinateurs, sous forme de diapositives PowerPoint. Pour les expériences A et C, les instructions sont similaires.

A la fin de l'expérience...

Pour les loteries :

Vous tirez un numéro au hasard entre 1 et 10 pour la première série (gains) et la deuxième série (pertes). Ainsi, les deux loteries correspondantes aux numéros tirés seront jouées.

Pour les carottes :

Vous tirez au sort l'une des 45 questions qui sera effective. S'il s'agit d'une proposition d'achat (de vente), vous achetez (vendrez) le produit ou non, selon la réponse que vous avez donnée. S'il s'agit d'un prix d'achat (de vente), vous tirez un prix entre 0.1 € et 3 € au hasard, et vous achetez (vendrez), ou non, le produit.

Paiement final

Vous gagnerez au final : 10 €

- Plus ou moins les sommes gagnées ou perdues dans les jeux monétaires
- Plus les carottes achetées (non vendues).
- Moins (plus) les sommes payées (gagnées) pour l'achat (la vente) des carottes

Merci de votre participation

Pour commencer, nous allons vous demander de répondre à quelques questions générales

Annexe 2.2 Expériences A et B : images de la salle et les produits

Laboratoire (ESA)



Pommes classiques



Sac de carottes



**Jus d'orange classique (gauche)
et biologique (droite)**



Rondelles de carottes



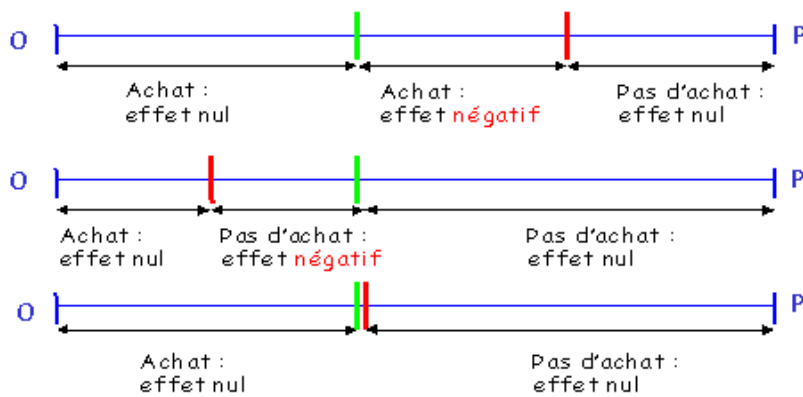
Pommes Biologiques



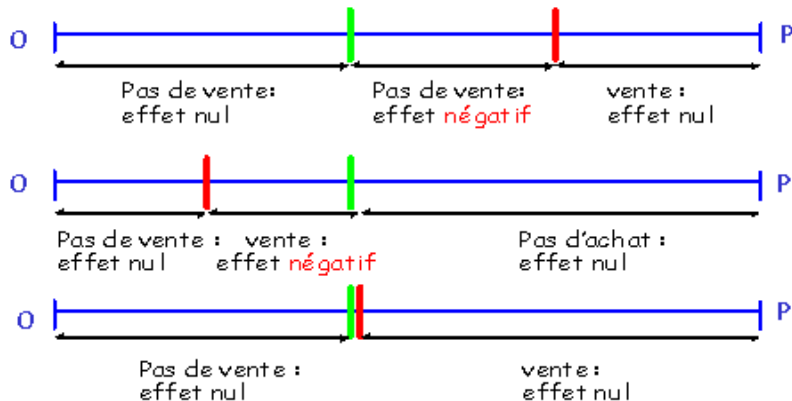
Annexe 2.3 Schéma utilisé pour expliquer la méthode BDM aux participants

La barre rouge représente le prix stratégique, et la barre verte le vrai prix de réserve

Pour quelle raison il est dans votre intérêt de citer votre vrai prix maximum d'achat?



Pour quelle raison il est dans votre intérêt de citer votre vrai prix minimum de vente?



Chapitre 3- Le phénomène d'inversion des préférences appliqué aux choix alimentaires

Résumé

Ce chapitre présente un paradoxe bien connu de la théorie des choix rationnels : le phénomène d'inversion des préférences. Ce phénomène est ensuite généralisé à des cas de choix alimentaires. Nous démontrons que parmi les théories des choix dans le risque, seule la théorie de la cohérence cognitive est compatible avec le cas standard de l'inversion des préférences pour un produit alimentaire. L'analyse des résultats expérimentaux montrent un taux significatif de l'inversion des préférences dans le cas des choix alimentaires. Aussi, une tendance à surestimer le prix de réserve est observée lorsque celui-ci est un prix de vente et lorsque le produit est peu connu de l'individu.

Introduction

L'inversion des préférences (IP) est l'un des paradoxes fréquemment observés qui défie la théorie des choix rationnels. Elle se manifeste lorsque deux manières différentes de poser une question (évaluation et choix) mènent à des décisions contradictoires. Plus précisément, l'option choisie pour un individu lors d'un choix strict entre deux alternatives n'est pas nécessairement celle pour laquelle l'individu est prêt à payer plus cher.

L'IP a été découverte pour la première fois par les psychologues Lichtenstein et Slovic (1971) et Lindman (1971). Plus tard, Les économistes Grether et Plott (1979) ont conçu une série d'expériences afin de « discréditer le travail des psychologues lorsque celui-ci est appliqué en économie » (P.623). Mais, malgré leur intention de départ, ils ont trouvé des résultats qui confirmaient les précédents : une incohérence robuste des choix. Ils ont clairement identifié la menace que l'IP posait sur la théorie économique des choix : « l'incohérence est plus profonde qu'un simple manque de transitivité...elle suggère qu'aucun principe d'optimisation d'aucune sorte n'existe derrière même les choix les plus simples de l'homme » (P.623). L'IP est donc devenu un phénomène amené à se reproduire (Tversky et Thaler, 1990 ; Hausman, 1992, ch. 13 ; Seidl, 2002).

Ce phénomène a été largement étudié pour les loteries, mais jusqu'à présent, aucune étude n'a jamais vérifié son existence pour les produits alimentaires. Cependant, il est important de vérifier ce phénomène pour la raison suivante : un grand nombre d'études sur les préférences des consommateurs est basé sur le consentement à payer (CAP), qui est l'information la plus complète concernant les choix alimentaires. Pourtant en réalité, le consommateur dans son quotidien est confronté à des choix et non pas des évaluations (par exemple le choix entre deux produits différents ou le choix d'acheter ou non un produit au prix affiché). Au vu des résultats expérimentaux sur les loteries, on peut se

demander si les prix de réserve des produits alimentaires reflètent les mêmes préférences que les choix. Cette question est l'objet de ce chapitre.

Dans ce cadre, nous définissons un nouveau type de phénomène d'IP qui se manifeste lors des choix concernant un produit alimentaire. Les explications de l'IP, aussi bien du point de vue des psychologues que celui des économistes, sont nombreuses. Dans ce chapitre, après avoir exposé les différentes formes de l'IP, les explications de ce phénomène (et notamment sa nouvelle forme appliquée aux produits alimentaires) du point de vue des théories économiques des choix dans le risque seront abordées. Enfin, dans une dernière partie, les résultats expérimentaux seront analysés.

3.1 Inversion des préférences et consentement à vendre

L'inversion des préférences, dans sa forme classique, est observée lorsque les individus sont confrontés à deux loteries. On leur demande de : i) Donner un consentement à vendre (CAV) à chacune des deux loteries et ii) de faire un choix strict entre elles. Souvent, les loteries sont présentées de la manière suivante : soit \$ la loterie qui offre une somme relativement importante avec une petite probabilité. Soit P la loterie qui offre une plus petite somme mais avec une probabilité plus importante. La théorie de l'espérance d'utilité (TEU) définit un équivalent certain (EC) pour chaque loterie, tel que l'individu est indifférent entre jouer la loterie ou recevoir l'EC :

$$EU(P) = u(EC_P) \text{ et } EU(\$) = u(EC_\$)$$

L'individu choisit l'une des loteries, par exemple P, si et seulement si $EU(P) > EU(\$)$. Dans ce cas $u(EC_P) > u(EC_\$)$ et étant donné que la fonction d'utilité est croissante, nécessairement $EC_P > EC_\$$.

Donc, selon la TEU, les prix de réserve et le choix doivent représenter le même ordre : La loterie qui est préférée doit avoir un prix de réserve plus élevé *et* être choisie.

Le phénomène de l'IP survient lorsque la loterie choisie n'est pas celle qui a reçu le prix de réserve le plus élevé. Le comportement le plus fréquemment observé est le suivant : dans la phase de choix, la majorité des individus choisit la loterie relativement sûre (P), mais dans la phase d'évaluations, associe un CAV plus grand à la loterie risquée (\$). Ce phénomène est appelé IP standard.

Exemple : Inversion des préférences

Loterie P

Loterie \$

Questions :

- 1) La quelle des deux loteries choisissez-vous ?
- 2) Quel est votre **CAV (CAP)** pour P ?
- 3) Quel est votre **CAV (CAP)** pour \$?

<u>IP standard</u>	<u>IP non standard</u>
Choix = P	Choix = \$
Prix(\$) > Prix(P)	Prix(P) > Prix(\$)

Il est également possible d'imaginer d'autres cas d'inversion des préférences : choisir la loterie \$ (plus risquée) lors du choix binaire mais donner un CAV plus grand à la loterie P (plus sûre). Ce dernier cas, que nous appelons IP non=standard, est nettement moins fréquent dans les résultats expérimentaux. Ceci contredit la possibilité que l'individu soit indifférent entre deux loteries et fasse des choix au hasard. Le tableau 3.1 résume les deux directions possibles de l'IP.

Tableau 3.1. Différents types d'inversion des préférences.

	Choix binaire	Prix de réserve plus élevé
IP standard	Loterie relativement sûre (P)	Loterie risquée (\$)
IP non standard	Loterie risquée (\$)	Loterie relativement sûre(P)

3.2 Inversion des préférences et consentement à payer

Dans les expériences citées jusqu'ici, la mesure d'évaluation monétaire utilisée était le CAV. Il existe pourtant une autre mesure : le CAP. Lors des études sur les préférences alimentaires, c'est la mesure du CAP qui est la plus largement utilisée. Il est donc important d'étudier le phénomène d'IP avec cette mesure.

Lichtenstein et Slovic (1971) ont remarqué une différence entre l'utilisation du CAV ou du CAP dans la direction de l'IP. En utilisant le CAP au lieu du CAV, la proportion des sujets qui montraient toujours une IP standard diminuait et la proportion des IP non standard augmentait.

20 ans plus tard, d'autres études ont traité la question de l'IP avec le CAP. Casey (1991) montre que lorsque le CAP est utilisé en combinaison avec d'autres conditions (par exemple des gains plus élevés), l'IP non standard est plus fréquente que l'IP standard. Pourtant, lorsque les gains sont petits, l'IP standard domine.

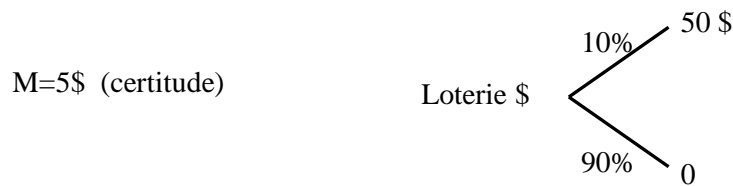
Schmidt et Hey (2004) ont aussi réalisé une expérience en utilisant à la fois le CAP et le CAV. Ils ont également trouvé qu'en utilisant le CAP la fréquence de l'IP standard diminue lorsque l'IP non standard augmente. Pour le CAV, la fréquence de l'IP standard était deux fois plus grande que l'IP non standard alors que pour le CAP, la fréquence d'IP des deux types était presque égale.

3.3 Inversion des préférences avec une seule loterie

Il est possible de poser le problème de l'IP en remplaçant la loterie relativement plus sûre (S) par une somme d'argent certaine (M). Le problème prend alors une forme plus simple, car deux questions seront posées au lieu de trois : i) choisir entre recevoir la somme M ou jouer la loterie (\$) et ii) donner un équivalent certain pour la loterie.

Dans le cadre de l'inversion des préférences avec une seule loterie (désormais IP1), l'IP standard peut se manifester de la manière suivante : l'individu associe un prix de réserve à la loterie \$ qui est supérieur à la somme M, mais lorsqu'on lui demande de choisir entre la loterie et la somme M, il choisit M. L'IP non standard consiste alors à choisir la loterie \$ plutôt que la somme M et y affecter un prix de réserve inférieur à la somme M. Les taux d'inversion des préférences pour une seule loterie obtenus par Blondel et Lévy-Garboua (2006) sont équivalents aux taux classiques de l'IP (approximativement entre 32% et 69%).

Exemple: Inversion des préférences avec une seule loterie



Questions :

- 1) Entre \$ et M, laquelle choisissez-vous ?
- 2) Quel est votre **CAV (CAP)** pour \$?

IP1 de type 1

Choix = M
Prix(\$)> 5\$

IP1 de type 2

Choix = \$
Prix(\$)<5 \$

3.4 Applications aux biens alimentaires

Le phénomène de l'IP, largement étudié avec des loteries, n'a pas souvent été vérifié sur des biens alimentaires. L'étude de Boothe *et al.* (2007) est l'une des rares, même si l'objectif principal de leur travail est de démontrer l'influence du prix de marché sur la décision de vente et n'est pas l'étude de l'IP. Ils ont démontré ce phénomène en utilisant deux produits alimentaires : un produit peu cher mais désirable comme une canette de soda et un autre produit plus cher mais moins désirable comme des aubergines. Ils ont trouvé que la majorité des gens choisit le soda alors qu'elle donne un prix plus élevé aux aubergines.

Ici nous étudions un phénomène similaire à l'IP1 dans le cas des choix alimentaires (désormais appelé IPA), du fait que du moment qu'un

produit alimentaire n'est pas parfaitement connu de l'individu, il peut être considéré comme une loterie (voir 1.3.5).

On compare alors le produit alimentaire A (équivalent de la loterie précédemment notée S) avec une somme certaine M . L'IPA standard se manifeste dans la situation suivante : lorsque l'on demande à un individu de donner un prix pour le produit, il donne un prix de réserve qui est supérieur à la somme M . Pourtant, lorsque l'on propose un choix strict entre le produit et cette somme M , il choisit la somme M . Inversement, on parle d'IP non standard lorsque l'individu donne un prix de réserve inférieur à la somme M , mais que lors du choix il préfère le produit à la somme M .

Jusqu'ici, la définition de l'IPA était tout à fait identique à l'IP1, avec pour seule différence le fait d'étudier un produit alimentaire au lieu d'une loterie. Pourtant, il est possible de présenter l'IPA d'une autre manière : lors du choix, nous ne proposons plus un choix strict entre la somme M et le produit A, mais nous proposons la somme M comme un prix de vente (ou d'achat) auquel l'individu doit décider de vendre (ou d'acheter) ou non le produit A. La décision de vendre (ou de ne pas acheter) est alors considérée comme équivalent au choix de la somme M et le choix de ne pas vendre (ou d'acheter) équivalent au choix du produit²⁶. Par exemple, si un individu donne un CAV de 4 euros pour une barquette de fraises dans la phase d'évaluation, nous lui proposons, dans la phase de choix, de vendre cette barquette à 3,5 euros. Accepter de vendre à ce prix est un cas d'IPA, dans lequel l'individu a choisi la somme M . Les directions standard et non standard de l'IPA, en utilisant le CAV ou le CAP, sont montrées dans le tableau 3.2.

²⁶ Il est vrai que la décision d'acheter ou pas un produit au prix M n'est pas identique au choix strict entre le produit et la somme d'argent, même si ces deux décisions sont très proches. C'est pour cette raison que nous appelons ce phénomène l'IPA, pour le différencier des cas classiques de l'IP pour lesquels un choix strict entre deux options est effectué.

Tableau 3.2. Quatre cas possibles de l'IPA

	IPA standard	IPA non standard
	M < prix de réserve	M > prix de réserve
CAV	<u>Cas 1</u> Vente	<u>Cas 2</u> Non vente
CAP	<u>Cas 3</u> Non achat	<u>Cas 4</u> Achat

3.5 Les explications de l'inversion des préférences

3.5.1. Une explication psychologique

Du point de vue psychologique, l'interprétation originale de Slovic et Lichtenstein des causes de l'IP repose sur l'hypothèse de compatibilité. Leur interprétation est connue sous le nom de « pondération contingente ». Ils expliquent que la pondération psychologique d'un gain augmente lorsqu'elle est compatible avec le mode de réponse (les deux sont exprimées en terme monétaire). Ainsi, dans la tâche d'évaluation des loteries, celle qui propose le gain maximal plus élevé est évaluée plus chère. Lorsque les loteries offrent des sommes monétaires et que la tâche demandée n'est pas l'évaluation monétaire mais le choix entre les deux loteries, il n'y a plus de compatibilité psychologique. Dans ce cas, l'individu choisit la loterie qui a la plus grande probabilité de gains. Par conséquent, la probabilité a un poids plus important dans les choix. Pourtant, cette hypothèse ne permet pas d'expliquer l'IP non standard, ni l'IPA. En effet, dans le cas de l'IPA, cette compatibilité n'existe à aucun moment, car les résultats de la loterie ne sont pas en terme monétaires, mais en termes de la qualité alimentaire.

.5.2. Explication Théorique

Nous avons vu précédemment que le phénomène d'IP n'est pas compatible avec la TEU. Dans les paragraphes suivants, nous analyserons le phénomène du point de vue de trois théories alternatives à la TEU présentées dans le chapitre 1. Toutes ces théories permettent de prédire l'IP au moins dans certaines de ces formes. Ici, nous étudierons la prédiction de ces théories pour les 4 cas de l'IPA résumée dans le tableau 3.2. Dans chaque cas analysé, la mesure d'évaluation utilisée est soit le CAV soit le CAP. Les conséquences des décisions d'achat ou de vente du produit A sont résumées dans le tableau 2.2. Tout au long de cette section, les équations présentées respectent les mêmes notations que celles de la section 1.3. Nous ferons également l'hypothèse suivante : le CAV et le CAP se situent entre les gains maximum et minimum, c'est-à-dire :

$$u_b < u_{CAV} < u_h \text{ et } u_b < u_{CAP} < u_h$$

La somme M représente le prix de vente (d'achat) proposé à l'individu qui doit faire un choix de vendre (d'acheter) ou non. Pour des raisons de logique et de simplicité, nous supposons également que : $u_b < u_M < u_h$, u_M étant l'utilité de la somme M.

Théorie des perspectives

La Théorie des Perspectives de troisième génération (TP3) est compatible avec l'IP standard pour les loteries. Ici, cette théorie sera appliquée aux 4 cas d'IPA. Nous démontrons que la TP3 (ou TP en général) est incompatible avec l'IPA dans toutes ces formes.

Étudions d'abord le "cas 1" du tableau 3.2, qui correspond à l'IPA standard avec le CAV. Il se manifeste lorsque l'individu accepte de

vendre le produit A à un prix (disons M) inférieur à son CAV. Trois conditions sont alors vraies :

- 1) Par définition, le CAV est choisi tel que l'individu est indifférent entre recevoir le CAV ou le produit, c'est-à-dire : $V(CAV, A) = 0$. Etant donné la définition de la fonction de valeur (1.2) et (1.4) et le critère (1.5) nous pouvons écrire :

$$-\lambda w(p)(u_h - u_{CAV}) + w(1 - p)(u_{CAV} - u_b) = 0 \quad (3-1)$$

- 2) La somme proposée à l'individu est inférieure à son CAV, donc :

$$u_M < u_{CAV} \quad (3-2)$$

- 3) L'individu préfère la somme M au produit A, c'est-à-dire : $V(M, A) > 0$
ou :

$$-\lambda w(p)(u_h - u_M) + w(1 - p)(u_M - u_b) > 0 \quad (3-3)$$

Etant donné 3-1 et 3-2, on peut démontrer que la partie gauche de la relation 3-3 doit être négative. Ce qui implique que l'individu doit choisir A plutôt que M. Donc l'IPA standard, qui consiste ici au choix de M, est contradictoire avec la TP3. Un raisonnement semblable montre que le refus de vendre à un prix supérieur à son CAV (cas 2) est également incompatible avec la TP3.

