



HAL
open science

Analyse comportementale des déterminants des choix par la méthode expérimentale

Laurent Muller

► **To cite this version:**

Laurent Muller. Analyse comportementale des déterminants des choix par la méthode expérimentale. Economies et finances. COMUE Université Grenoble Alpes; Ecole Doctorale de Sciences Economiques, 2018. tel-01907812

HAL Id: tel-01907812

<https://hal.science/tel-01907812>

Submitted on 12 Nov 2018

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.

MEMOIRE

Habilitation à Diriger des Recherches

Présentée et soutenue publiquement le : 22/10/2018

Analyse comportementale des déterminants des choix par la méthode expérimentale

Laurent MULLER

Chargé de recherche INRA



Laboratoire d'Économie
Appliquée de Grenoble



JURY

Anne ROZAN

Louis-Georges SOLER

Marc WILLINGER

Professeure, GESTE, Rapporteuse

Directeur de recherche INRA, ALISS, Rapporteur

Professeur, LAMETA, Rapporteur

Sylvie ISSANCHOU

Stéphan MARETTE

Directrice de recherche INRA, CSGA, Examinatrice

Directeur de recherche INRA, AgroParisTech, Examineur

Daniel LLERENA

Professeur, GAEL, Président de jury

La recherche scientifique est un sport individuel qui se joue collectivement. Ce mémoire est dédié à tous ceux qui en font une activité passionnante.

En utilisant le langage universel du sport en général et du football en particulier, j'adresse un grand merci...

A tous mes coaches qui m'ont supervisé de mes premiers pas à aujourd'hui : Marc Willinger pour ma détection au centre de formation, Martin Sefton pour mes débuts dans un club professionnel et Daniel Llerena pour mon accession espérée en première division.

A tous mes coéquipiers sans qui mon jeu serait terne et sans éclat. Je remercie en particulier le capitaine de l'équipe Bernard Ruffieux, qui m'a accueilli et a partagé sa science tactique, et mes partenaires privilégiés Anne Lacroix et Paolo Crosetto. Je n'oublie pas tous les autres (la liste est longue).

A tous les intendants et directeurs sportifs qui font de GAEL le meilleur club du département (« *mes que un club* » comme on dit en Catalogne¹) : Mariane Damois, Marie Cronfalt-Godet, Jean-Loup Dupuis, Janine Barba, Gwenaëlle Clément, Stéphane Lemarié et les autres...

A mon fan club qui me donne l'énergie de mouiller le maillot : mes parents, supporters inconditionnels de la première heure, ma femme Carine, mon atout charme multicarte, à la fois sophrologue, préparateur physique et agent, et, enfin, mes deux p'tits gars, Léonard et Robin, le meilleur kop du monde. Grâce à eux, *I'll never walk alone*².

¹ Devise du FC Barcelone : « Plus qu'un club ».

² *You'll never Walk Alone* est le célèbre hymne du kop (regroupement de supporters) du club de Liverpool FC.