Le cas 3 de l'IPA se manifeste lorsque l'individu refuse d'acheter à un prix inférieur à son CAP. Ce dernier est déterminé de manière à ce que l'individu soit indifférent entre l'achat au CAP et ne rien faire c'est-à-dire : $V(achat, 0) = 0$ ou :

$$w(p)(u_h - u_{CAP}) - \lambda w(1 - p)(u_{CAP} - u_b) = 0 \quad 3-4$$

La décision de non achat au prix de M survient lorsque $V(achat \text{ à } M, 0) < 0$ c'est-à-dire :

$$w(p)(u_h - u_M) - \lambda w(1 - p)(u_M - u_b) < 0 \quad 3-5$$

Sachant que $M < CAP$, les deux relations 3-4 et 3-5 sont incompatibles. Le cas 3 de l'IPA et de façon symétrique le cas 4 sont alors également incompatibles avec TP3.

Théorie du regret

La théorie du regret (TR) explique l'IP par les préférences non transitives (Loomes et Sugden, 1983; Loomes *et al.* 1989). Cette explication est possible uniquement pour l'un des deux cycles de choix intransitifs. Par exemple, pour trois loteries f , g et h , il existe deux cercles non transitifs : $(g > f, h > g \text{ et } f > h)$ et $(f > g, g > h \text{ et } h > f)$. L'un des deux cycles peut être prédit par la TR, alors que c'est impossible pour l'autre. Loomes *et al.* (1991) ont montré que le cycle prédit correspondait à l'IP standard, qui est le cas le plus fréquemment observé. Pourtant, leur démonstration est applicable à une forme bien précise de loteries et non pas à tous les cas observés. Nous montrons ici que la TR ne peut pas prédire l'IPA.

Cas 1 : vente à un prix inférieur à son CAV ($M < CAV$). D'abord, l'individu détermine son CAV de manière à ce qu'il soit indifférent entre la somme CAV et le produit A. Selon le critère 1-8 :

$$pQ(u_{CAV} - u_h) + (1 - p)Q(u_{CAV} - u_b) = 0 \quad (3-6)$$

Ensuite, on propose à l'individu de vendre son produit à un prix M. L'individu préfère M à A si et seulement si :

$$pQ(u_M - u_h) + (1 - p)Q(u_M - u_b) > 0 \quad (3-7)$$

Puisque $M < CAV$ selon l'hypothèse de la croissance de la fonction d'utilité $u_M < u_{CAV}$. Et sachant que la fonction Q est définie croissante $(u_M - u_h) < Q(u_{CAV} - u_h)$ et $Q(u_M - u_b) < Q(u_{CAV} - u_b)$. Etant données ces relations et l'équation 3-6, nous pouvons conclure que la partie gauche de l'inéquation 3-7 est toujours négative. C'est-à-dire qu'un individu doit toujours choisir de ne pas vendre le produit à un prix

inférieur à son CAV. Nous avons démontré que le cas 1 de l'IPA est contradictoire avec la TR. Le même résultat peut être démontré de façon similaire pour le cas 2.

Le cas 3, c'est-à-dire celui de ne pas acheter à un prix inférieur à son CAP se présente de la façon suivante : d'abord, l'individu détermine son CAP de manière à être indifférent entre l'achat au niveau du CAP ou ne rien faire :

$$pQ(u_h - u_{CAP}) + (1 - p)Q(u_b - u_{CAP}) = 0 \quad (3-8)$$

Pour que l'individu décide de ne pas acheter au prix M, il faut que :

$$pQ(u_h - u_M) + (1 - p)Q(u_b - u_M) < 0 \quad (3-9)$$

Etant donnée $M < CAP$, 3-8 et avec le même raisonnement que celui mentionné plus haut, la partie gauche de l'inéquation 3-9 doit être positive. L'individu doit choisir alors d'acheter le produit. Donc le cas 3 de l'IPA, et de façon similaire le cas 4, sont également incompatibles avec la TR.

Théorie de la cohérence cognitive

Selon la théorie de la cohérence cognitive (TCC), l'individu choisit l'option qui maximise son espérance d'utilité dépendante de l'objection (EUODO) décrite dans les équations 1-9 et 1-10. Cette théorie explique l'IP pour les loteries dans ses formes classique et non classique. Tout dépend donc des préférences *a priori* de l'individu, c'est-à-dire de ses préférences selon les critères de la TEU. Ici, nous appliquons cette théorie aux 4 cas de IPA (tableau 3.2) sous différentes hypothèses sur les préférences *a priori*.

Supposons le cas 1 de l'IPA. Le prix de vente du produit A pour l'individu, sachant qu'*a priori* il préfère le CAV, est déterminé par l'équation 2-15, que nous allons retranscrire ici :

$$EUDO(A|CAV) = \mu EU(A) + (1 - \mu)u_h = u_{CAV} \quad (2-15)$$

Lorsque l'on propose à l'individu de vendre le produit au prix $M < CAV$ et selon ses préférences *a priori*, il existe deux possibilités :

- 1) Première possibilité : A est préféré à M, *a priori*, c'est-à-dire $EU(A) > u_M$. Alors M sera choisit si et seulement si $EUDO(A|M) < u_m$, c'est-à-dire :

$$\mu EU(A) + (1 - \mu)u_b < u_M \quad (3-10)$$

Sachant que $u_M < u_{CAV}$ et $u_b < u_h$, 3-10 est compatible avec 2-15. L'individu peut choisir de vendre au prix M, si *a priori* il préfère A à M.

- 2) Deuxième possibilité : M est préféré à A *a priori*, c'est-à-dire $EU(A) < u_M$. Alors M sera choisit si et seulement si $EUDO(A|M) < u_m$:

$$\mu EU(A) + (1 - \mu)u_h < u_m \quad 3-11$$

Les inéquations 3-11 et 2-15 sont contradictoires, sachant que $u_M < u_{CAV}$. Donc l'individu ne choisira pas de vendre au prix M, si *a priori* il préfère M. Nous avons démontré que le cas 1 de l'IPA, qui correspond à l'IP standard avec les CAV, est prédit par la TCC. Les conditions nécessaires et suffisantes pour que ce type d'IPA se manifeste est la suivante : $EU(A) > u_M$ et $\mu < 1$.

En ce qui concerne le cas 2 de l'IPA, c'est-à-dire la non vente à $M > CAV$, il est facile de démontrer que ce choix est incompatible avec la TCC quelles que soient les préférences *a priori*.

Pour les décisions qui concernent le CAP, la démonstration est la suivante : le cas 3 se manifeste lorsque l'individu n'achète pas à un prix M inférieur à son CAP. Nous savons que le CAP se détermine tel que $EUDO(achat|achat) = 0$, Ou :

$$\mu[p(u_h - u_{CAP}) + (1 - p)(u_b - u_{CAP})] + (1 - \mu)(u_b - u_{CAP}) = 0 \quad 3-12$$

Deux possibilités sont envisageables :

- 1) Première possibilité : l'achat est préféré *a priori*. Dans ce cas, l'individu refuse d'acheter si et seulement si :

$$\mu[p(u_h - u_M) + (1 - p)(u_b - u_M)] + (1 - \mu)(u_b - u_M) < 0 \quad 3-13$$

Étant donnée $M < CAP$ et 3-12, la partie gauche de 3-13 sera toujours positive, donc l'individu achète toujours à $M < CAP$ s'il préfère l'achat *a priori*.

- 2) Deuxième possibilité : *a priori*, ne rien faire est préféré à l'achat à M. la condition pour le refus d'achat est alors :

$$\mu[p(u_h - u_M) + (1 - p)(u_b - u_M)] + (1 - \mu)(u_h - u_M) < 0 \quad 3-14$$

La condition est contradictoire avec 3-12 sachant $M < CAP$.

Le cas 3 ne peut donc pas être prédit par la TCC. Avec un raisonnement similaire, le cas 4 est aussi contradictoire avec la TCC quelles que soient les préférences *a priori*.

Nous avons donc vu qu'aucun cas de l'IPA n'est explicable avec les différentes théories mentionnées, à l'exception de la TCC qui prévoit l'IPA classique pour les CAV.

3.6 Une étude expérimentale

Nous avons réalisé deux expériences sur différents types de carottes. Ces expériences permettent d'étudier le phénomène de l'IPA. Le protocole expérimental a été expliqué en détail dans le deuxième chapitre. Dans cette section, nous allons comparer les résultats des prix de réserve avec les questions de choix. La question de prix de réserve est un CAV ou un CAP selon le groupe dans lequel était l'individu. Une question de choix pour le groupe CAV consiste à choisir de vendre ou ne pas vendre (garder) le produit à un prix donné. Pour le groupe CAP, il s'agit de choisir d'acheter ou non un produit à un prix donné. Rappelons que les prix proposés par ordinateur aux participants lors des questions

de choix sont déterminés de la façon suivante : le CAV (ou CAP) déjà donné par le participant est additionné de 10 centimes d'euros et lui est proposé. Ensuite, le même prix est diminué de 10 centimes et lui est proposé à nouveau. Nous avons donc la possibilité de comparer chaque choix avec le prix de réserve donné par le même participant et pour le même produit et de tester la cohérence des choix.

Chaque choix peut être cohérent avec le prix de réserve ou non. Ici, nous parlons d'un choix cohérent lorsqu'il est compatible avec la prédiction de la TEU et incohérent s'il présente l'un des 4 cas de l'IPA présentés dans le tableau 3.2. Par exemple, un individu qui a déjà donné un CAP de 1 euro pour un sac de carotte doit accepter d'acheter le même sac de carotte à 0,9 euros lorsque cela lui est proposé. Autrement, il fait un choix incohérent.

Toutes les possibilités de choix, cohérentes ou non, sont résumées dans le tableau 3.3. Parmi les quatre types d'incohérence possibles, nous pouvons identifier deux catégories :

- 1) Les choix incohérents qui montrent que le prix de réserve a été surestimé. C'est le cas lorsqu'il est choisi de ne pas acheter à un prix inférieur à son CAP et de vendre à un prix inférieur à son CAV. En d'autres termes, en comparaison avec l'IP1 pour des loteries, la somme d'argent a été choisie plutôt que le produit. Ceci correspond à l'IP standard.
- 2) La deuxième catégorie consiste à une révision de prix qui montre que l'individu devient plus intéressé par le produit lors de choix (le prix de réserve a été sous-estimé). C'est le cas lorsqu'il est choisi d'acheter à un prix supérieur à son CAP ou de ne pas vendre à un prix supérieur à son CAV (choisir le produit plutôt que l'argent). Ce sont les cas correspondant à l'IPA non standard.

Tableau 3.3. Toutes les possibilités de choix lorsque le prix M est proposé à l'individu

	Groupe CAV	Groupe CAP
M > prix de réserve	Vente (cohérent)	Achat (IPA non standard)
	Non vente (IPA non standard)	Non achat (cohérent)
M < prix de réserve	Vente (IPA standard)	Achat (cohérent)
	Non vente (cohérent)	Non achat (IPA standard)

3.6.1. Statistiques descriptives

Le tableau 3.4 résume les résultats de deux expériences B et C sur les carottes. Les pourcentages de 4 types d'incohérence ont été calculés de la façon suivante : pour le groupe de CAP par exemple, nous avons 34 participants à l'expérience B et chacun a fait 6 choix concernant les carottes orange dont 3 avec des prix supérieurs à son CAP. Nous avons observé, au total pour les 34 participants, 24 choix d'achat à un prix supérieur au CAP. Il y a donc eu 23,5% ($24 / (3 \times 34)$) de réponses incohérentes de type «achat a un prix supérieur au CAP » pour l'IPA standard (première ligne et troisième colonne du tableau).

Tableau 3.4. Pourcentages des choix incohérents pour chaque type de carotte.

The diagram illustrates the classification of Inconsistent Preference Anomalies (IPA). At the top, 'IPA standard' and 'IPA non standard' are shown in ovals. Arrows point from 'IPA standard' to 'Groupe CAV' and 'Groupe CAP'. An arrow points from 'IPA non standard' to 'Groupe CAP'. Below this, a table provides the percentage of choices for each category across two experiments (B and C) for five carrot colors (Orange, Blanche, Jaune, Rose, and Violette).

		Groupe CAV		Groupe CAP	
		Vendre à un prix inférieur au CAV	Ne pas vendre à un prix supérieur au CAV	Achat à un prix supérieur au CAP	Non-achat à un prix inférieur au CAP
Expérience B	Orange	32,2	8,9	23,5	14,7
	Blanche	40	10	29,4	31,4
	Jaune	37,8	8,9	28,4	28,4
	Rose	43,3	6,7	31,4	30,4
	Violette	40	8,9	10,8	41,2
Expérience C	Orange	30,6	5,6	10,1	14,5
	Jaune	31,9	4,2	18,8	15,9
	violette	36,1	12,5	18,8	14,5

Le tableau montre des résultats proches dans les deux expériences. Regardons ce tableau en comparant les colonnes correspondant à l'IPA standard avec celles correspondantes à l'IPA non standard. Dans le groupe CAV, il y a une nette différence entre les deux directions : l'IPA standard est plus fréquent que l'IPA non standard (la moyenne est de 36,49% contre 8,21%). Un test de proportion de chi2 confirme que cette différence est significative. Pour le groupe achat, il y a presque autant d'IPA standard que non standard et il n'y a pas de direction systématique (21,40 en moyenne contre 23,88). Nous avons donc des résultats similaires à ceux observés dans la littérature : plus d'IP standard lorsque les CAV sont demandés, et les deux directions équilibrées lorsque les CAP sont demandés.

3.6.2. Analyse économétrique

Nous avons étudié la question de l'incohérence des choix à l'aide d'un modèle économétrique. L'objectif est d'identifier les éléments qui peuvent influencer la probabilité d'observation de l'incohérence en général, mais également la probabilité d'observer chaque direction de l'incohérence. Ici, notre protocole nous permet uniquement d'étudier les facteurs influençant la probabilité d'observation d'une surestimation ou d'une sous-estimation de prix de réserve et non pas la grandeur de cette surestimation (ou sous-estimation).

Les premières analyses descriptives ont suggéré une surestimation des CAV pour tous les produits, et ce dans les deux expériences. Nous pouvons vérifier ces résultats à l'aide d'un modèle probit. Ce modèle permet d'estimer la probabilité d'observer un choix incohérent en fonction des autres variables dans chaque expérience séparément.

Une hypothèse qui vient à l'esprit, concernant ceux qui n'achètent pas à un prix inférieur à leur prix de réserve ou ceux qui vendent à un prix inférieur à leur prix de réserve, peut concerner la grandeur des prix de réserve. On peut imaginer que ceux qui ont donné un prix de réserve assez grand peuvent changer d'avis et réviser leurs décisions, ce qui n'est pas le cas de ceux qui ont donné des prix de réserve très bas. Pour vérifier cette hypothèse, la variable PRIX sera incluse dans le modèle économétrique. Elle indique le prix de réserve donné par l'individu pour une carotte dans un traitement donné. Il est également possible que certaines caractéristiques des individus, y compris les caractéristiques observables (socio-économiques) ou non observables comme les traits de la personnalité, puissent jouer un rôle dans la cohérence ou l'incohérence des choix. Les variables personnelles sont donc introduites dans l'analyse.

La variable expliquée est INC (incohérence). Celle-ci prend les valeurs de 1 pour un choix incohérent et 0 pour un choix cohérent. Nous définissons donc une variable latente, Y , de la façon suivante :

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_i + \beta_2 PRIX_{it} + \beta_3 D_t + \beta_4 PLUS_t + \beta_5 VENTE_i + \varepsilon_{it}$$

$$\begin{cases} INC_{it} = 1 & \text{si } Y_{it} > 0 \\ INC_{it} = 0 & \text{si } Y_{it} < 0 \end{cases}$$

(Avec pour l'expérience B : $0 < i < 65$ et $0 < t < 31$ ²⁷ et pour l'expérience C $0 < i < 48$ et $0 < t < 19$)

Avec INC_{it} représentant l'incohérence de choix de l'individu i dans la situation t et prenant les valeurs 0 et 1, X_i un vecteur contenant les caractéristiques personnelles de l'individu i , $PRIX_{it}$ le prix de réserve donné par l'individu i dans la situation t , D_t un vecteur des variables indicatrices pour les carottes et les traitements, $PLUS_t$ une variable indicatrice qui prend la valeur 1 si le prix que l'on propose à l'individu est son prix de réserve plus 10 centimes et 0 autrement (si le prix proposé est le prix de réserve moins 10 centimes) $VENTE_i$ qui est égal à 1 si l'individu i participe au groupe CAV et 0 autrement, et ε_{it} , le terme d'erreur. Les statistiques descriptives des variables de ce modèle sont données dans le tableau 3.5.

Les coefficients estimés par le modèle probit sont illustrés dans le tableau 3.6. La première colonne concerne les coefficients de l'estimation sur l'ensemble des résultats de l'expérience B (sur 5 carottes).

²⁷ Rappelons que l'expérience s'est déroulée sous trois conditions d'informations. Traitement 1 : appréciation visuelle uniquement. Traitement 2 : lecture d'une information précisant notamment le caractère naturel des carottes et traitement 3 : dégustation de chaque carotte. Les informations sont arrivées de façon cumulative. Il y a eu également 5 carottes par traitement. Et chaque question de choix a été posée deux fois : une fois lorsque le prix monte et une fois quand le prix baisse. Donc chaque individu a effectué au total 30 choix et l'indice t prend des valeurs de 1 à 30. L'indice individuel i correspond aux 64 participants.

Parmi les variables correspondantes aux caractéristiques individuelles, les résultats montrent un impact négatif du budget alimentaire sur la probabilité de faire un choix incohérent. Cette probabilité de faire un choix incohérent diminue lorsque l'individu est une femme. Les variables indicatrices de la couleur (blanche, jaune, rose, violette²⁸) ont toutes un coefficient positif. Cela confirme l'idée que les choix concernant les types de carottes moins familières ont plus de probabilités d'être incohérents que ceux concernant les carottes orange. La variable *AR* est une mesure de l'aversion pour le risque, calculée à l'aide du jeu proposé par Holt et Laury (2002) qui n'a pas d'effet significatif sur la cohérence²⁹. Le coefficient de *PRIX* est positif et significatif : plus le prix de réserve donné par le participant est grand, plus la probabilité de faire un choix incohérent est grande. Le groupe vente (*CAV*) a un effet significativement négatif sur l'incohérence ; le groupe achat (*CAP*) a plus de probabilités de faire des choix incohérents. Le signe positif de la variable *PLUS* montre que le fait que le choix soit effectué dans une situation où le prix proposé est supérieur au prix de réserve de l'individu diminue de façon significative la probabilité de faire un choix incohérent. Cela suggère qu'il y a plus de probabilités que l'incohérence corresponde à l'IP standard.

Il est également intéressant d'analyser les déterminants de la probabilité d'observer un choix incohérent dans les deux directions séparément. Pour ce faire, deux estimations probit ont été effectuées séparément pour :

- 1) IPA standard : achat ou non vente lorsque le prix baisse.
- 2) IPA non standard : non achat ou vente lorsque le prix augmente.

²⁸ Les variables indicatrices de la couleur orange et le traitement 1 ont été supprimées pour éviter le piège des variables indicatrices.

²⁹ Voir l'annexe 2 pour en savoir davantage sur la manière dont cette variable est calculée

Les résultats sont classés dans l'ordre dans les deuxième et troisième colonnes du tableau 3.6. Les trois colonnes suivantes montrent les résultats des estimations identiques pour l'expérience C (sur trois carottes). Dans cette expérience C, il y a moins de variables significatives, en raison peut-être de la taille plus petite de l'échantillon (47 participants contre 64 pour l'expérience B).

Dans les deux expériences, la variable VENTE a un coefficient positif pour l'IP standard, négatif pour l'IP non standard et significatif dans les deux cas. Cela signifie que le fait d'appartenir au groupe CAV diminue la probabilité de faire un choix incohérent dans le sens de l'IP non standard (ne pas vendre à un prix supérieur au CAV) et augmente la probabilité de l'IP standard (vendre à un prix inférieur à son prix de vente). Donc la probabilité de surestimer son prix de réserve est plus grande dans le groupe CAV. Ce résultat est compatible avec les études classiques de l'IP. Nous avons également vu que la TCC était la seule théorie à pouvoir prédire l'IPA standard pour le groupe CAV. Ici le résultat des estimations confirme que c'est le cas le plus fréquent de l'IPA observé.

La grandeur de prix, pour l'expérience B, augmente significativement la probabilité d'observer une IP standard, alors qu'il n'a pas d'effet significatif sur l'IP non standard. Ce résultat est intéressant pour la raison suivante : nous aurions pu imaginer que les différences de prix (10 centimes d'euros) sont trop petites pour faire une réelle distinction et que les individus répondent au hasard ou sans faire attention. Mais le coefficient positif de PRIX, uniquement pour l'IP standard, montre que les incohérences ont tendance à aller plus dans une direction que dans une autre : réviser le prix de réserve vers le bas, et plus le prix est grand, plus cette révision est probable.

Tableau 3.5. Moyennes ou pourcentages des variables explicatives pour les expériences B et C (les écart-types sont entre parenthèses)

Variable	Définition	Expérience B	Expérience C
Cohérence	1 pour un choix incohérent, 0 sinon	25,41%	17,85%
Age	Age	20,81 (1,75)	21,45 (3,08)
Sexe	= 1 pour les femmes, 0 sinon.	67,2 %	46,81%
Consommation de carottes	Consommation de carottes (échelle de 1 – jamais- à 5 –tous les jours-)	3,20 (0,47)	3,11 (0,72)
Achat de carottes	Achat de carottes (échelle de 1 –jamais- à 5 –tous les jours-)	2,53 (0,8)	2,57 (0,89)
Budget mensuel total	Budget mensuel total en euros	377,8 (141,26)	453,36 (282,01)
Budget mensuel alimentation	Budget alimentaire mensuel en euros	114,61 (42,42)	125,66 (72,08)
Responsable des courses	Responsable des courses = 1 oui, 2 parfois, 3 non	1,56 (0,7)	1,55 (0,65)
Participation à l'expérience	Avez-vous déjà participé à ce type d'expérience ? oui=1, 0=non	26,5%	6,38%
AR (Holt et Laury)	La somme des 10 loteries : 1 pour le choix risqué, 0 pour le choix sûr	5,39 (1,72)	5,66 (1,67)
Prix	Prix du kilo de carottes (CAP ou CAV)	1,02 (0,56)	1,46 (0,63)
Traitement 2	1 si l'information est lue, 0 sinon	33%	33,33%
Traitement 3	1 si l'information est lue et le produit est goûté, 0 sinon	33%	33,33%
Blanche	Si la carotte est blanche	20%	-
Jaune	Si la carotte est jaune	20%	33,33%
Rose	Si la carotte est rose	20%	-
Violette	Si la carotte est violette	20%	33,33%
VENTE	= 1 pour les vendeurs, 0 pour les acheteurs	46,77 %	51,06%
Plus	1 si le prix proposé est supérieur au prix de réserve, 0 sinon	50%	50,00%

Tableau 3.6. Estimations probit des observations de l'IPA, globalement et pour chaque type séparément.

	Expérience B			Expérience C		
	Total	IP standard	IP non standard	Totale	Standard	Non standard
Femme	-0.181*	-0.252*	-0.125	0.183	0.383*	-0.181
Consommation de carottes	-0.076	-0.066	-0.072	0.195	0.329*	0.018
Achat de carottes	0.051	0.213**	-0.178*	-0.073	-0.146	0.027
Budget mensuel	0.000	-0.001*	0.001*	-0.001*	-0.001*	-0.000
Budget mensuel alimentation	-0.004**	-0.003*	-0.005**	0.001	0.002	0.000
Responsable des courses	0.100	0.162*	0.009	0.114	0.006	0.481*
Participation à l'expérience	-0.062	-0.105	-0.032	-0.418	-0.534	-0.125
AR	0.009	0.034	-0.019	0.033	0.082	-0.015
RIX	0.187**	0.387**	-0.055	0.172	0.099	0.251
Traitement 2	-0.171*	-0.219*	-0.135	-0.121	-0.228	-0.070
Traitement 3	-0.001	0.049	-0.065	0.034	0.099	-0.101
Blanche	0.272**	0.387**	0.152	-	-	-
Jaune	0.220*	0.335*	0.106	0.159	0.061	0.333
Rose	0.299**	0.476**	0.101	-	-	-
Violette	0.222*	0.632**	-0.350*	0.320*	0.144	0.606**
Vente	-0.228**	0.211*	-0.852**	0.208	0.757**	-0.573**
Plus	-0.537**	-	-	-0.486**	-	-
Constante	-0.201	-1.208*	0.489	-1.962**	-2.463**	-2.244**

* significatif au seuil de 5% ; ** significatif au seuil de 1%

Pour tous les types de carottes autres que les carottes orange, les coefficients sont positifs pour IP standard. Il y a donc une tendance à surestimer son prix de réserve. Finalement, les résultats des différentes méthodes confirment la même observation : une tendance à surestimer le prix de réserve lorsque ce dernier est un CAV. Ce résultat doit être pris en compte lors des enquêtes ou des études expérimentales visant à déterminer le prix de réserve des consommateurs. Les prix réels lors des choix effectifs doivent être inférieurs aux prix obtenus lors des études de consommateurs, surtout pour des produits nouveaux ou moins connus du grand public.

Conclusion

Nous avons étudié un nouveau type de phénomène d'inversion des préférences, applicable aux produits alimentaires (IPA). Le taux d'IPA trouvé était de 25% globalement, mais nos résultats sur la direction de l'IPA montrent une nette différence entre les CAV et CAP. L'IPA standard excède de façon significative l'IPA non standard pour le groupe CAV, alors qu'il n'y a pas de différence entre les deux directions dans le groupe CAP. Ce résultat se vérifie également au travers d'une étude économétrique. Ce cas d'IPA standard avec les CAV (l'individu accepte de vendre le produit à un prix inférieur à son prix de réserve) est précisément le seul cas d'IPA prédit par la TCC. Les autres théories étudiées, TP3 et TR, sont contradictoires avec tous les cas d'IPA.

Une tendance à surestimer les CAV est alors identifiée. Cependant, la plupart des études expérimentales des décisions alimentaires mesurent le CAP (Shogren *et al.* 2002). Aussi, cet indicateur s'avère relativement fiable pour extrapoler les achats ou les non achats des consommateurs, car il y a des cas d'IPA mais qui se compensent. En effet, il y a autant de gens qui n'achètent pas à un prix inférieur au CAP que de gens achetant au-dessus du CAP.

Annexe 3. Aversion pour le risque

La fonction d'utilité de Von Neumann et Morgenstern est supposée concave, ce qui traduit une aversion pour le risque. L'individu préférera alors recevoir l'espérance mathématique du gain plutôt que de jouer la loterie. Le degré d'aversion (ou le goût) pour le risque est une caractéristique personnelle.

Dans le cadre de notre expérience, le choix d'un produit moins familier peut être considéré comme une action risquée, puisqu'au moment de faire son choix, le consommateur ne sait pas la satisfaction qu'il va ressentir en consommant le produit. Il est alors face à un choix qui peut admettre plusieurs résultats possibles (par exemple, bon ou mauvais goût). C'est pourquoi le degré d'aversion pour le risque peut, en partie, expliquer le choix des nouveaux produits. Pourtant, puisqu'il ne fait pas partie des caractéristiques socio-économiques observables, l'aversion pour le risque est rarement pris en compte dans les études de la consommation.

Pour estimer l'aversion pour le risque, nous avons utilisé un questionnaire identique à celui utilisé par Holt et Laury (2002) dans leur traitement «faibles gains »³⁰. La variable obtenue de cette manière n'a pas eu d'effet significatif sur la cohérence des choix des consommateurs, ni sur l'écart entre leurs prix de réserve pour les produits ordinaires et les produits nouveaux (cette analyse n'est pas intégrée dans la thèse). Pourtant, nous allons présenter les statistiques descriptives de cette variable dans les paragraphes suivantes.

Le questionnaire se présente de manière suivante : les participants doivent prendre dix décisions de manière simultanée. Chaque décision (situation) consiste à choisir une loterie parmi deux loteries de niveaux

³⁰ Dans l'expérience originale, les montants des gains étaient présentés en dollar, ici nous avons gardé les mêmes sommes en euro pour la facilité. Les gains sont donc légèrement plus élevés, vu le taux de change.

de risque différents. Le tableau A3-1 représente les dix choix de loteries auxquels le participant est confronté.

Tableau 3A. Jeu pour mesurer l'aversion au risque

	Option A	Choix A	Option B	Choix B
Situation 1	2,00 € si le jeton est 1 1,60 € si le jeton est 2-10		3,80 € si le jeton est 1 0,20 € si le jeton est 2-10	
Situation 2	2,00 € si le jeton est 1 -2 1,60 € si le jeton est 3-10		3,80 € si le jeton est 1 -2 0,20 € si le jeton est 3-10	
Situation 3	2,00 € si le jeton est 1 -3 1,60 € si le jeton est 4 -10		3,80 € si le jeton est 1 - 3 0,20 € si le jeton est 4 -10	
Situation 4	2,00 € si le jeton est 1 - 4 1,60 € si le jeton est 5 -10		3,80 € si le jeton est 1 -4 0,20 € si le jeton est 5 -10	
Situation 5	2,00 € si le jeton est 1 – 5 1,60 € si le jeton est 6 -10		3,80 € si le jeton est 1 - 5 0,20 € si le jeton est 6 -10	
Situation 6	2,00 € si le jeton est 1 – 6 1,60 € si le jeton est 7-10		3,80 € si le jeton est 1 - 6 0,20 € si le jeton est 7 -10	
Situation 7	2,00 € si le jeton est 1 -7 1,60 € si le jeton est 8 -10		3,80 € si le jeton est 1 - 7 0,20 € si le jeton est 8 -10	
Situation 8	2,00 € si le jeton est 1 -8 1,60 € si le jeton est 9 -10		3,80 € si le jeton est 1 - 8 0,20 € si le jeton est 9 -10	
Situation 9	2,00 € si le jeton est 1 -9 1,60 € si le jeton est 10		3,80 € si le jeton est 1 - 9 0,20 € si le jeton est 10	
Situation 10	2,00 € si le jeton est 1 -10		3,80 € si le jeton est 1 - 10	

Chaque décision consiste à choisir entre deux options : l'option A et l'option B. Chaque option offre deux gains possibles et chacun des gains est associé à une probabilité. Pour une situation donnée, les probabilités associées à chaque gain sont identiques pour les deux options. Cependant, la variance des gains diffère selon l'option : les deux gains associés à l'option A sont moins dispersés (2€ ou 1,60€) que ceux

associés à l'option B (3,80€ ou 0,2€). L'option B est donc plus risquée que l'option A. Dans la première situation, l'option A offre 2€ avec la probabilité de 10% et 1,6€ avec la probabilité de 90%. L'option B offre une somme de 3,8€ avec la probabilité de 10% et 0,2€ avec la probabilité de 90%. Le gain espéré de l'option A est plus grand que l'option B et en même temps l'option A est plus sûre. Un individu qui a de l'aversion pour le risque choisira alors l'option A. Dans les situations suivantes, la probabilité de gains élevés pour les deux loteries augmente. L'espérance de gain de l'option B augmente plus rapidement que l'option A. A partir de la cinquième situation, le gain espéré de l'option B devient supérieur à celui de l'option A. Une personne neutre vis-à-vis du risque choisira alors l'option A pour les 4 premières situations et bascule vers le choix de B à partir de la cinquième. On peut s'attendre à ce que la majorité des participants commence par le choix A dans la première situation (sauf ceux qui ont un goût pour le risque et qui peuvent éventuellement choisir l'option B dès le début) et passe au choix de B à partir d'une situation donnée. Les individus passent au choix B plus ou moins rapidement selon leur degré d'aversion pour le risque. Plus ce passage est tardif, plus l'aversion pour le risque est importante. Le nombre de choix A (de 0 à 10) peut être un indicateur du degré d'aversion pour le risque de la personne.

La moyenne du nombre de choix A (sur 10 situations) pour nos expériences était de 5,39 pour l'expérience B (64 personnes) et 5,66 pour l'expérience C (47 personnes). Un test de *Student* ne montre pas de différence significative entre le nombre moyen de choix A pour les hommes et pour les femmes.³¹

³¹ 5,42 pour les femmes et 5,33 pour les hommes ($t= 0.18, p\text{-value}=0.85$) dans l'expérience B et 5,56 pour les femmes et 5,77 pour les hommes ($t=0,43 p\text{-value}= 0.67$)

Chapitre 4- Les prix de réserves et les scores hédoniques

Résumé

Ce chapitre comporte trois études sur les préférences des consommateurs des biens alimentaires. La première est la comparaison des prix de réserve et des scores hédoniques sur des carottes de différentes couleurs. La deuxième consiste à analyser l'effet de l'introduction graduelle de l'information en fonction de la carotte. La troisième étude révèle le prix de réserve des consommateurs pour les produits biologiques. Elle analyse aussi l'effet de l'opinion des individus concernant l'usage des pesticides sur leurs prix de réserve. Nous constatons que les scores hédoniques et les prix de réserves sont liés bien qu'ils n'expriment pas nécessairement toujours le même ordre des préférences. De plus, les scores hédoniques varient plus facilement à l'arrivée d'une nouvelle information que les prix. Nous avons également observé un important effet positif de l'information sur la préférence pour la carotte violette : celui dont l'aspect est le plus inhabituel. Cela traduit une crainte de manipulation génétique. Quant aux produits biologiques, les résultats montrent qu'en général le prix de réserve pour les produits biologiques est supérieur à celui des produits classiques. Pourtant, les individus qui sont plus méfiants par rapport à l'usage des pesticides dans l'agriculture ne sont pas prêts à payer plus cher pour des produits biologiques, mais moins cher pour des produits classiques.

Introduction

Ce chapitre traite des questions suivantes concernant les produits alimentaires : les consommateurs sont-ils prêts à payer plus cher pour leurs produits préférés? Dans quelle mesure les nouvelles informations extérieures modifient le jugement des individus sur les produits? Ces informations modifient-elles les prix de réserve également? L'opinion des individus, en tant que citoyen, a-t-elle un impact sur leurs prix de réserve?

Le chapitre est présenté en trois sections. La première section traite de la relation entre les scores hédoniques et les prix de réserves. Le deuxième concerne l'effet des informations extérieures sur les préférences des consommateurs, notamment sur les produits nouveaux ou moins familiers. Le troisième chapitre analyse les éléments pouvant influencer les préférences des consommateurs pour les produits issus de l'agriculture biologique.

Les analyses dans les première et deuxième sections sont basées sur les deux expériences B et C (voir chapitre 2) sur des carottes de différentes couleurs. La troisième section analyse les résultats de l'expérience A pour évaluer les prix de réserve sur les pommes et les jus d'orange biologiques et classiques. Toutes les expériences ont été conduites en deux groupes séparés : le consentement à vendre (CAV) et le consentement à payer (CAP). L'aspect nouveau de ces analyses est également le fait d'être basé à la fois sur les CAV et les CAP et d'avoir la possibilité de les comparer à plusieurs niveaux.

4.1 Relation entre les scores hédoniques et les prix de réserve

Pour connaître les préférences des consommateurs d'un produit alimentaire, plusieurs types de questions peuvent être posées. Notamment, il est important de savoir :

- 1) Si le consommateur aime le produit.

2) Quel prix il est prêt à payer pour acquérir le produit.

Les premiers types de questions s'intéressent seulement aux goûts des consommateurs, indépendamment du prix. Pour évaluer le goût des consommateurs, l'une des méthodes les plus simples est de demander aux individus de noter un produit, sur une échelle allant par exemple de 0 à 10. Cette méthode est souvent utilisée dans les études de marketing. Elle a l'avantage de donner la possibilité de comparer les préférences des consommateurs sur différents produits sans être limité par la contrainte budgétaire.

Pourtant, aimer un produit ne se traduit pas nécessairement dans l'acte d'achat. C'est pourquoi la deuxième question est aussi intéressante. Pour s'assurer du succès d'un produit sur le marché, il ne suffit pas qu'il corresponde au goût des consommateurs, mais il faut aussi qu'ils soient prêts à payer le prix de ce produit. Pour déterminer le prix jusqu'auquel l'individu est prêt à payer, des méthodes de révélation du prix de réserve, par exemple les enchères expérimentales, sont utilisées³².

D'un autre côté, la connaissance du prix de réserve uniquement est insuffisante pour faire une analyse complète des préférences des consommateurs. Cette connaissance ne nous permet pas de savoir à quoi est dû un prix trop faible, par exemple. Est-ce à cause d'un manque d'intérêt pour le produit ? Est-ce que le produit convient parfaitement mais c'est la contrainte budgétaire qui ralentit la décision d'achat? Par ailleurs, pour un produit ayant des substituts proches sur le marché, il est impossible d'obtenir un CAP tout à fait indépendant des prix du marché lors des enchères expérimentales : même si le vrai prix de réserve dépasse largement le prix du marché, la personne interrogée ne donnerait pas un prix à la hauteur de ces vraies préférences sachant qu'il peut se procurer ce produit moins cher en dehors de l'expérience (dans le cas où le coût de déplacement pour acheter le produit à l'extérieur serait nul).

³² Voir chapitre 1 pour plus de détail sur ces méthodes

Etant donné que les deux techniques des scores hédoniques et du prix de réserve ont chacune leurs limites et leurs avantages, elles coexistent dans les expériences menées sur les consommateurs. Les sections suivantes étudient à l'aide de différentes méthodes la relation entre les résultats obtenus par la méthode des scores hédoniques et la méthode des prix de réserve, dans le cadre de nos deux expériences portées sur les carottes de couleurs différentes. Le protocole expérimental nous permet également de voir si ce lien peut être plus ou moins fort, suivant le type de carotte et/ou la condition d'information. Le lien entre les scores hédoniques et les prix de réserve est analysé à quatre niveaux différents : i) observer l'allure générale des graphiques des prix et les scores hédoniques pour identifier les ressemblances, ii) calcul du coefficient de corrélation linéaire entre les deux mesures iii) comparer l'ordre des préférences exprimé par la méthode des scores hédonique avec celui exprimé par des prix, aussi bien au niveau agrégé qu'au niveau individuel iv) comparer la distribution des prix et les scores hédoniques et évaluer et comparer leur degré de dispersion. La comparaison des scores hédoniques et les prix a été faite précédemment par les travaux de Lange *et al.* (2002) sur le champagne, Noussair *et al.* (2004b) sur le jus d'orange, Stefani *et al.* (2006) sur de l'épeautre et Ginon *et al.* (2009) sur le pain. Pourtant, la particularité de notre étude est de s'appuyer à la fois sur les CAP et CAV en tant que mesure de prix de réserve, contrairement aux études précédentes qui ont essentiellement utilisé le CAP.

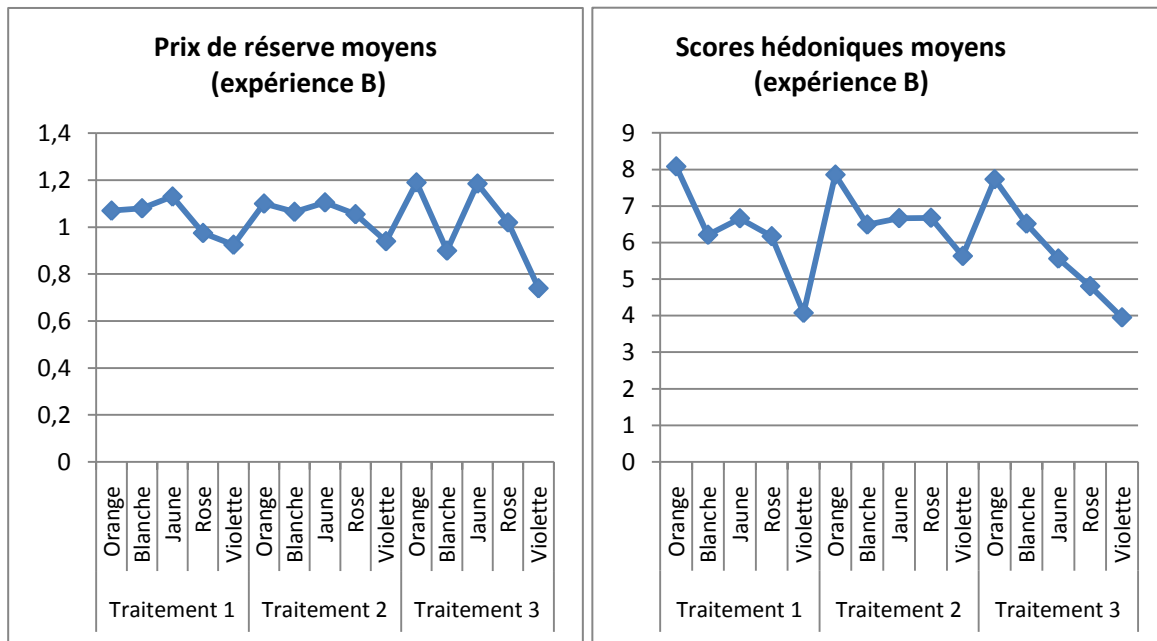
4.1.1. Résultats généraux

Les figures 4.1 et 4.2 permettent de comparer l'allure générale de la moyenne des scores hédoniques et les prix dans les expériences B et C. Les prix et les scores hédoniques sont calculés pour les groupes CAV et CAP confondus³³. Regarder l'allure générale de ces figures donne une

³³ Les graphiques, dans ce paragraphe, présentent tous les prix sans distinction de CAV et CAP. Cette distinction aurait rendu les graphique plus volumineux, et sans apporter davantage d'éclairage. En effet, dans les graphiques séparés pour les CAV et CAP, les allures

première idée de la sensibilité des scores hédoniques et des prix par rapport aux différentes situations. Pour l'expérience B (figure 4.1) nous pouvons constater que les deux courbes suivent la même allure (sauf une exception : carottes blanches en traitement 3).