SOMMAIRE

PREAMBULE.....P.7

PARTIE 1. SYNTHÈSE DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE

INTRODUCTION (TRES) SOMMAIRE DE LA THÉORIE DES JEUX, ÉCONOMIE
COMPORTIMENTALE ET ÉCONOMIE EXPÉRIMENTALE

- 1. Base théorique et méthodologique.....p.10
- 2. Les applications.....p.12

CHAPITRE 1. INTERACTIONS STRATÉGIQUES. LE CAS DE LA COOPÉRATION DANS LES DILEMMES SOCIAUX

- 1. Dilemmes sociaux – Description des jeux
 - 1.1. Dilemmes du prisonnier.....p.15
 - 1.2. Jeux de bien publics.....p.16
 - 1.3. Jeux de ressources communes.....p.16
 - 1.4. Jeux de l'investissement.....p.17
- 2. Déterminants des choix
 - 2.1. Préférences sociales.....p.18
 - 2.2. Rationalité limitée et comportements stratégiques des agents
maximisateurs.....p.19
 - 2.3. Prise en compte de l'hétérogénéité des préférences.....p.20
- 3. Évaluation des institutions
 - 3.1. Impact du rendement du bien public, du contexte et des punitions
dans le jeu de bien public.....p.22
 - 3.2. Impact des taxes/subventions et quotas dans les ressources
communes.....p.22
 - 3.3. Impact du voile de l'ignorance, d'une taxe à la position et de
l'observation des autres dans le jeu de l'investissement.....p.23
- 4. Focus n°1 : Comportement stratégique et apprentissage dans les
expériences de contributions volontaires répétées
 - 4.1. Question.....p.25
 - 4.2. Méthode.....p.26
 - 4.3. Résultats.....p.26
 - 4.4. Discussion.....p.28
- 5. Focus n°2 : La confiance est-elle une question d'altruisme ou de
risque ? Une analyse expérimentale avec le jeu de l'investissement
 - 5.1. Question.....p.29
 - 5.2. Méthode.....p.30

5.3. Résultats.....	p.31
5.4. Discussion.....	p.32
6. Conclusion.....	p.33

CHAPITRE 2. REVELATION DES PREFERENCES POUR UN BIEN

1. Description de la valeur	
1.1. Définition.....	p.36
1.2. Comportement rationnel du consommateur.....	p.37
1.3. De la théorie aux faits : les heuristiques de choix et l'acceptabilité.....	p.37
2. Méthode de révélation des préférences	
2.1. Expériences de révélation de la valeur.....	p.39
2.2. Expériences de choix.....	p.40
3. Validité externe : Pertinence des méthodes	
3.1. Incitations monétaires et biais hypothétique.....	p.41
3.2. Porosité du laboratoire et prix.....	p.43
3.3. 'Lab-in-field'.....	p.44
4. Focus n°3 : Influence des prix affichés sur les consentements à payer des consommateurs	
4.1. Question.....	p.46
4.2. Méthode.....	p.47
4.3. Résultats.....	p.49
4.4. Discussion.....	p.52
5. Focus n°4 : Consentement à payer déclaré et biais hypothétique : Rôle des réponses stratégiques dans l'efficacité du 'cheap talk'	
5.1. Question.....	p.53
5.2. Méthode.....	p.53
5.3. Résultats.....	p.54
5.4. Discussion.....	p.56
6. Conclusion.....	p.56

CHAPITRE 3. DETERMINANTS DES CHOIX ET HEURISTIQUES

1. Ajustements de la fonction d'utilité	
1.1. Les préférences de l' <i>Homo Œconomicus</i>	p.59
1.2. Les préférences inter-temporelles.....	p.60
1.3. Les attitudes vis-à-vis du risque.....	p.61
1.4. Les préférences sociales.....	p.61
2. Apports de la psychologie et des neurosciences	
2.1. Les neurosciences comme nouvel outil des déterminants de choix.....	p.62
2.2. Le processus de décision dual.....	p.63
3. Un nouveau cadre d'analyse : les heuristiques de décision	
3.1. Présentation succincte de quelques heuristiques.....	p.65
3.2. Biais cognitifs.....	p.65
3.3. Les heuristiques comme forme de rationalité sociale.....	p.67

4. Application à la consommation alimentaire : Ce que les sciences cognitives ont à dire sur l'impact des formats d'étiquetage nutritionnel	
4.1. Chiffres vs. Couleurs.....	p.68
4.2. Informations multiples.....	p.69
4.3. Émotions.....	p.70
5. Focus n°5 : Corrélations neuronales de l'évaluation nutritionnelles selon différents étiquetages	
5.1. Question.....	p.70
5.2. Méthode.....	p.71
5.3. Résultats.....	p.72
5.4. Discussion.....	p.73
6. Focus n°6 : Aider les consommateurs par des étiquetages nutritionnels : Nombres ou couleurs ?	
6.1. Question.....	p.74
6.2. Méthode.....	p.74
6.3. Résultats.....	p.76
6.4. Discussion.....	p.77
7. Conclusion.....	p.77