Figures 4.1. Comparaison de la moyenne des scores hédoniques et celle des prix de réserve, expérience B

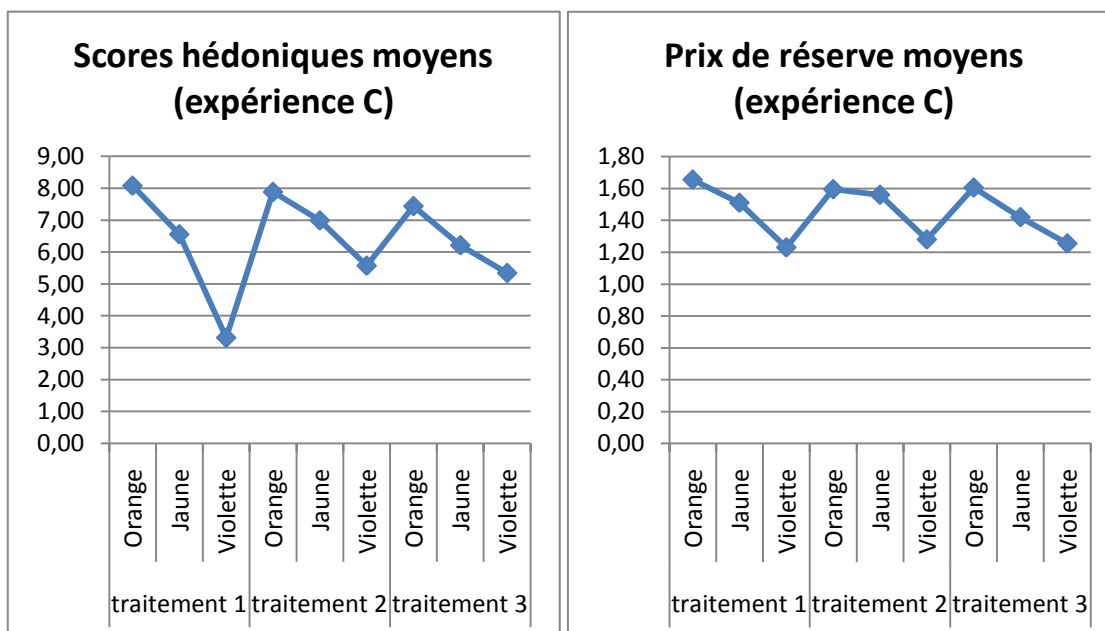


On s'aperçoit que les formes sont relativement proches. Cela suggère qu'il existe une certaine corrélation entre les deux mesures.

Pour l'expérience C, les deux courbes suivent exactement les mêmes allures. Dans les sections suivantes nous allons analyser la relation entre les scores hédoniques et les prix de manière plus approfondie.

générales sont semblables au graphique de l'ensemble, et les mêmes conclusions peuvent être tirées.

Figures 4.2. Comparaison de la moyenne des scores hédonique et celle des prix de réserve, expérience C



4.1.2. Coefficients de corrélation entre les prix et les scores hédoniques

Jusqu'à présent, les études ont mesuré le coefficient de corrélation linéaire entre les scores hédoniques et les CAP (par exemple Stefani *et al.* (2006)). Ici, à travers des expériences menées sur les carottes, nous mesurons en plus le coefficient de corrélation linéaire entre les scores hédoniques et les CAV. Les résultats figurent dans le tableau 4.1.

Les coefficients de corrélations sont significatifs au seuil de 95% seulement dans 42% des cas (20 cases du tableau). Dans l'expérience C, nous avons même quelques cas où la corrélation est négative. Ceci étant, le coefficient est suffisamment faible pour conclure à une absence de corrélation dans ces cas.

Tableau 4.1. Les coefficients de corrélation linéaire entre les score hédoniques et les prix

		Groupe CAV			Groupe CAP		
		Traitement 1	Traitement 2	Traitement 3	Traitement 1	Traitement 2	Traitement 3
Expérience B	Orange	0,41	0,25	0,06	0,26	0,33	0,34
	Blanche	0,48	0,33	0,32	0,38	0,33	0,39
	Jaune	0,51	0,30	0,16	0,14	0,32	0,31
	Rose	0,45	0,41	0,43	0,10	0,33	0,59
	Violette	0,47	0,32	0,35	0,51	0,69	0,53
Expérience C	Orange	-0,07	-0,01	0,09	0,00	0,11	0,11
	Jaune	-0,21	0,32	0,63	0,41	0,30	0,56
	Violette	0,26	0,12	0,59	0,49	0,58	0,65

En gras : les coefficients de corrélations significatifs au seuil de 95%

Maintenant, si on compare uniquement les carottes orange avec les violettes nous constatons que la corrélation entre les prix et les scores hédoniques est toujours plus forte pour les carottes violettes (à l'intérieur de chaque expérience) que les carottes orange. En effet, puisque ce type de carotte n'existe pas sur le marché, les individus qui ont apprécié les carottes violettes sont maintenant prêts à payer un prix plus élevé pour les acheter. Contrairement aux carottes orange, ils savent qu'ils ne s'en procureront probablement pas dans une autre occasion ou moins cher. Les participants qui apprécient bien les carottes orange ne sont peut être pas prêts à payer un prix élevé, dans la même mesure que leurs scores hédoniques pour ces carottes, car ils savent qu'ils peuvent en acheter sur le marché à un prix plus faible. C'est ce qui explique que le taux de corrélation soit plus faible entre les scores hédoniques et les prix de réserve pour les carottes orange.

Les coefficients de corrélation totaux dans les deux expériences sont assez proches: 0,34 pour le groupe CAV et 0,48 pour le groupe CAP dans l'expérience B, 0,35 pour le groupe CAV et 0,43 pour le groupe CAP dans l'expérience C. Dans les deux expériences, les CAP sont plus

corrélés avec les scores hédoniques que les CAV. De plus tous les coefficients totaux sont significatifs au seuil de 95%. Toutefois, nous avons une corrélation totale plus faible que celle trouvée par Stefani *et al.* (0,58). Cette différence peut être dû au fait qu'ils ont effectué les calculs sur les données centrées individuellement, contrairement à notre analyse qui s'effectue sur l'ensemble des données.

Il convient de noter qu'ici, la corrélation entre les prix et les scores hédoniques ne traduit pas une relation de cause à effet. Ainsi les notes plus élevées n'entraînent pas les prix plus élevés, ou inversement. Les deux mesures sont influencées par une autre variable, non observable, qui est la préférence de l'individu. Ainsi, la note n'explique pas le prix, mais exprime les préférences, tout comme le prix.

4.1.3. Ordre des préférences :

Dans cette section, nous nous intéressons à l'ordre des préférences : est-il le même quel que soit le type de mesures (scores hédoniques, le CAV ou le CAP) ? Cette analyse peut se faire à deux niveaux : agrégé et individuel. Pour faire cette analyse au niveau agrégé, nous avons calculé les scores hédoniques et les prix moyens pour chacun des deux groupes CAV et CAP (figures 4.3 pour l'expérience B et 4.4 pour l'expérience C).

A partir de la figure 4.3, nous constatons que dans le groupe CAV, les 5 carottes ne sont pas ordonnées exactement de la même façon avec les deux méthodes. C'est la carotte orange qui reçoit le score hédonique moyen le plus élevé dans tous les traitements, alors que le CAV moyen le plus élevé n'est pas celui de la carotte orange. Les carottes violettes restent les moins appréciées selon les scores hédoniques et les CAV à la fois.

Quant au groupe CAP (partie inférieure du graphique), la carotte orange est préférée selon la moyenne des scores hédoniques. Les prix ne montrent pas toujours une supériorité de la carotte orange dans le premier traitement mais elle n'est pas moins bien classée que les autres non plus (égalité avec la carottes blanche et jaune). Pour le traitement 2

et 3, la carotte préférée (orange) et celle moins appréciée (violette) restent les mêmes, que ce soit au niveau de la moyenne des scores ou celle des prix.

Dans l'expérience C, par rapport critères de comparaison précédents, on conclut que la carotte orange est faiblement préférée dans le groupe CAV et strictement préférée dans le groupe CAP. La carotte violette est la moins appréciée. (Figure 4.4)

Figure 4.3. Les moyennes des scores hédoniques et des prix dans chacun des deux groupes CAV et CAP. Expérience B

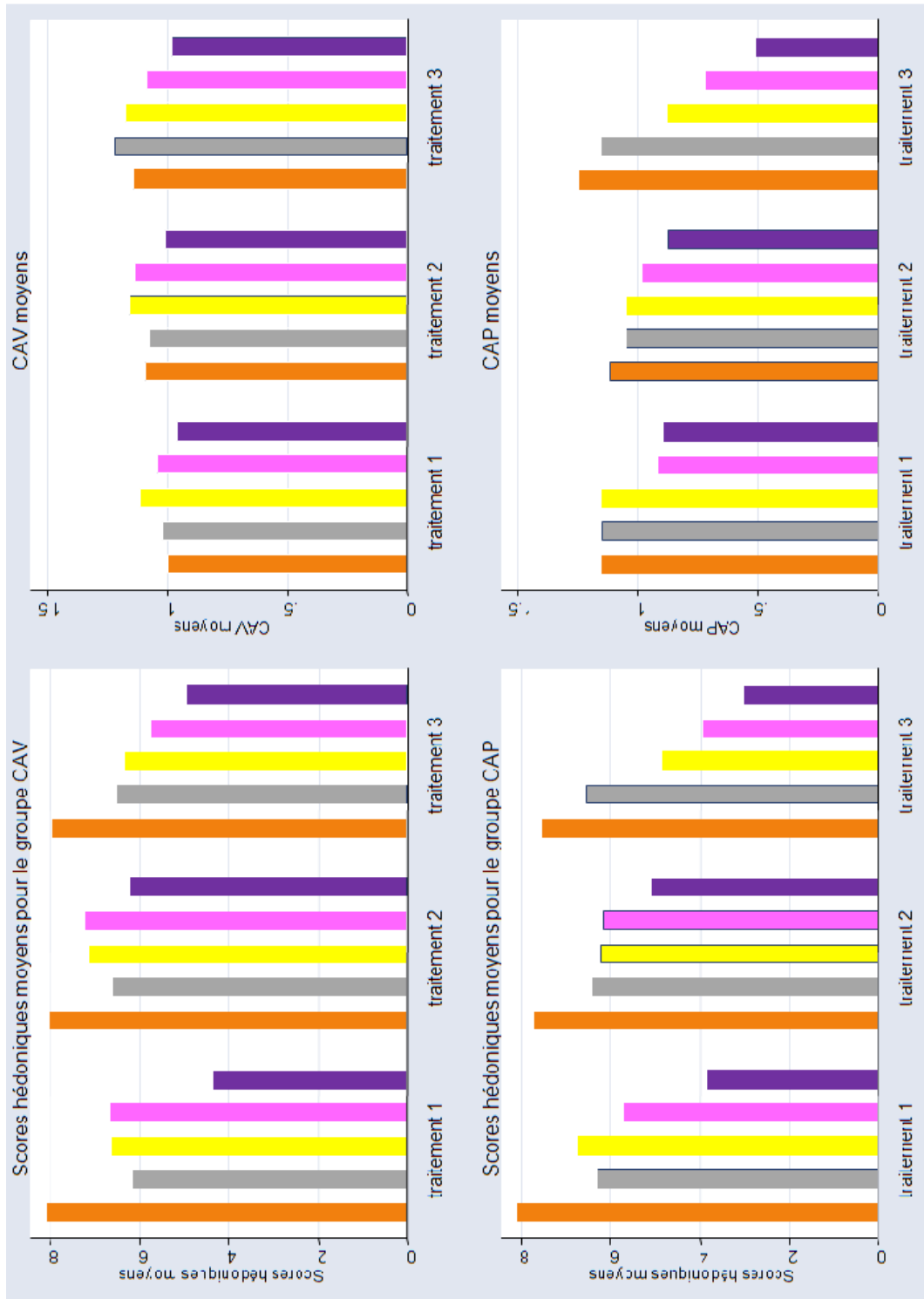
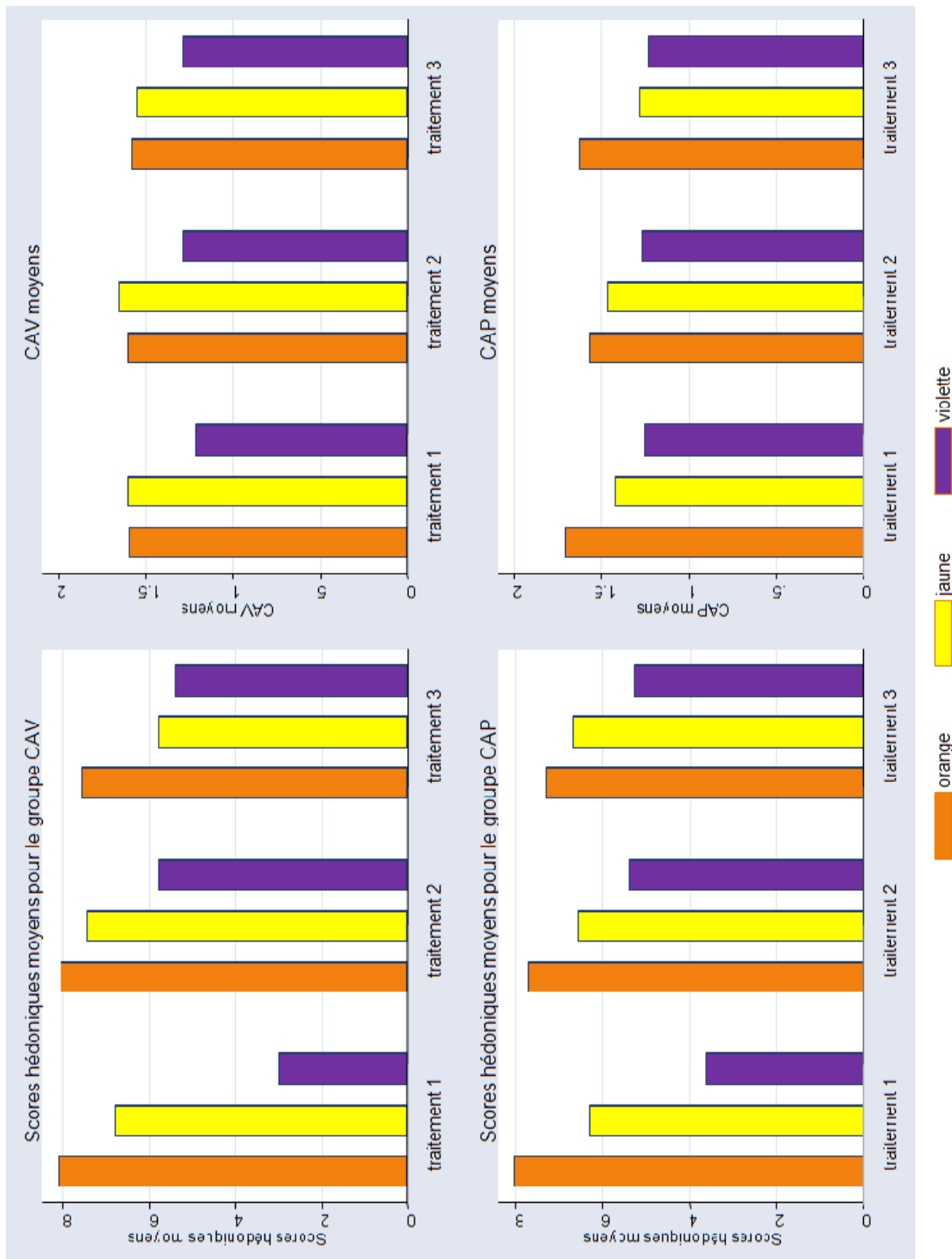


Figure 4.4. Les moyennes des scores hédoniques et des prix dans chacun des deux groupes CAV et CAP. Expérience C



Nous avons vu qu'au niveau agrégé, en se basant sur les moyennes des prix et des scores hédoniques, les deux méthodes donnent des ordres des préférences quasiment identiques.

Maintenant, il est aussi intéressant de regarder si cet ordre est respecté également au niveau de chaque individu ; c'est à dire pour l'individu i , la carotte qui a reçu la note la plus élevée a également reçu le prix le plus élevé et la carotte moins appréciée par les notes hédoniques, est associée au prix de réserve le plus bas.

Pour analyser la cohérence individuelle de l'ordre des préférences exprimées par la méthode des scores hédoniques ou les prix de réserve, nous suivons l'analyse faite par Noussair *et al.* (2004b) sur trois jus d'orange. Quatre niveaux de cohérence entre les prix et les scores hédoniques sont alors définis :

- 1) Cohérence stricte pour tous les produits (CSTP). Cela signifie que si l'individu a donné une note plus élevée au produit A qu'au produit B, il a nécessairement donné un prix supérieur pour le produit A également. Aussi, si les deux produits ont reçu la même note, nécessairement le même prix de réserve leur est associé :

$$Note(A) > Note(B) \Leftrightarrow Prix(A) > Prix(B) \text{ et}$$

$$Note(A) = Note(B) \Leftrightarrow Prix(A) = Prix(B)$$

- 2) Cohérence faible pour tous les produits (CFTP) :

Ce type de cohérence se traduit par la relation suivante :

$$Note(A) \geq Note(B) \Leftrightarrow Prix(A) \geq Prix(B)$$

- 3) Il est aussi intéressant de savoir si l'individu est cohérent avec son produit préféré (sans nécessairement être cohérent avec tous les autres produits), c'est à dire si son produit préféré est le même quelque soit le critère choisi. Cette cohérence peut aussi être définie comme la cohérence stricte pour le produit préféré (CSPP) :

$$\begin{aligned} \text{Note}(A) > \text{Note}(\text{les autres produits}) &\Leftrightarrow \text{Prix}(A) \\ &> \text{Prix}(\text{les autres produits}) \end{aligned}$$

4) Cohérence faible pour le produit préféré (CFPP) :

$$\begin{aligned} \text{Note}(A) \geq \text{Note}(\text{les autres produits}) &\Leftrightarrow \text{Prix}(A) \\ &\geq \text{Prix}(\text{les autres produits}) \end{aligned}$$

Les résultats obtenus pour les 5 carottes sur 64 individus (expérience B) sont présentés dans le tableau 4.2. Le pourcentage des personnes qui ont eu le même ordre strict pour les cinq produits selon les prix et les scores hédoniques est inférieur à celui trouvé par Noussair *et al.* (31.46%). Cela peut être dû au fait que nous avons comparé cinq produits ici au lieu de trois jus d'orange dans leurs études. Cela montre qu'il est plus difficile d'établir un ordre de préférences cohérent lorsque les produits à évaluer sont plus nombreux.

Les résultats des taux de cohérence dans l'expérience C (avec trois carottes) sont donnés dans le tableau 4.3. Ici clairement nous avons plus de CSTP que dans l'expérience B. Le taux moyen de CSTP est de 51,2%, ce qui est largement supérieur au taux déterminé pour les trois jus d'orange par Noussair *et al.* La raison de cette différence peut être la suivante : nous avons utilisé seulement les 3 types de carottes. Aucun autre produit n'a été présenté aux participants durant l'expérience. Dans leur expérience au contraire, des barres chocolatées ont été présentées en plus des jus d'orange. Le fait d'avoir un nombre plus grand de produit rend la cohérence stricte moins fréquente.

En comparant les taux de cohérence dans les deux groupes CAV et CAP, on distingue une cohérence stricte plus élevée pour le groupe CAP dans les deux expériences. Dans l'expérience B, le taux de CSTP dans le groupe CAV est en moyenne de 6,67% contre 13,73% dans le groupe CAP. Pour l'expérience C, ce taux est de 51,39% et 57,97% dans les groupes CAV et CAP. Cela montre qu'en se basant sur l'ordre individuel

des préférences, les préférences exprimées par les scores hédoniques sont plus cohérents avec celles exprimées par les CAP qu'avec les CAV.

Tableau 4.2. La cohérence individuelle de l'ordre des préférences, mesurée par les prix de réserve (CAV et CAP) et les scores hédoniques pour cinq types de carottes (expérience B)

	CAV			CAP		
	traitement 1	traitement 2	traitement 3	traitement 1	traitement 2	traitement 3
CSTP	3,33%	6,67%	10%	8,82%	11,76%	20,59%
CFTP	33,33%	53,33%	43,33%	32,35%	55,88%	58,82%
CSPP	46,67%	73,33%	40%	20,59%	64,71%	50%
CFPP	70%	73,33%	70%	67,65%	64,71%	88,24%

Tableau 4.3. La cohérence individuelle de l'ordre des préférences, mesurée par les prix de réserve (CAV et CAP) et les scores hédoniques pour trois types de carottes (expérience C)

	CAV			CAP		
	traitement 1	traitement 2	traitement3	traitement 1	traitement 2	traitement3
CSTP	50,00%	58,33%	45,83%	60,87%	56,52%	56,52%
CFTP	54,17%	83,33%	70,83%	69,57%	78,26%	86,96%
CSPP	54,17%	62,50%	62,50%	65,22%	52,17%	56,52%
CFPP	58,33%	91,67%	79,17%	82,61%	78,26%	86,96%

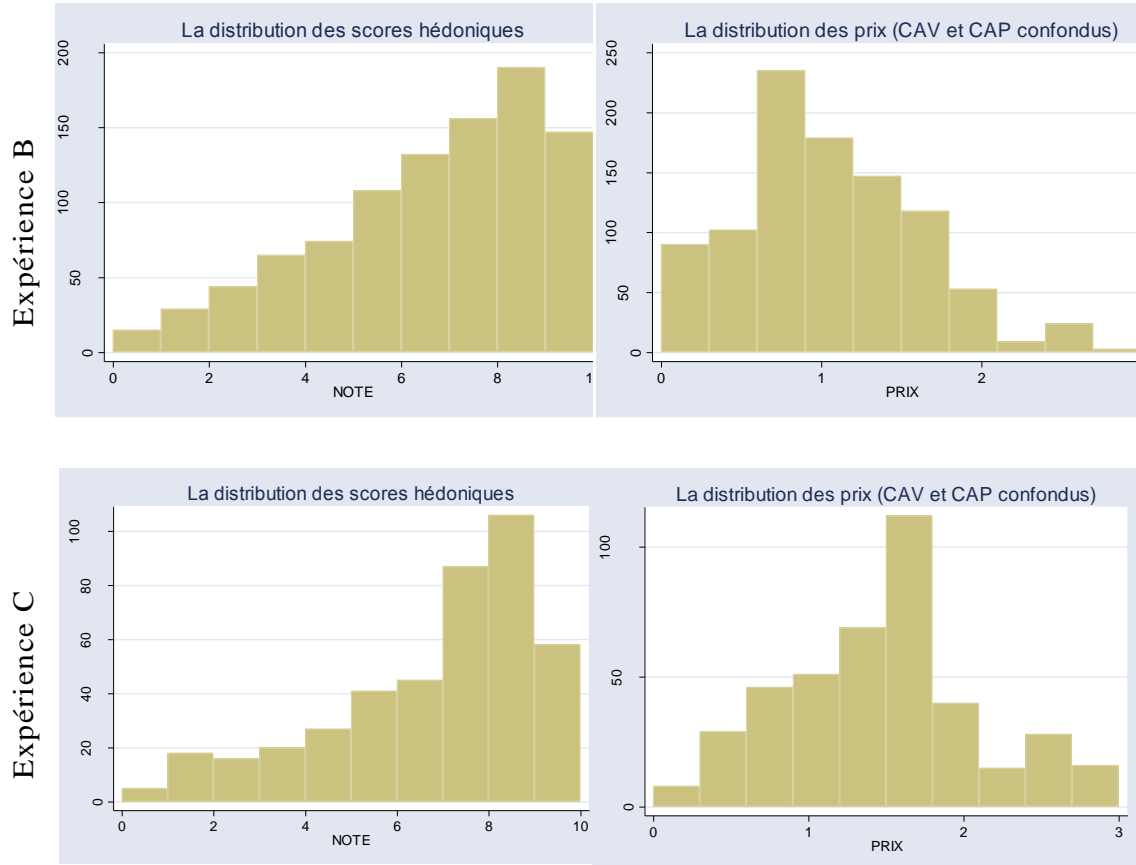
4.1.4. Dispersion des prix et des scores hédoniques

Dans cette section, nous comparons la dispersion des scores hédoniques et des prix dans les deux expériences sur deux niveaux : agrégé et individuel.

Au niveau agrégé, pour comparer la dispersion des deux mesures, nous analysons les histogrammes des distributions correspondantes (figure 4.5). Les graphiques correspondent à l'ensemble des réponses pour tous les traitements et tous les couleurs confondus. Les scores hédoniques, dans leur ensemble sont plus concentrés vers les notes les plus hautes, tandis que pour les prix, la concentration vers les prix les plus bas est plus forte. Ce résultat concorde avec celui de Lange *et al.* (2002). La raison de cette différence s'explique par l'absence de l'engagement des individus lors des scores hédoniques. En effet, il ne coûte rien de bien noter un produit alors que ce n'est pas le cas quand il s'agit de donner un prix plus élevé.

La dispersion des deux mesures au niveau individuel peut être analysée à travers les coefficients de variation individuels. Ce coefficient est calculé pour chaque individu sur ses 15 décisions : cinq carottes à trois traitements (3 carottes pour l'expérience C). L'objectif est de mesurer la variation (des prix ou des notes) engendrée par la différence entre les carottes et les traitements pour chaque individu. Les résultats de l'expérience B donne des coefficients de variation moyens presque identiques pour les prix et les scores hédoniques, de l'ordre de 0,37 (ils ne sont pas significativement différents : $t\text{-test} = 0,1448$). Pour l'expérience C, ces résultats sont dans l'ordre 0,29 et 0,35. Ici le coefficient de variation pour les notes est significativement supérieur à celui des prix ($t\text{-test} = 2,65$).

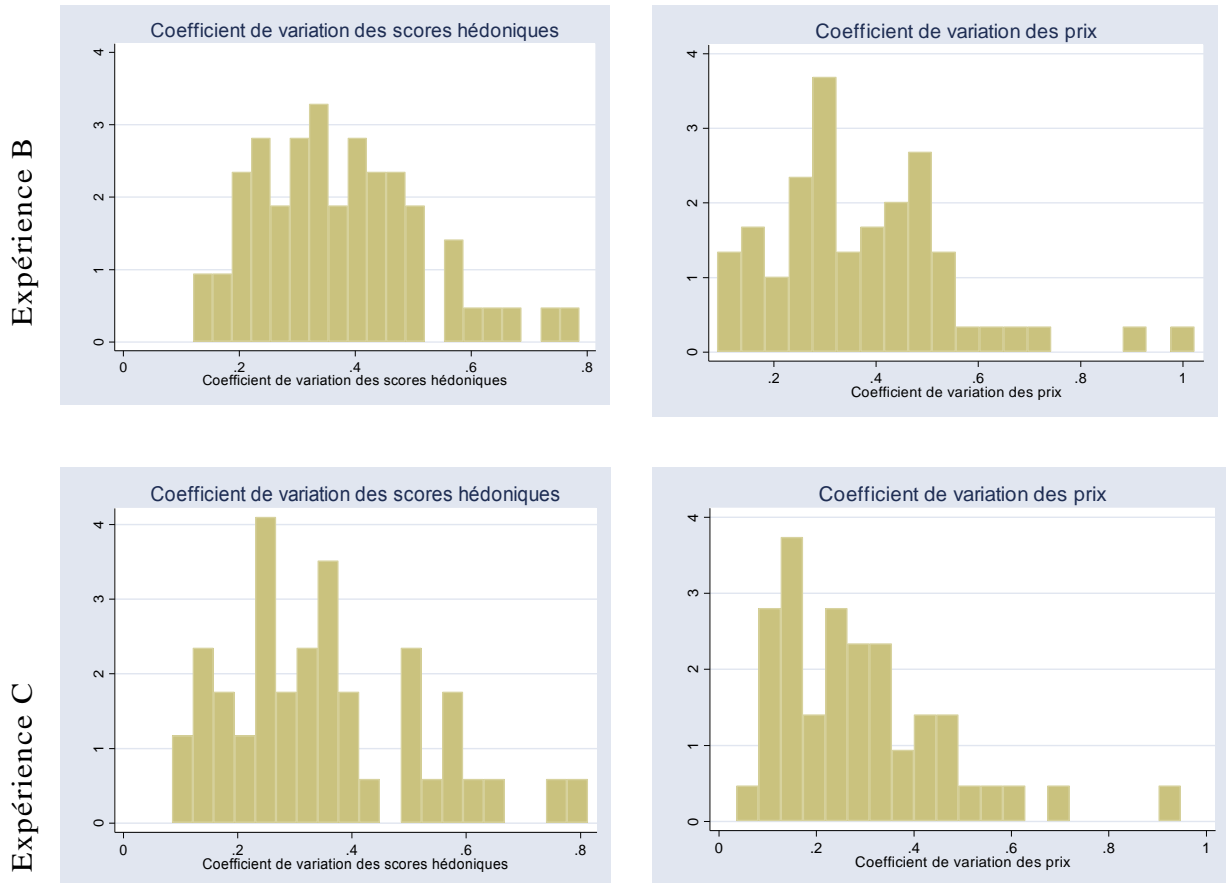
Figure 4.5. La distribution des prix et des scores hédoniques pour les expériences B et C.



Le résultat est plus clair en analysant la distribution de ses coefficients. Nous constatons nettement une plus forte concentration vers les coefficients plus bas pour les prix en comparaison avec les scores hédoniques. Le test de comparaison de distribution de Kolmogorov-Smirnov rejette l'hypothèse que les distributions soient identiques ($Ks = 0,72$ $Ks = p - value < 0,001$ pour l'expérience B et $Ks = 0,80$ $Ks = 0,80$ $p - value < 0,001$ $p - value < 0,001$). Ceci confirme les résultats précédents : les prix sont moins sensibles que les scores

hédoniques, à la fois aux nouvelles informations et la couleur des carottes.³⁴

Figure 4.6. Fréquence des coefficients de variations de scores hédoniques et prix.



4.2 L'effet de l'information extérieure sur les préférences des consommateurs.

La manière dont le consommateur évalue un produit alimentaire dépend de deux catégories essentielles d'éléments : premièrement, les

³⁴ Dans cette section nous nous sommes basés sur les données de l'ensemble des échantillons, sans séparer le groupe CAV du groupe CAP car les premières analyses ont montré que la dispersion des notes et des prix sont identiques pour chacun des groupes CAV et CAP.

caractéristiques intrinsèques, comme la forme, la couleur et le goût du produit, et deuxièmement, un ensemble de connaissances, informations et croyances, comme par exemple les effets sur la santé ou l'environnement. Cette section représente, à l'aide de l'analyse des résultats des deux expériences (B et C) dont les protocoles ont été détaillés au chapitre 2, une étude de la réaction des participants, en tant que consommateurs, aux nouveaux produits alimentaires et aux nouvelles informations.

Nous avons étudié l'effet de l'information sur les préférences des consommateurs pour de nouveaux types de carottes, à travers trois conditions d'informations : i) aspect visuel seulement ii) une information sur les origines et la production des produits ii) la dégustation (donc information complète). L'analyse expérimentale de l'effet de l'introduction graduelle de l'information sur les préférences des consommateurs se trouve dans de nombreux travaux portant sur différents types de produits alimentaires (par exemple, Roosen *et al.*, 1998 sur des pommes traitées avec des pesticides, Alfnes et Rickertsen, 2003, sur la viande de bœuf, Roosen *et al.*, 2007, sur les conserves de poissons, Jaeger et Harker, 2005, sur des nouvelles variétés de kiwi, , *etc.*). La section suivante étudie l'effet de cette introduction graduelle de l'information sur les prix de réserve et également sur les scores hédoniques des carottes.

Notre échantillon de participants, principalement constitué d'étudiants, n'est pas représentatif de la population des consommateurs. C'est pourquoi, l'analyse présentée dans cette section (et la section suivante) n'a pas la prétention de prédire le comportement de l'ensemble des consommateurs face aux nouvelles variétés de carottes. Toutefois, cette analyse est pertinente car, premièrement, nous proposons une méthode pour étudier l'effet de l'information sur les préférences pour les nouvelles variétés de carottes. Cette méthode peut être appliquée par ailleurs à d'autres échantillons représentatifs de tous les consommateurs.

Deuxièmement, nous faisons des estimations sur le comportement d'au moins une catégorie importante des consommateurs : les étudiants.

L'analyse se fait en deux étapes. D'abord une analyse de la variance nous éclaire sur l'effet direct et croisé des variables sur les prix et les scores hédoniques. Ensuite, les effets révélés à travers l'analyse de la variance seront discutés à l'aide de graphiques détaillés.³⁵

4.2.1. Analyse de variance

Nous avons analysé l'effet du traitement (condition d'information), la couleur de carotte et le groupe (CAV ou CAP), sur les notes hédoniques, à l'aide d'une analyse de variance (Tableau 4.4).

Les résultats suggèrent que le traitement et la couleur ont un effet significatif³⁶ sur les notes hédoniques pour les deux expériences. L'effet de groupe n'est significatif que pour l'expérience B. Ce résultat n'est pas surprenant car pour l'expérience B nous avons trouvé qu'en moyenne, les participants du groupe CAV ont mieux noté les produits que les participants du groupe CAP. Cela reflète une hétérogénéité des préférences entre les deux groupes : les participants du groupe CAV aiment mieux les produits proposés. L'absence d'un tel effet dans l'expérience C confirme cette hypothèse d'hétérogénéité due au hasard³⁷.

L'effet de traitement est significativement différent d'une couleur à l'autre et d'un groupe à l'autre. Ce résultat semble naturel compte tenu

³⁵ Une régression linéaire sur les résultats de l'expérience B a été effectuée pour estimer, entre autre, l'effet des caractéristiques individuelles sur les décisions. Pourtant, dans ce chapitre, nous n'avons pas intégré cette régression car l'objectif est d'étudier l'effet de la couleur et de l'information, et pour cela une analyse de la variance convient parfaitement. L'effet des caractéristiques individuelles n'a pas d'importance centrale dans cette étude. Pour plus d'information, voir Blondel *et al.* (2009).

³⁶ Le seuil de confiance choisi pour toute cette section est de 95%

³⁷ Cependant, d'autres explications sont possibles. Voir chapitre 2 sections XX

du fait que toutes les variétés de carottes n'ont pas le même niveau de familiarité pour les consommateurs. Nous pouvons donc nous attendre à ce que l'effet de l'information sur les carottes moins connues par les participants soit plus important. C'est en effet ce que montrent les résultats des deux expériences réalisées. En revanche, l'effet croisé significatif de traitement \times groupe et groupe \times couleur n'apparaît que dans l'expérience B, ce qui est expliqué par une différence de goût pour les carottes différentes dans les deux groupes CAV et CAP.

Tableau 4.4. Résultat de l'analyse de variance pour les notes hédoniques.

NOTE	Expérience B			Expérience C		
	DL	F-ratio	P-value	DL	F-ratio	P-value
<u>Effets principaux :</u>						
Traitement	2	16.80	0.00	2	7.17	0.00
Couleur	4	63.82	0.00	2	97.61	0.00
Groupe	1	25.99	0.00	1	0.59	0.44
<u>Effets croisés :</u>						
Traitement \times Couleur	8	4.25	0.00	4	8.75	0.00
Traitement \times Groupe	2	3.69	0.03	2	1.47	0.23
Couleur \times Groupe	4	3.60	0.01	2	0.21	0.81
Couleur \times Traitement \times Groupe	8	0.43	0.90	4	1.30	0.27

Une autre analyse de variance, sur les prix cette fois (tableau 4.5) montre, pour les deux expériences, l'absence d'effet de traitement et la présence d'un effet significatif de couleur sur le prix des carottes. Nous constatons que les prix, contrairement aux notes hédoniques ne sont pas sensibles à l'arrivée de nouvelles informations, mais sont plus sensibles à la couleur de carottes. L'effet groupe est significatif pour l'expérience B seulement. Nous avons vu, au chapitre 2, que cette expérience a montré une plus grande divergence entre les CAV et les CAP par rapport à l'expérience C. Cette divergence apparaît ici à travers l'analyse de la variance. Parmi les effets croisés, seule l'interaction de couleur et groupe est significative pour l'expérience B, ce qui traduit un effet de couleur différent d'un groupe à l'autre.

4.2.2. Analyse graphique

Nous avons vu l'effet des interactions de la couleur et du traitement sur les prix et les scores hédoniques dans la section précédente. Pour mieux comprendre ces effets, nous allons, dans cette section, les analyser à l'aide des graphiques classés par groupe. Les analyses seront présentées en détail dans l'expérience B. Ensuite, nous soulignerons seulement les résultats différents de l'expérience C.