CHAPITRE 4. ÉVALUATION DES POLITIQUES ALIMENTAIRES

1. Méthode d'évaluation : les 'expériences paniers	
1.1. Le magasin expérimental.....	p.83
1.2. Déroulement des expériences.....	p.84
1.3. Les participants.....	p.85
1.4. Les analyses.....	p.86
2. Politiques de prix et d'information	
2.1. Taxer les produits malsains et subventionner les produits sains...	p.86
2.2. Informer les consommateurs.....	p.87
3. Les étiquetages nutritionnels	
3.1. Les enjeux politiques.....	p.89
3.2. Design d'un étiquetage efficace.....	p.90
3.3. Comparaison d'étiquetages existants.....	p.92
4. Focus n°7 : Impacts distributifs de politiques nutritionnelles basés sur des taxes et des subventions	
4.1. Question.....	p.94
4.2. Méthode.....	p.95
4.3. Résultats.....	p.96
4.4. Discussion.....	p.98
5. Focus n°8 : Modification des achats alimentaires en réponse à cinq logos nutritionnels	
5.1. Question.....	p.99
5.2. Méthode.....	p.99
5.3. Résultats.....	p.101
5.4. Discussion.....	p.102
6. Conclusion.....	p.103

PARTIE 2. PERSPECTIVES ET DE RECHERCHE

1. Perspectives de recherche à court-terme (1 à 2 ans)

- 1.1. Aboutissement des projets en cours
 - 1.1.1. Projet '*Produit Animal Végétal*' (PAV).....p.105
 - 1.1.2. Projet '*Multiplicateur Social*' (MultiSoc).....p.109
 - 1.1.3. Projet '*Fast & Slow*'p.111
 - 1.1.4. Prolongements du projet 'Label' : Comparaison '*Lab&Field*'.. p.115
 - 1.1.5. Prolongements du projet 'Label' bis : Application partielle d'un étiquetage..... p.116
 - 1.1.6. Projet '*Opt-out*'p.117
- 1.2. Commencement de nouveaux projets
 - 1.2.1. Projet 'Eco-SESA'p.118
 - 1.2.2. Projet 'AquaIMPACT'p.118
 - 1.2.3. Projet 'Label-Prix'.....p.120
 - 1.2.4. D'autres collaborations 'en discussions'p.121

2. Perspectives de recherche à moyen et long-terme (3 ans et au-delà)

- 2.1. Comprendre les comportements de consommation 4.0
 - 2.1.1. Application du modèle Netflix à la consommation alimentaire.....p.124
 - 2.1.2. Configurateur de produits et valeurs des attributs.....p.125
 - 2.1.3. *Smart Policy* – Politique intelligente.....p.126
 - 2.1.4. Interaction offre et demande.....p.127
- 2.2. 'Psychologiser' et 'sociologiser' les analyses comportementales
 - 2.2.1. Se concentrer sur le système 1p.129
 - 2.2.2. Les prix de références.....p.130
 - 2.2.3. Sociologiser les préférences.....p.131
- 2.3. (Encore) Améliorer l'outil expérimental
 - 2.3.1. Validité externe.....p.132
 - 2.3.2. Nouvelles mesures.....p.133

PARTIE 3. ACTIVITES D'ANIMATION DE RECHERCHE

1. Insertion dans le monde de la recherche et réseaux

- 1.1. Projets de recherche.....p.136
- 1.2. Collaborations.....p.137
- 1.3. Réseaux.....p.137

2. Diffusion des connaissances

- 2.1. Activités d'enseignements.....p.138
- 2.2. Communications académiques.....p.139
- 2.3. Communications hors académiques.....p.140
- 2.4. Impact sociétal et INRA.....p.142