Tableau 4.5. Résultat de l'analyse de variance pour les prix

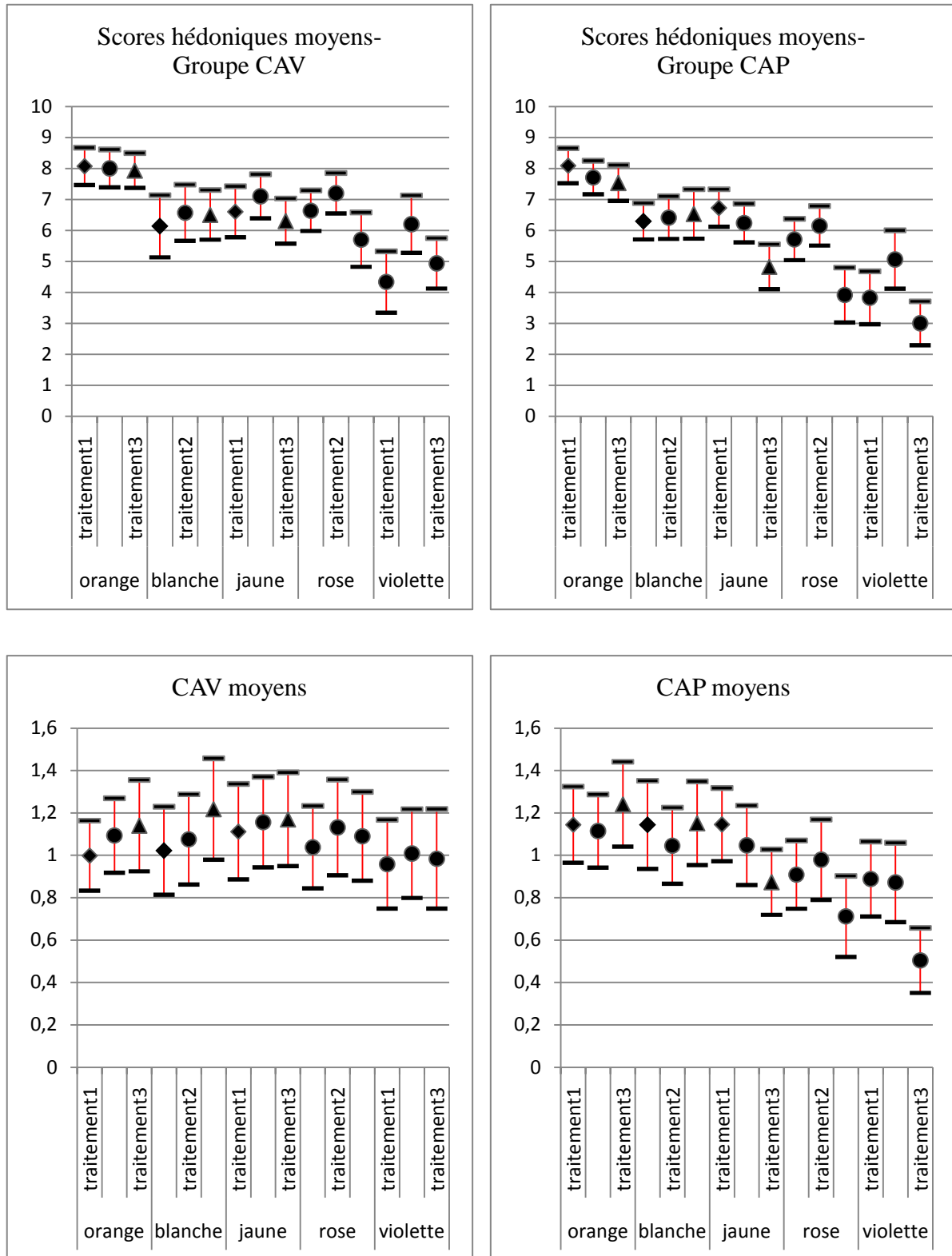
PRIX	Expérience B			Expérience C		
	DL	F-ratio	P-value	DL	F-ratio	P-value
Effets principaux :						
Traitement	2	0.54	0.59	2	0.25	0.78
Couleur	4	7.54	0.00	2	11.92	0.00
Groupe	1	7.32	0.01	1	0.96	0.33
Effets croisés :						
Traitement*Couleur	8	1.44	0.17	4	0.28	0.89
Traitement*Groupe	2	4.08	0.02	2	0.16	0.85
Couleur*Groupe	4	3.22	0.01	2	1.56	0.21
Couleur*Traitement* Groupe	8	0.45	0.89	4	0.05	0.99

Effet sur les scores hédoniques

Dans le premier traitement, les participants n'avaient aucune information sur les carottes en dehors de leurs aspects visuels. Nous avons introduit une information positive dans le deuxième traitement (notamment le fait que les produits sont "naturels"). Donc la différence des scores entre le premier et le deuxième traitement peut être un indicateur de l'effet de l'information positive sur les évaluations. La partie supérieure de la figure 4.7 montre la moyenne des scores hédoniques pour les deux groupes de CAV et CAP séparément. Pour les 4 couleurs orange, blanche, jaune et rose, il n'y a aucune différence

significative entre les notes des premiers et deuxièmes traitements. En revanche pour les carottes violettes, l'information accroît les scores. Ces résultats montrent une perception différente qui dépend de la couleur de la carotte. Puisque les carottes violettes ont un aspect inhabituel, la première réaction est la peur d'un produit génétiquement modifié. Lorsque les sujets sont rassurés par les origines naturelles de ces produits, ils augmentent leurs notes. Pour les carottes orange, ce manque de confiance n'existe pas dès le départ. Pour les carottes blanches, jaunes et roses l'information ne change pas les notes, elles peuvent alors être considérées comme proches des carottes orange.

Figure 4.7. Scores hédoniques et prix moyens par type de carotte et par traitement- expérience B



La même analyse peut être faite pour étudier l'effet du goût des carottes sur les évaluations. Dans le troisième traitement, les participants ont goûté successivement, et dans l'ordre aléatoire, les 5 carottes. La différence de scores entre les deuxième et troisième traitements reflète alors l'effet des caractéristiques gustatives des carottes. En ce qui concerne les carottes orange et blanches, la dégustation n'a rien changé. Il n'y a donc pas eu de surprise pour les participants au niveau du goût de ces carottes. En revanche, les goûts de la carotte jaune, rose et violette, ne sont pas appréciés.

L'effet cumulatif de l'information et de la dégustation est reflété par la différence entre le troisième et le premier traitement. Pour les carottes violettes, il n'y a pas de grande différence entre le troisième et le premier traitement. L'effet positif de l'information est annulé par l'effet négatif de la dégustation. Pour les carottes jaunes et roses, l'effet total est négatif seulement dans le groupe CAP. Les scores pour les carottes blanches et orange ne varient pas significativement à travers les traitements.

Effet sur les prix

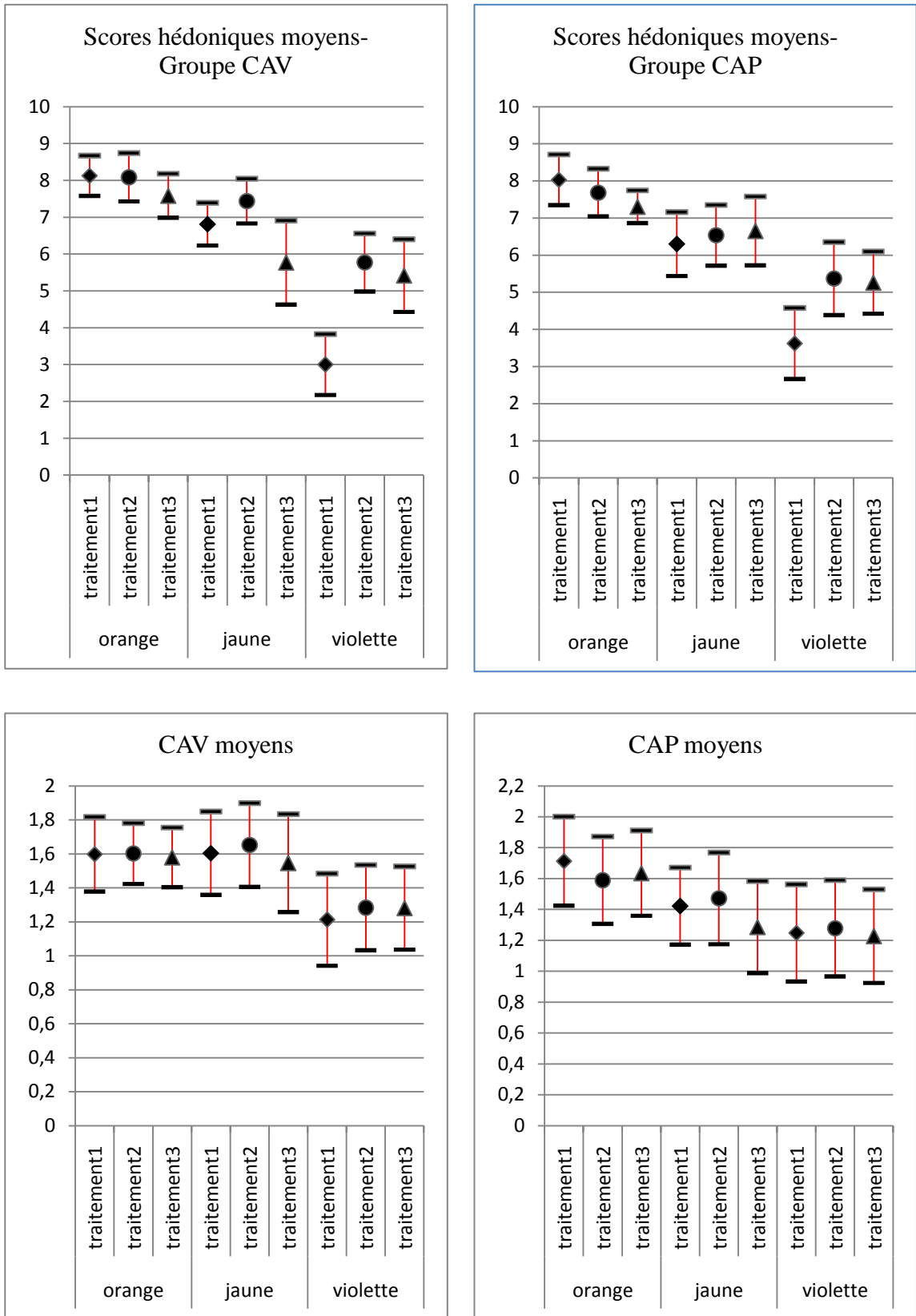
La partie inférieure de la figure 4.7 montre la moyenne des CAV et celle des CAP. Dans le cas des carottes violettes, le prix est moins sensible à l'information que les scores hédoniques : il n'y a pas de différence significative entre le premier et deuxième traitement. La dégustation augmente le CAP pour la carotte orange, et diminue le CAP pour les carottes jaunes, roses et violettes. (L'effet négatif du goût des carottes jaunes, roses et violettes était également significatif sur les scores hédoniques). En revanche, sur les CAV, nous n'observons aucun effet significatif de l'information ou de la dégustation.

La figure 4.8 montre les moyennes des scores hédoniques et des prix de l'expérience C qui a été réalisée avec trois types de carottes. Les résultats sont semblables à l'expérience B : un important effet positif de l'information sur les notes pour les carottes violettes et ce dans les deux

groupes. Pourtant, à la différence de l'expérience B, les participants ne sont pas déçus par le goût des carottes violettes : les notes ne diminuent pas après les dégustations. Les scores hédoniques pour les carottes jaunes, seulement dans le groupe CAV, diminuent après la dégustation. Il y a donc un effet total positif pour les carottes violettes, et légèrement négatif pour les carottes jaunes (seulement le groupe CAV). Pour les carottes orange, les notes baissent à travers les traitements mais ce n'est pas significatif. Les prix (CAV et CAP) ne varient pas significativement à travers les traitements.

L'enseignement important à tirer de cette section, à la fois avec l'analyse de la variance et les illustrations graphiques, est la différence d'effet d'information en fonction de la carotte. La préférence pour les carottes violettes est très sensible à l'information. Un résultat similaire sur les nouvelles variétés de kiwi a été trouvé par Jaeger et Harker (2005). Ils ont même souligné les réactions de quelques participants à leur expérience dans leur article : à la vue d'un kiwi de couleur jaune avec la peau violette, un participant avait réagi : "beurk! Ce n'est pas naturel". La crainte de manipulation génétique est donc un frein essentiel à l'acceptation de nouvelles variétés de légumes, et il est important de bien informer les consommateurs pour les assurer de l'absence de telles modifications.

Figure 4.8. Scores hédoniques et prix moyens par type de carotte et par traitement- expérience C



4.3 Préférences pour les produits biologiques.

L'agriculture biologique est un mode de production qui recourt à des pratiques culturelles qui excluent l'usage des pesticides et des engrais chimiques de synthèse et limitent strictement l'emploi de produits de fertilisation, de traitement, de stockage et de conservation. Malgré l'absence de preuves scientifiques sur l'effet néfaste des pesticides dans les quantités actuellement utilisées en agriculture sur la santé humaine, la plupart des consommateurs pense que l'agriculture biologique est la meilleure stratégie contre les risques alimentaires. Cela constitue la raison principale d'achat des produits biologiques, tandis que la raison principale qui fait que ces produits ne sont pas achetés réside dans leurs prix élevés. En effet, les produits biologiques sont en moyenne 20 à 30 pourcent plus chers que les produits classiques (Coweze 2004).

Cette section analyse les résultats de l'expérience A (chapitre 2) sur les pommes et les jus d'orange biologiques et classiques. Cette analyse établit également un lien entre les opinions des personnes concernant les produits biologiques (ou plus précisément sur l'utilisation des pesticides en agriculture), d'une part, et leurs prix de réserve pour ces produits de l'autre. Cela se fait de la manière suivante : un ensemble de questions sur l'opinion des individus à propos des effets néfastes des pesticides leurs sont posées. Les réponses à ces questions permettent de calculer un indice d'opinion. Plus cet indice est élevé, plus la personne est septique par rapport à l'utilisation des pesticides dans l'agriculture. (Le calcul de cet indice est expliqué en détail en annexe 4).

Le prix des produits est estimé à l'aide d'un modèle des moindres carrés ordinaire. L'approche standard des prix hédoniques développée par Rosen (1974) se situe dans un cadre concurrentiel d'équilibre de long terme. Dans ce modèle, le prix d'équilibre d'un bien reflète la valeur que le marché désigne pour chacune des caractéristiques du bien. Cette valeur est déterminée par l'interaction entre les CAP (demandes) des

consommateurs et les fonctions d'offre des firmes. Dans le cas étudié ici, comme les prix sont tirés au sort, les agents peuvent être considérés comme preneurs de prix et même s'ils sont en nombre restreint, on peut admettre que notre expérience peut refléter une telle situation. Nous avons utilisé un modèle de régression log-linéaire pour expliquer le prix de vente ou d'achat d'un kilogramme des carottes en fonction d'un ensemble d'autres variables. L'équation estimée est la suivante :

$$\log P_{it} = \alpha + \beta_1 X_i + \beta_2 D_i + \varepsilon_{it}$$

Où P_{it} est le prix du produit t donné par l'individu i , X_i les caractéristiques individuelles et D_i un vecteur de variables indicatrices pour les produits. Trois régressions ont été effectuées séparément : sur l'ensemble de l'échantillon, pour les produits biologiques et pour les produits classiques

Le tableau 4.6 montre les résultats de la régression. Dans la première colonne, le coefficient de BIO est positif et significatif. Les produits biologiques ont reçu un prix de réserve plus élevé. La variable opinion n'a pas d'impact significatif sur le prix de l'ensemble des produits. Nous nous attendions à ce que l'opinion ait un impact positif sur le prix des produits biologiques. Il est naturel de croire que, plus les gens pensent que les pesticides sont dangereux (y compris la trace des pesticides dans l'alimentation), plus ils seront prêts à payer pour les produits qui n'en contiennent pas. Les résultats de régression ne confirment pas cette intuition. Cependant, la variable opinion a un effet significativement négatif (au seuil de 5%) sur les produits classiques. Cela signifie que les individus qui sont plus méfiants à l'égard de l'usage des pesticides ne donnent pas un prix de réserve plus élevé pour les produits biologiques, mais donnent un prix de réserve significativement plus petit aux produits classiques.

Le budget de ménage n'a pas d'impact significatif sur le prix. Le groupe de vente augmente le prix dans tout l'échantillon, et pour les produits bio et pour les produits classiques. Ce résultat n'est pas surprenant vu les

discussions sur la divergence entre le CAV et le CAP abordées au chapitre 2. Les pommes, biologiques ou classiques, ont reçu un prix plus grand que les jus d'orange.

Tableau 4.6. Régression de log de prix- expérience B avec des pommes et jus d'oranges biologiques et classiques

Variable	Description	Moyen (écart- type)	Tous les produits	Produits bio	Produits classique s
BIO	1 s'il s'agit d'un produit biologique, 0 sinon	0,5	0.362 (14.86)**		
Opinion	Méfiance envers l'usage des pesticides	23 (3,85)	-0.005 (1.59)	0.001 (0.28)	-0.011 (2.38)*
Budget des ménages	Revenue mensuel de ménage 1= moins de 400 € 2 = 400 à 600€ 3 = 600 à 800€ 4 = 800 à 1000€ 5 = 1000 à 1200€ 6 = 1200 à 1400€ 7 = plus de 1400€	(2,42) (1,85)	-0.011 (1.64)	-0.004 (0.50)	-0.017 (1.75)
Pomme	1 pour les pommes, 0 pour les jus d'orange		0.178 (7.29)**	0.154 (4.74)**	0.202 (5.57)**
Second	Chaque question est posée 2 fois. 1 s'il s'agit de la deuxième fois, 0 si première		-0.064 (2.64)**	-0.063 (1.95)	-0.066 (1.81)
Vente	1 pour le groupe CAV et 0 pour le groupe CAP)		0.163 (6.65)**	0.215 (6.62)**	0.110 (3.03)**
Constant			0.075 (0.84)	0.244 (2.08)*	0.267 (2.04)*

Conclusion

Les mesures des scores hédoniques et des prix de réserve des consommateurs sont indispensables pour estimer l'acceptation d'un nouveau produit alimentaire par les consommateurs. Dans ce chapitre nous avons étudié, dans un premier temps, la relation entre les scores hédoniques et les prix de réserve. Les analyses statistiques ont montré une corrélation plus forte entre ces deux mesures pour les produits moins familiers. De plus les expériences menées ont montré que le CAP était plus proche des scores hédoniques que le CAV.

Un autre résultat important concerne la première réaction des consommateurs face à la carotte violette qui est une nouvelle variété pour la plupart des consommateurs. En effet, les premières notes, basées uniquement sur l'appréciation visuelle du produit, sont relativement faibles pour ce type de carotte. Une fois l'information sur l'origine naturelle des produits données, les notes (et dans certains cas les prix de réserve) augmentent de manière considérable. La qualité de la communication sur les origines du produit est alors primordiale pour rassurer les consommateurs méfiants par rapports aux produits génétiquement modifiés. Les notes des carottes blanches, jaunes et roses, dont l'aspect est moins inhabituel que les carottes violettes, sont moins sensibles aux informations.

La section de ce chapitre a montré que les prix de réserve pour les produits biologiques sont supérieurs à celui des produits classiques. Pourtant, les individus qui sont plus méfiants par rapport à l'usage des pesticides dans l'agriculture, ne sont pas prêts à payer plus cher pour les produit biologiques, mais moins cher pour les produits classiques.

Annexe 4. Opinion sur l'utilisation des pesticides dans l'agriculture.

En ce qui concerne l'utilisation des pesticides en agriculture, un sondage réalisé par TNS-SOFRES en 2001 montre qu'une grande majorité des français sont méfiants par rapport aux effets des pesticides sur la santé de l'homme et de l'environnement. Selon ce sondage, 52% des français pensent que l'utilisation des pesticides présente des risques importants quelles que soient les doses d'utilisation et 46 % croient que les pesticides présentent peu de risque pour l'homme et l'environnement si on les utilise selon les doses prescrites. Neuf français sur dix pensent qu'il existe des résidus de pesticides dans les fruits et légumes que l'on trouve dans le commerce, et 60% pensent qu'ils sont en quantité nuisible pour la santé, contre 37% qui pense qu'ils sont en petite quantité et qui n'ont aucun effet sur la santé. Le public paraît aussi méfiant par rapport aux informations fournies par des scientifiques indépendants. 57% déclarent ne pas les croire si les scientifiques disent qu'en dessous de certaine dose, des résidus de pesticides dans les aliments n'ont aucune incidence sur la santé. (TNS-SOFRES, 2001).

Nous avons inclus dans l'expérience A, un questionnaire concernant l'opinion des participants sur l'utilisation des pesticides. A partir de leurs réponses à ces questions, un indice "opinion" a été calculé pour chaque individu. Nous avons procédé de la façon suivante : une valeur a été attribuée à chaque réponse possible, de façons indiquées ci-après. Ensuite, toutes les valeurs sont additionnées.

Les tableaux suivants montrent les questions, les réponses possibles et la valeur attribuée à chaque réponse. Aussi, les statistiques descriptives des réponses obtenues sont présentées.

Q1) D'après ce que vous savez, les pesticides tels qu'utilisés aujourd'hui dans les cultures, représentent-ils un danger très important, assez important, peu important ou pas important du tout pour :

Ch4- Les prix de réserve et les scores hédoniques

		Très important	Assez important	Pas important	Pas important du tout	Sans réponse
L'eau	Pourcentage	55%	39%	6%	0%	0%
	Notes attribuée	4	3	2	1	0
Sol	Pourcentage	23%	62%	13%	2%	0%
	Notes attribuée	4	3	2	1	0
Air	Pourcentage	10%	35%	42%	7%	6%
	Notes attribuée	4	3	2	1	0
Animaux	Pourcentage	7%	49%	40%	4%	0%
	Notes attribuée	4	3	2	1	0
Homme	Pourcentage	13%	49%	26%	12%	0%
	Notes attribuée	4	3	2	1	0

Q2) Avec laquelle de ces deux opinions êtes-vous le plus d'accord?

Réponse	Pourcentage	Note attribuée
Les pesticides présentent peu de risque pour l'homme et pour l'environnement si on les utilise selon les doses prescrites.	56%	1
Les pesticides présentent des risques important pour l'environnement et pour l'homme, quelles que soient les doses d'utilisation.	38%	2
Sans réponse	6%	0

Q3- Face à des risques sur l'environnement et pour l'homme, quelle est la solution qui vous paraît la plus efficace?

Réponse	Pourcentage	Note attribuée
-Augmenter de façon très importante la part de l'agriculture biologique, même si les coûts de production sont plus élevés	41%	2
Continuer à traiter les cultures mais avec des quantités de pesticides moins importantes	55%	1
Sans réponse	4%	0

Q4) Selon vous, y a-t-il des résidus de pesticides sur les fruits et légumes que l'on trouve le plus couramment dans le commerce?

Réponse	Pourcentage	Note attribuée
Oui, c'est certain	49%	4
Oui, sans doute	36%	3
Non, sans doute pas	15%	2
C'est certain que non	0%	1
Sans opinion	0%	0

Q5) 'il y a des résidus sur ces produits, pensez vous qu'en général

Réponse	Pourcentage	Note attribuée
Ils sont en quantité susceptible d'être nuisible pour la santé	40%	2
Ils sont en si petite quantité qu'ils n'ont aucun effet sur la santé	54%	1
Sans réponse	6%	0

Q6) Si des scientifiques indépendants vous disent qu'en dessous d'une certaine dose, des résidus de pesticides dans les aliments n'ont aucune incidence sur la santé, avez-vous tendance

Réponse	Pourcentage	Note attribuée
A les croire	74%	1
A ne pas les croire	19%	2
Sans réponse	7%	0

Nos résultats montrent des opinions moins méfiantes envers l'utilisation des pesticides en comparaison avec ceux obtenus par TNS-SOFRES en 2001. En particulier, notre échantillon fait davantage confiance à des avis scientifiques. Ce résultat est certainement dû au fait que nos participants sont en majorité des étudiants.

Conclusion générale

L'économie comportementale est un domaine à la croisée de l'économie et de la psychologie. L'étude des comportements est principalement basée sur les outils de l'économie expérimentale. Parmi les études utilisant ces outils, on peut nommer les deux catégories suivantes : i) Les études qui ont pour objectif de tester les propositions des théories des choix et étudier les paradoxes observés afin de les améliorer. ii) Les recherches sur les préférences des consommateurs pour les biens alimentaires, en analysant par exemple le prix de réserve et son évolution par rapport aux informations reçues par le consommateur. D'ailleurs, ce type d'étude peut, dans certain cas, entrer dans le domaine de la recherche marketing.

Bien que ces deux domaines d'utilisation de l'économie expérimentale soient étroitement liés, peu de travaux ont fait un lien entre l'étude des consommateurs des produits alimentaires et les théories de la décision. Le document ici présenté a tenté de faire un pont entre ces deux littératures. Ainsi, les théories des choix, jusqu'à présent largement testé sur des loteries monétaires, ont été appliquées à une décision qui concerne le quotidien de tous : les choix alimentaires.

Deux types de produit ont été testés à travers des expériences : i) des produits issus de l'agriculture biologique. Ces produits sont considérés par la majorité des citoyens français comme étant plus "sûrs", et sont vendus en moyenne 30% plus cher (Coweze, 2004). ii) Des carottes ayant des couleurs inhabituelles. Le marché des carottes a un potentiel important de développement, d'autant plus que sa consommation est bénéfique pour la prévention de certaines maladies. D'ailleurs, à l'heure actuelle, la carotte est le deuxième légume vendue en France après la salade verte. En segmentant ce marché en proposant aux consommateurs des carottes de nouvelles couleurs, il serait possible d'en augmenter la

consommation, ce qui serait à la fois bénéfique aux consommateurs et aux producteurs.

Dans les expériences que nous avons menées, nous avons observé une tendance à surestimer les prix de réserve lorsque le prix n'est pas parfaitement connu. Ce phénomène est semblable au phénomène de l'inversion des préférences dans sa forme classique. Les expériences menées montrent également dans l'ensemble que le consentement à vendre excède le consentement à payer, surtout pour les produits moins connus. En effet, l'inversion des préférences est liée à la divergence entre le consentement à payer et le consentement à vendre. Les deux phénomènes, dans leurs applications aux produits alimentaires, peuvent être expliqués avec la théorie de la cohérence cognitive. Selon les critères de cette théorie, plus l'individu a des doutes sur ses préférences, plus le consentement à vendre augmente et le consentement à payer baisse, ce qui est compatible avec les résultats trouvés. Cette conclusion doit être prise en compte pour interpréter les résultats des études des préférences des consommateurs pour de nouveaux produits.

Globalement, malgré les incohérences observées dans nos résultats expérimentaux, ces derniers restent plutôt satisfaisants en comparaison avec les expériences classiques qui ont montré un taux d'incohérence beaucoup plus élevé. Par conséquent, les mesures de consentement à payer pour les produits alimentaires semblent être plus fiables que pour les loteries. Encore une fois, cette différence peut être due au fait que le doute sur ces préférences soit encore plus manifeste lorsqu'il s'agit de loterie, et moins lorsqu'il s'agit d'un produit alimentaire.

Il n'est pas exclu d'attribuer une partie des incohérences à l'incompréhension des protocoles expérimentaux par les participants malgré les explications et les phases d'exercices. La part de ces incompréhensions dans les résultats obtenus devrait être étudiée. Mesurer la part de l'incompréhension pourrait être une avancée significative pour améliorer la fiabilité des méthodes expérimentales. Par exemple, il serait intéressant, voire nécessaire, de déterminer si le fait d'utiliser plusieurs

produits pourrait influencer les résultats par rapport à la situation où un seul produit est utilisé. D'autre part, l'influence des prix du marché sur les résultats peut engendrer un biais qui devrait être davantage étudié. Ces biais sont plus susceptibles de survenir avec les produits alimentaires qu'avec les loteries. Par exemple, le participant, inondé de messages publicitaires, a parfois du mal à faire la distinction entre une étude scientifique et une opération visant à promouvoir un produit.

Les protocoles expérimentaux présentés dans ce document peuvent être améliorés et adaptés aux besoins des producteurs des produits alimentaires, par exemple pour étudier le marché potentiel de leurs nouveaux produits. Au cours et même après la réalisation des séances expérimentales, nous avons remarqué des réactions et des questions de la part des participants qui nous suggèrent des améliorations à apporter dans les futurs protocoles pour éviter certains biais. Par exemple :

- Ajouter une option "je ne souhaite pas acheter ce produit" lors des questions de prix de réserve. Il est possible que certains participants, qui ne sont pas du tout intéressés par le produit, ne donnent pas un prix zéro simplement parce qu'ils n'y pensent pas. Ils sont donc insatisfaits à la fin de l'expérience s'ils achètent le produit, même à un prix faible.
- Prévoir la possibilité d'une livraison ou le retrait différé du produit acheté. Certains sujets, pourtant intéressés par le produit, préfèrent ne pas l'emporter immédiatement pour des raisons pratiques.
- Organiser des séances au même moment de la journée. Une personne qui déguste un produit juste avant midi ne le perçoit certainement pas de la même manière que s'il le goûtait après le déjeuner.

Sur le plan théorique, de nombreuses questions n'ont pas pu être abordées dans cette thèse, notamment l'aspect inter-temporel des choix alimentaires. En réalité, la consommation alimentaire n'apporte pas uniquement une utilité immédiate, mais présente aussi une composante santé à long terme. Il est donc pertinent de considérer la décision

alimentaire sur la durée et d'étudier l'arbitrage entre le plaisir immédiat et l'effet sur la santé dans le futur.

L'économie expérimentale est une discipline récente et en plein expansion. A l'avenir, les progrès réalisés sur le plan théorique et pratique devraient rendre ces méthodes beaucoup plus fiables pour ainsi prédire les comportements avec davantage d'exactitude.

Références Bibliographique

Alfnes F. et **Rickertsen K.** (2003). "European Consumers' Willingness to Pay for U.S. Beef in Experimental Auction Markets", *American Journal of Agricultural Economics*, 85:396-405.

Alfnes, F. (2004). "Stated Preferences for Imported and Hormone-Treated Beef: An Application of the Mixed Logit Model", *European Review of Agricultural Economics*, 31:19-37.

Alfnes, F. et **Rickertsen, K.** (2006). "Experimental Methods for the Elicitation of Product Value in Food Marketing Research", dans: *Primary industries facing global markets: The supply chains and markets for Norwegian food*. Frank Asche (ed.). Chapitre 11:268-291.

Alfnes, F., Guttormsen, A., Steine, G. et **Kolstad, K.** (2007). "Consumers' Willingness to Pay for the Color of Salmon: A Choice Experiment with Real Economic Incentives", *American Journal of Agricultural Economics*, 88(4):1050-1061.

Allais, M. (1935). "Le comportement de l'homme rationnel devant le risque, critique des postulats et axiomes de l'école américaine ", *Econometrica*, 21:503-46.

ANIA (2007). Association nationale des industries alimentaires. Rapport d'activité. <http://www.ania.net/fr/>.

Arrow, K., Solow, R., Leamer, E., Portney, P., Radner, R. et **Schuman, H.** (1993). Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation, 64 pages.

Aurier, P., et Siriex, L. (2004). *Le Marketing des produits agroalimentaires*. Dunod.

Becker G., De Groot M., et Marschak, J. (1964). "Measuring utility by a single-response sequential method", *Behavioral Science*, 9:226-232.

Bell, D. (1982). "Regret in Decision Making under Uncertainty", *Operations Research*, 20:961-81.

Bishop, R. et Heberlein, T. (1990). *The Contingent Valuation Method*. in Economic Valuation of Natural Resources, R. J. Johnson and G. V. Johnson eds., Boulder, CO: Westview Press, 82-104.

Blondel, S. et Javaheri, M. (2004). "Valuing Organic Farming: an Expérimental Study of the Consumer", *Acta Horticulturae*, 655:245-252.

Blondel, S. et Lévy-Garboua, L. (2006). "Cognitive Consistency the Endowment Effect and Preference Reversal Phenomenon", document de travail, TEAM, Université Panthéon-Sorbonne Paris I.

Blondel, S., Daniel, C. et Javaheri, M. (2009). "Anomalies et paradoxes lors de choix alimentaires : et si les carottes n'étaient pas orange ?", *Article soumis à la Revue française d'économie*.

Bohm, P. (1994). "Behavior under uncertainty without preference reversal: A field experiment", *Empirical Economics* (Special issue, J. Hey, ed.) 19:185-200.

Bohm P., Linden J. et Sonnegard J. (1997). "Eliciting reservation prices: Becker-DeGroot-Marschak mechanisms vs. markets", *Economic Journal*, 107:1079-1089.

Boothe, J., Schwartz, J. et Chapman, G. (2007). "Preference reversals resulting from a market value heuristic", *Marketing Theory*, 7(1):27-38.

Boyce R., McClelland G., Brown T., Peterson G. et Schulze W. (1992). "An experimental examination of intrinsic values as a source of the WTA-WTP disparity", *The American Economic Review*, 82(5):1366-1373.

Brookshire, D., Coursey, D. et Schulze, W. (1987). "The External Validity of Experimental Economics Techniques: Analysis of Demand Behavior", *Economic Inquiry*, 25(2):239-50.

Brookshire, D. et Coursey, D. (1987). "Measuring the Value of a Public Good: An Empirical Comparison of Elicitation Procedures", *American Economic Review*, 77(4):554-66.

Brown, T. (2005). "Loss aversion without the endowment effect, and other explanations for the wta-wtp disparity", *Journal Of Economic Behavior and Organization*, 57(3):367–379.

Buhr, B., Hayes, D., Shogren, J. et Kliebenstein, J. (1993). "Valuing Ambiguity: The Case of Genetically Engineered Growth Enhancers", *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 18:175-84.

Burton, M., Rigby, D., Young, T. et James, S. (2001). "Consumer Attitudes to Genetically Modified Organisms in Food in the UK", *European Review of Agricultural Economics*, 28:479–498.

Buzby, J. C., Skees, J.R. et Ready, R. C. (1995). *Using contingent valuation to value food safety: a case study of Grapefruit and Pesticide Residues*. In Sacewell, julie, A. (ed.). *Valuing food safety and nutrition*. Westview Press, Colorado, 219-256.

Camille, N., Coricelli, G., Sallet, J., Pradat-Diehl, P., Duhamel, J. et Sirigu, A. (2005). "The involvement of the orbitofrontal cortex in the experience of regret" *Science*, May 27;308(5726):1260.

Casey, J. (1991). "Reversal of the Preference Reversal Phenomenon", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 48:224-251.

Combris, P., Bazoche, P., Giraud-Héraud, E. et Issanchou, S. (2009). "Food choices: what do we learn from combining sensory and economic experiments?", *Food Quality and Preference*, doi: 10.1016/j.foodqual.2009.05.003.

Coombs, C., Bezembinder, T. et Goode, F. (1967). "Testing Expectation Theories of Decision Making without Measuring Utility or subjective Probability", *Journal of Mathematical Psychology*, 4(1):72-103.

Corrigan, J. et Rousu, M. (2006). "The Effect of Initial Endowments in Experimental Auctions", **American Journal of Agricultural Economics**, 88(2):448-457.

Coursey, D., Hovis, J. et Schulze, W. (1987). "The Disparity between Willingness to Accept and Willingness to Pay Measures of Value", *Quarterly Journal of Economics*, 102:679-690.

Cowez, A. (2004). "Agriculture biologique et la sécurité alimentaire", mémoire de fin d'étude. Institut national d'horticulture.

Cummings, R., Harrison, G. et Rutstrom, E. (1995). "Homegrown Values and Hypothetical Surveys: Is the Dichotomous Choice Approach Incentive-Compatible?", *American Economic Review*, 85(1):60-66.

Davis, D. et Holt, C. (1993). *Experimental Economics*. Princeton University Press.

Di Mauro, C. et Maffioletti, A. (1996). "An Experimental Investigation of the Impact of Ambiguity on the Valuation of Self-Insurance and Self-Protection", *Journal of Risk and Uncertainty*, 13:53-71.

- Dickinson, D.** et **Bailey, D.** (2002). "Meat Traceability: Are U.S. Consumers Willing to Pay for It?", *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 27:348-64.
- Ding, M., Grewal, R.** et **Liechty, J.** (2005). "Incentive-Aligned Conjoint Analysis", *Journal of Marketing Research*, 42(1):67-82.
- Ellsberg, D.** (1961). "Risk, Ambiguity and the Savage Axioms", *Quarterly Journal of Economics*, 75:643-649.
- Europe Innova** (2008). "Sectoral Innovation System in Europe: the Case of Food, Beverage and Tobacco sector", 91 p.
- Février, P.** et **Visser, M.** (2004). "A Study of Consumer Behavior Using Laboratory Data", *Experimental Economics*, 7(1):93-114.
- Flachaire, E.** et **Hollard G.** (2006). "Une approche comportementale de l'évaluation contingente", *Revue Economique*, 57(2):315-329.
- Fox, J.** (1995). "Determinants of Consumer Acceptability of Bovine Somatotropin", *Review of Agricultural Economics*, 17:51-62.
- Fox, J., Buhr, B., Shogren, J. Kliebenstein, J.** et **Hayes, D.** (1995). "A Comparison of Preferences for Pork Sandwiches Produced from Animals With and Without Somatotropin Administration", *Journal of Animal Science*, 73:1048-54.
- Fox, J., Hayes, D.** et **Shogren, J.** (2002). "Consumer Preferences for Food Irradiation: How Favorable and Unfavorable Descriptions Affect Preferences for Irradiated Pork in Experimental Auctions", *Journal of Risk and Uncertainty*, 24:75-95.
- Fox, J., Hayes, D., Kliebenstein, J.** et **Shogren, J.** (1994). "Consumer Acceptability of Milk from Cows Treated with Bovine Somatotropin", *Journal of Dairy Science*, 77:703-07.

Fox, J., Shogren, J., Hayes, D. et Kliebenstein, J. (1998). "CVM-X: Calibrating Contingent Values with Experimental Auction Markets", *American Journal of Agricultural Economics*, 80:455-65.

Friedman, D. et Sunder, S. (1994). *Experimental Methods: A Primer for Economists*. Cambridge, UK and New York: Cambridge University Press.

Fryer P. J. et Versteeg C. (2008). "Processing Technology Innovation in the Food Industry ", *Innovation: Management, Policy & Practice*, 10(1):74-90.

Frykblom, P. (1997). "Hypothetical question modes and real willingness to pay", *Journal of Environmental Economics and Management*, 34:275-287.

Frykblom, P., et Shogren, J. (2000). "An Experimental Testing of Anchoring Effects in Discrete Choice Questions", *Environmental and Resource Economics*, 16:329-341.

Ginon, E., Loheac, Y., Martin, C., Combris, P. et Issanchou, S. (2009). "Effect of fibre information on consumer willingness to pay for French baguettes", *Food Quality and Preference*, 20(5): 343-352.

Golder, P. et Tellis, G. (1993). "Pioneer advantage: Marketing logic or marketing legend?", *Journal of Marketing Research*, 30(2):158-170.

Grether, D. et Plott, C. (1979). "Economic Theory of Choice and the Preference Reversal Phenomenon," *American Economic Review*, 69:623-38.

Grilliches Z. (1971). "Hedonic Price Indexes for Automobiles: An Econometric Analysis of Quality Change", Dans: *Price Indexes and Quality Change*, Havard University Press.

GTNDO (2003), "Analyse des connaissances disponibles sur des problèmes de santé sélectionnés, leurs déterminants, et les stratégies de santé publique", Rapport du GTNDO, Direction Générale de la santé en collaboration avec l'INSERM, 723 p.

Guala, F., (2002). "On the Scope of Experiments in Economics: Comments on Siakantaris", *Cambridge Journal of Economics*, 26:261-267.

Hammack, J. et Brown, G. (1974). *Waterfowl and Waterland: Toward Bioeconomic Analysis*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.

Hanemann, W. (1991). "Willingness to Pay and Willingness to Accept: How Much can they Differ ?", *American Economic Review*, 82 :1426-1443

Hausman, D. (1992). *The Inexact and Separate Science of Economics*. Cambridge University Press.

Hayes, D., Fox, J. et Shogren, J. (2002). "Experts and Activists: how information affect the demand for food irradiation", *Food Policy*, 27:185-193.

Hayes, D., Shogren, J., Fox, J. et Kliebenstein, J. (1996). "Test Marketing New Food Products Using a Multitrial Nonhypothetical Experimental Auction", *Psychology & Marketing*, 13(4):365-379.

Hayes, D., Shogren, J., Shin, S. et Kliebenstein, J.(1995). "Valuing Food Safety in Experimental Auction Markets", *American Journal of Agricultural Economics*, 77:40-53.

HCSP (2000). "*Pour une politique Nutritionnelle de santé Publique*", Ministère de l'Emploi et de la Solidarité, Haut Comité de la Santé Publique Haut Comité de la santé publique, 275 p.

Hoffman, E., Menkhaus, D., Chakravarti, D., Field, R., et Whipple, G. (1993). "Using Laboratory Experimental Auctions in Marketing Research: A Case Study of New Packaging for Fresh Beef", *Marketing Science*, 12:318-338.

Holt, C. et Laury, S. (2002). "Risk Aversion and Incentive Effects", *American Economic Review*, 92(5):1644–55.

Horowitz, J. et McConnell, K. (2002). "A Review of WTA/WTP Studies", *Journal of Environmental Economics and Management*, 44(3): 426-447.

Huffman, W., Rousu, M. Shogren, J. et Tegene, A. (2003). "The Public Good Value of Information from Agribusinesses on Genetically Modified Foods", *American Journal of Agricultural Economics*, 85:1309-1315.

Jaeger, S. et Harker, F. (2005). "Consumer evaluation of novel kiwifruit: willingness-to-pay", *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85:2519-2526.

Kahneman, D. et Tversky, A. (1979). "Prospect theory: An analysis of decision under risk", *Econometrica*, 47:263-291.

Kahneman, D., Knetsch, J. et Thaler, R. (1991). "The Endowment Effect, Loss Aversion and Status-Quo Bias", *The Journal of Economic Perspectives*, 5(1):193-206.

Kahneman, D., Knetsch, J. et Thaler, R. (1990). "Experimental tests of the endowment effect and the Coase theorem", *Journal of Political Economy*, 98:1325-1348.

Knetsch, J. (1989). "The Endowment Effect and Evidence of Nonreversible Indifference Curves", *The American Economic Review*, 79(5):1277-1284.

Knetsch, J. et **Sinden, J.** (1984). "Willingness to Pay and Compensation Demanded: Experimental Evidence of an Unexpected Disparity in Measures of Value", *Quarterly Journal of Economics*, 99:507-521.

Knetsch, J. et **Sinden, J.** (1987). "The Persistence of Evaluation Disparities", *Quarterly Journal of Economics*, 102 (3):691-695.

Knetsch, J., Tang, F. et **Thaler, R.** (2001). "The Endowment Effect and Repeated Market Trials: Is the Vickrey Auction Demand Revealing?" *Experimental Economics*, 4(3):257-69.

Knight F. (1921). *Risk, uncertainty and profit*. New York : Houghton Mifflin.

Lancaster, K. (1966). "A new approach to consumer theory", *Journal of Political Economy* , 74:134-157.

Lange, C., Martin, C., Chabanet, C., Combris, P. et **Issanchou, S.** (2002). "Impact of the information provided to consumers on their willingness to pay for Champagne: Comparison with hedonic scores", *Food Quality and Preferences*, 13: 597–608.

Lecocq, S., Magnac, T., Pichery, M. et **Visser, M.** (2004). "The impact of information on wine auction prices: results of an experiment", *Annales d'Économie et de Statistique*, 77:37-57.

Lichtenstein, S. et **Slovic, P.** (1971). "Reversals of preferences between bids and choices in gambling decisions", *Journal of Experimental Psychology*, 89:46-55.

Lindman, H. (1971). "Inconsistent preferences among gambles", *Journal of Experimental Psychology*, 89:390-397.

List, J. (2003). "Does Market Experience Eliminate Market Anomalies?", *Quarterly Journal of Economics*, 118(1):41-71.

List, J. et **Gallet, C.** (2001). "What Experimental Protocol Influence Disparities Between Actual and Hypothetical Stated Values? Evidence from a Meta-Analysis", *Environmental and Resource Economics*, 20, 241-54.

List, J. et **Shogren, J.** (1999). "Price information and bidding behavior in repeated second-price auctions", *American Journal of Agricultural Economics* 81:942-949.

Loomes, G. et **Sugden R.** (1982). "Regret Theory: An Alternative Theory of Rational Choice under Uncertainty", *The Economic Journal*, 92:805- 824.

Loomes, G. et **Sugden, R.** (1983). "A Rationale for Preference Reversal", *American Economic Review*, 73:428-432.

Loomes, G., Starmer, C. et **Sugden, R.** (1989). "Preference Reversal: Information Processing Effect or Rational Nontransitive Choice?", *Economic Journal* (Conference Supplement), 99:140-151.

Loureiro, M. et **Umberger, W.** (2007). "A choice experiment model for beef: What US consumer responses tell us about relative preferences for food safety, country-of-origin labeling and traceability", *Food Policy*, 32(4):496-514.

Louviere, J.L., Hensher, D.A. et **Swait, J.D.** (2000). *Stated Choice Methods*. Cambridge, Cambridge University Press.

Lucking-Reiley, D. (1999). "Using Field Experiments to Test Equivalence between Auction Formats: Magic on the Internet", *The American Economic Review*, 89(5):1063-1080.

Lusk, J. (2003). "Effect of Cheap Talk on Consumer Willingness-to-Pay for Golden Rice", *American Journal of Agricultural Economics*, 85:840–856.

Lusk, J., Traill, W., House, L., Valli, C., Jaeger, S., Moore, M. et Morrow B. (2005). "Consumer Welfare Effects of Introducing and Labeling Genetically Modified Food", *Economics Letters*, 88:382-88.

Lusk, J. et Schroeder, T. (2004). "Are Choice Experiments Incentive Compatible? A Test With Quality Differentiated Beef Steaks ", *American Journal of Agricultural Economics*, 86(2):467-482.

Lusk, J. et Schroeder, T., (2006). "Auction Bids and Shopping Choices". *Advances in Economic Analysis & Policy, Berkeley Electronic Press*, vol. 6(1), pages 1539-1539.

Lusk, J. et Shogren, J. (2008). *Experimental Auctions: Methods and Applications in Economic and Marketing Research*. Cambridge University Press.

Lusk, J., et Coble, K. (2005). "Risk Perceptions, Risk Preference, and Acceptance of Risky Food", *American Journal of Agricultural Economics*, 87(2):393-405.

Lusk, J., et Fox, J. (2003). "Value elicitation in retail and laboratory environments", *Economics Letters*, 79(1):27-34.

Lusk, J., Feldkamp, L. et Schroeder, T. (2004). "Experimental auction procedure: Impact on Valuation of Quality Differentiated Goods ", *American Journal of Agricultural Economics*, 86(2):389-405.

Lusk, J., Fox, J. Schroeder, T., Mintert, J. et Koohmaraie, M. (2001a). "In Store Valuation of Steak Tenderness", *American Journal of Agricultural Economics*, 83:539-50.

Lusk, J., Roosen, J. et Fox, J. (2003). "Demand for Beef from Cattle Administered Growth Hormones or Fed Genetically Modified Corn: A Comparison of Consumers in France, Germany, the United Kingdom, and the United States", *American Journal of Agricultural Economics*, 85:16-29.

Manuel d'Oslo (2005), "La mesure des activités scientifiques et technologiques, Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation technologique" 3ème édition, n° 18, 188p.

Marette, S., Roosen, J. et Blanchemanche, S. (2007). "Tax, Subsidy, and/or Information for Health: An Example from Fish Consumption", *Center for Agricultural and Rural Development (CARD) Publications* 07-wp453, Iowa State University.

Melton, B., Huffman, W., Shogren, J. et Fox, J. (1996). "Consumer Preferences for Fresh Food Items with Multiple Quality Attributes: Evidence from an Experimental Auction of Pork Chops", *American Journal of Agricultural Economics*, 78(4):916-923.

Michaud, A. (2004). "Consumer response to innovative products, with application to foods", thèse de doctorat. Wageningen University.

Murphy, J. Allen, P. Stevens, T. et Weatherhead, D. (2005). "A Meta-analysis of Hypothetical Bias in Stated Preference Valuation", *Environmental & Resource Economics*, 30(3):313-325.

Noussair, C., Robin, S. et Ruffieux, B. (2002). "Do consumers not care about biotech foods or do they just not read the labels?", *Economics Letters*, 75(1):47-53.

Noussair, C., Robin, S. et Ruffieux, B. (2004a). "A comparison of hedonic rating and demand revealing auctions", *Food Quality and Preference*, 15:393-402.

Noussair, C., Robin, S., et Ruffieux, B. (2004b). "Revealing consumers' willingness-to-pay: A comparison of the BDM mechanism and the Vickrey auction", *Journal of Economic Psychology*, 25(6):725-741.

Plott, C., et Zeiler, K. (2005). "The willingness to Pay/Willingness to Accept Gap, The Endowment Effect, Subject Misconceptions and Experimental Procedure for Eliciting Valuations", *American Economic Review*, 95(3):530-545.

Roosen, J., Fox, J., Hennessy, D. et Schreiber, A. (1998). "Consumers' Valuation of Insecticide Use Restrictions: An Application to Apples", *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 23(2):367-384.

Roosen, J., Marette, S., Blanchemanche, S. et Verger, P. (2007). "The effect of Product Health Information on Liking and Choice", *Food Quality and Preference*, 18(5): 759-770.

Rosen, S. (1974). "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition", *Journal of Political Economy*, 82:34-55.

Rousu, M., Huffman, W. Shogren, J. et Tegene. A. (2004). "Are United States Consumers Tolerant of Genetically Modified foods?", *Review of Agricultural Economics*, 26(1):19-31.

Rozan, A., Stenger, A. et Willinger, M. (2004). "Willingness-to-pay for food safety: an experimental investigation of quality certification on bidding behavior", *European Review of Agricultural Economics*, 31(4):409-425.

Rutstrom, E. E. (1998). "Home-grown values and incentive compatible auction design", *International Journal of Game Theory*, 27(3):427-441.

Sayman, S. et Onculer, A. (2005). "Effects of study design characteristics on the WTA/WTP disparity: A meta analytical framework", *Journal of Economic Psychology*, 26(2):289-312.

Schmidt, U. et **Hey, J.** (2004). "Are Preference Reversals Errors?", *The Journal of Risk and Uncertainty*, 29(3):207-218.

Schmidt, U., Starmer, C. et **Sugden, R.** (2008). "Third-generation prospect theory", *Journal of Risk and Uncertainty*, 36(3):203-223.

Seidl, C. (2002), "Preference Reversal", *Journal of Economic Surveys*, 6:621–55.

Shaw, W., Nayga, R. M. et **Silva, A.** (2006). "Health Benefits and Uncertainty: an Experimental Analysis of the Effects of Risk Presentation on Auction Bids for a Healthful Product", *Economics Bulletin*, 20(4):1-8.

Shogren, J. et **Crocker, T.** (1994). "Rational risk valuation with sequential reduction opportunities", *Economics Letters*, 44:241-248.

Shogren, J. F., Fox, J. A., Hayes, D. J. et **Roosen, J.** (1999). "Observed Choices For Food Safety in Retail, Servey, And Auction Markets", *American Journal of Agricultural Economics*, 81(5):1192-1199.

Shogren, J., List, J. et **Hayes. D.**(2000), "Preference Learning in Consecutive Experimental Auctions", *American Journal of Agricultural Economics*, 83:1016-21.

Shogren, J., Margolis, M., Koo, C., et **List, J.** (2001), "A Random nth-Price auction.", *Journal of economic behavior and Organization*, 46:409-21.

Shogren, J., Shin, S., Hayes, D. et **Kliebenstein, J.** (1994). "Resolving Differences in Willingness to Pay and Willingness to Accept", *American Economic Review*, 84(1):255-70.

Starmer, C. et **Sugden, R.** (1989). "Probability and Juxtaposition Effects: An Experimental Investigation of the Common Ratio Effect", *Journal of Risk and Uncertainty* 2:159-178.

Starmer, C. (2000). "Developments in Non-Expected Utility Theory: The Hunt for a Descriptive Theory of Choice under Risk", *Journal of Economic Literature* 38:32-382.

Stefani, G., Romano, D. et Cavicchi, A. (2006). "Consumer expectations, liking and willingness to pay for speciality foods: Do sensory characteristics tell the whole story?", *Food quality and preference*, 17:53-62.

Thorne, S. (1986). *The history of food preservation*. Totowa, N.J. : Barnes & Noble Books.

TNS-SOFRES. (2001). "L'opinion des Français sur l'utilisation des pesticides en agriculture", Etude réalisée à la demande d'UIPP (union des industries de la protection des plantes), auprès d'un échantillon de 1000 personnes, représentatif de la population française.

Tversky, A. et Kahneman, D. (1992) "Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty", *Journal of Risk and Uncertainty*, 5:297-323.

Tversky, A. et Thaler, R. (1990). "Preference reversals", *Journal of Economic Perspectives*, 4:201–11.

Umberger, W. et Feuz, D. (2004), "The Usefulness of Experimental Auctions in Determining Consumers' Willingness-to-Pay for Quality-Differentiated Products", *Review of Agricultural Economics*, 26(2):170-185.

Unterschultz, J., Quagraine, K., Veeman, M. et Kim, R. (1998). "South Korean Hotel Meat Buyers' Perceptions of Australian, Canadian and US Beef" *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 46:53-68.

Varian, H. (1992). *Microeconomic Analysis*. W. W. Norton and Company, Third edition.

Vickrey, W. (1961). "Counterspeculation, auctions, and competitive sealed tenders ". *Journal of Finance*, 16(1):8-37.

Viscusi, W. (1992). *Fatal Tradeoffs: Public and Private Responsibilities for Risk*. Oxford University Press, USA.

Von Neumann J. et Morgenstern O. (1947). *Theory of games and economic behavior*. Princeton University Press.

Willig, R. (1976). "Consumer's surplus without apology", *American Economic Review*. 66: 589-97.

Liste des Abréviations

AER: American economic Review

AJAE: American Journal of agricultural Economics

AR : Aversion pour le risque

BDM : Méthode de Becker, DeGroot et Marshak

CAP : Consentement à payer

CAV : Consentement à vendre

TCC : Théorie de la cohérence cognitive

EC: Equivalent certain

FQP: Food quality and Preference

IP : Inversion des préférences

IP1 : Inversion des préférences avec une seule loterie

IPA : Inversion des préférences avec un produit alimentaire

TEU : Théorie de l'espérance d'utilité

TP : Théorie des perspectives

TP3 : Théorie des perspectives de troisième génération

TR : Théorie du regret

VC : Variation compensatrice

VE : Variation équivalente

Liste des Tableaux

Tableau 1.1. L'enchère de Vickrey versus la méthode BDM	38
Tableau 1.2. Liste des études employant les méthodes expérimentales.....	53
Tableau 2.1. La relation entre les variations équivalentes et compensatrices et les CAP et CAV.	69
Tableau 2.2. Les conséquences des décisions concernant la vente ou l'achat du produit A.....	76
Tableau 2.3. Principales caractéristiques des trois expériences.	80
Tableau 2.4. Moyenne des CAV et CAP par produit et étape- expérience A (écarts-types entre parenthèses)	91
Tableau 2.5. Le CAV et le CAP moyens par traitement et par carottes pour les expériences B et C (écart-types entre parenthèses)	95
Tableau 2.6. Moyenne des scores hédoniques pour le groupe d'achat et le groupe de vente pour les expériences B et C (écarts types entre parenthèses) .	96
Tableau 3.1. Différents types d'inversion des préférences.	106
Tableau 3.2. Quatre cas possibles de l'IPA.....	110
Tableau 3.3. Toutes les possibilités de choix lorsque le prix M est proposé à l'individu.....	118
Tableau 3.4. Pourcentages des choix incohérents pour chaque type de carotte.	119
Tableau 3.5. Moyennes ou pourcentages des variables explicatives pour les expériences B et C (les écart-types sont entre parenthèses)	124
Tableau 3.6. Estimations probit des observations de l'IPA, globalement et pour chaque type séparément.	125

Tableau 3A. Jeu pour mesurer l'aversion au risque	128
Tableau 4.1. Les coefficients de corrélation linéaire entre les score hédoniques et les prix	136
Tableau 4.2. La cohérence individuelle de l'ordre des préférences, mesurée par les prix de réserve (CAV et CAP) et les scores hédoniques pour cinq types de carottes (expérience B).....	143
Tableau 4.3. La cohérence individuelle de l'ordre des préférences, mesurée par les prix de réserve (CAV et CAP) et les scores hédoniques pour trois types de carottes (expérience C).....	143
Tableau 4.4. Résultat de l'analyse de variance pour les notes hédoniques.	149
Tableau 4.5. Résultat de l'analyse de variance pour les prix	150
Tableau 4.6. Régression de log de prix- expérience B avec des pommes et jus d'oranges biologiques et classiques	158

Liste des figures

Figure 1.1. Le biais hypothétique. Comparaison des réponses dans une méthode hypothétique avec une méthode expérimentale.....	20
Figure 1-2. Vue d'ensemble des méthodes d'enchère.....	30
Figure 2.2. Fonction de valeur proposée par Kahneman et Tversky (1979)	45
Figure 2.3. Fonction de pondération des probabilités	46
Figure 2.1a. Le CAP et le CAV pour deux biens substitués parfaits	70
Figure 2.1b. Le CAP et le CAV pour deux biens substitués imparfaits	71
Figure 2.2a. Expérience B sur les carottes	87
Figure 2.2b. Expérience A avec pommes et jus d'orange biologiques et classiques.....	88
Figure 2.3. Exemple de la détermination des questions de choix à partir des questions de prix	88
Figures 4.1. Comparaison de la moyenne des scores hédoniques et celle des prix de réserve, expérience B.....	134
Figures 4.2. Comparaison de la moyenne des scores hédonique et celle des prix de réserve, expérience C.....	135
Figure 4.3. Les moyennes des scores hédoniques et des prix dans chacun des deux groupes CAV et CAP. Expérience B.....	139
Figure 4.4. Les moyennes des scores hédoniques et des prix dans chacun des deux groupes CAV et CAP. Expérience C.....	140
Figure 4.5. La distribution des prix et des scores hédoniques pour les expériences B et C.....	145
Figure 4.6. Fréquence des coefficients de variations de scores hédoniques et prix.	146

Figure 4.7. Scores hédoniques et prix moyens par type de carotte et par traitement- expérience B	152
Figure 4.8. Scores hédoniques et prix moyens par type de carotte et par traitement- expérience C	155

Table des matières

Introduction Générale	1
Chapitre 1- Comment mesurer les préférences ? Méthodes et théories	11
Introduction.....	12
1.1 Les méthodes des préférences déclarées.....	14
1.1.1. Evaluation contingente.....	14
1.1.2. Analyse conjointe	17
1.2 Les méthodes de expérimentales.....	20
1.2.1. Les méthodes d'enchères	22
1.2.2. Les méthodes d'expérience de choix	29
1.2.3. Quelques éléments importants dans la réalisation des expériences .	31
1.2.4. Comparaison des différentes méthodes d'enchère.	36
1.2.5. Question de validité des résultats de laboratoire	38
1.3 Les critères de choix	40
1.3.1. La théorie de l'espérance d'utilité.....	41
1.3.2. La théorie des perspectives	42
1.3.3. La théorie du regret	48
1.3.4. La théorie de la cohérence cognitive	49
1.3.5. Représentation d'un produit alimentaire	50
Conclusion	51
Chapitre 2- Consentement à payer et consentement à vendre : la divergence entre les deux mesures.	61
Introduction.....	62
2.1 Historique de la divergence entre le CAV et le CAP.....	63
2.2 Explication microéconomique pour les biens certains	67

2.3 Explications par les théories des choix dans l'incertain.....	72
2.3.1. Espérance d'utilité.....	72
2.3.2. La théorie des perspectives.....	73
2.3.3. Théorie du regret.....	76
2.3.4. Théorie de la cohérence cognitive.....	77
2.4 Trois protocoles expérimentaux.....	78
2.4.1. Généralités.....	79
2.4.2. Participants.....	79
2.4.3. Produits.....	81
2.4.4. Etape d'introduction.....	82
2.4.5. Questions générales.....	82
2.4.6. Questions relatives aux produits.....	83
2.4.7. Traitements.....	85
2.4.8. Détermination des questions de choix.....	86
2.4.9. Mécanisme incitatif.....	89
2.4.10. A la fin de l'expérience.....	89
2.5 Résultats.....	90
2.5.1. Expérience A : produits biologiques.....	90
2.5.2. Expérience B : cinq types de carottes.....	93
2.5.3. Expérience C : trois types de carottes.....	97
Conclusion.....	97
Annexe 2.1 : Instructions de l'expérience B.....	98
Annexe 2.2 Expériences A et B : images de la salle et les produit.....	100
Annexe 2.3 Schéma utilisé pour expliquer la méthode BDM aux participants.....	101

Chapitre 3- Le phénomène d'inversion des préférences appliqué aux choix alimentaires	102
Introduction.....	103
3.1 Inversion des préférences et consentement à vendre	104
3.2 Inversion des préférences et consentement à payer	106
3.3 Inversion des préférences avec une seule loterie	107
3.4 Applications aux biens alimentaires	108
3.5 Les explications de l'inversion des préférences	110
3.5.1. Une explication psychologique.....	110
3.5.2. Explication Théorique.....	111
3.6 Une étude expérimentale.....	116
3.6.1. Statistiques descriptives	118
3.6.2. Analyse économétrique	120
Conclusion	126
Annexe 3. Aversion pour le risque	127
Chapitre 4- Les prix de réserves et les scores hédoniques	130
Introduction.....	131
4.1 Relation entre les scores hédoniques et les prix de réserve.....	131
4.1.1. Résultats généraux	133
4.1.2. Coefficients de corrélation entre les prix et les scores hédoniques	135
4.1.3. Ordre des préférences :	137
4.1.4. Dispersion des prix et des scores hédoniques.....	144
4.2 L'effet de l'information extérieure sur les préférences des consommateurs.	146
4.2.1. Analyse de variance	148
4.2.2. Analyse graphique	150

4.3 Préférences pour les produits biologiques.....	156
Conclusion	159
Annexe 4. Opinion sur l'utilisation des pesticides dans l'agriculture.....	160
Conclusion générale.....	163
Références Bibliographique.....	167
Liste des Abréviations	183
Liste des Tableaux.....	184
Liste des figures.....	186
Table des matières.....	188