3. Responsabilités et activités d'animation

- 3.1. Coordination de l'axe 'Consommation et Offre de Produits'p.143
- 3.2. Conseils scientifiques.....p.143
- 3.3. Animations dans les projets de recherche.....p.143
- 3.4. Encadrement d'étudiants.....p.143

4. Activités d'expertise

- 4.1. Relecture d'articles pour les journaux à comité de lecture.....p.144
- 4.2. Évaluation d'articles soumis à des conférences.....p.144
- 4.3. Évaluation de projets de recherche.....p.144

4.4. Évaluation de postes.....	p.144
--------------------------------	-------

BIBLIOGRAPHIE

1. Articles publiés dans des revues à comité de lecture.....	p.146
2. Articles en révision.....	p.148
3. Articles soumis.....	p.148
4. Thèse.....	p.149
5. Chapitres de livre.....	p.149
6. Rapports.....	p.150
7. Autres références citées dans le mémoire.....	p.151

ANNEXES

Annexe A. Le test de Holt et Laury.....	p.174
Annexe B. Le ring test.....	p.175
Annexe C. Copie d'un écran de [7].....	p.176
Annexe D. Exemple d'une page de catalogue et d'une copie d'écran du magasin expérimental	p.177
Annexe E. Copies d'écran de [1].....	p.178
Annexe F. Communiqué de presse de GAEL concernant la publication des résultats de LABEL4.....	p.179
Annexe G. Communiqué de presse du Ministère de la Santé concernant la publication des résultats des expérimentations 'grandeur nature' et en laboratoire sur l'étiquetage nutritionnel.....	p.182

PREAMBULE

Je désire obtenir l'Habilitation à Diriger des Recherches. Un peu plus de 10 ans après ma thèse et mon recrutement au sein de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), je souhaite passer un nouveau cap dans ma carrière et ainsi faire évoluer mon rôle dans le métier de chercheur. En postulant pour ce diplôme, j'aspire à affirmer une autonomie de recherche scientifique et à porter une responsabilité accrue dans les projets de recherche en m'investissant davantage sur les tâches de coordination d'équipes. En tout cohérence, la sollicitation de ce diplôme accompagne ma volonté de postuler dans un futur proche au statut de Directeur de recherche. En jugeant de ma capacité à l'encadrement de chercheurs, l'habilitation à diriger des recherches sanctionnera ainsi la qualité, l'impact et l'originalité de mes travaux scientifiques passés mais également l'orientation stratégique que je choisis pour le futur.

Ma formation universitaire antérieure à la thèse s'est exclusivement déroulée à l'Université Louis Pasteur de Strasbourg. J'y ai obtenu un diplôme d'études universitaires générales en mathématiques appliquées aux sciences sociales puis une licence et maîtrise en économétrie. J'ai ensuite reçu le diplôme d'études approfondies en analyse économique où j'ai pris le goût de l'économie expérimentale sous la direction du Professeur Marc Willinger.

Ma thèse, intitulée *Heterogeneous and Strategic Behaviour in Social Dilemmas*, s'est déroulée à l'Université de Nottingham sous la direction du Professeur Martin Sefton. Elle fait appel aux méthodes expérimentales pour étudier le comportement individuel des agents économiques lorsque ceux-ci interagissent dans des situations où les intérêts privés et intérêts collectifs sont conflictuels.

Depuis mon recrutement à l'INRA en septembre 2006, je suis membre de l'unité UMR 1215 GAEL en tant que chargé de recherche. Mes travaux s'inscrivent essentiellement dans l'axe thématique '*Consommation et offre de produits*' dont je suis l'animateur depuis 2017. Plus particulièrement, ces travaux portent sur l'analyse des comportements de la consommation alimentaire à partir des méthodes expérimentales. Ils ont vocation à relever deux des cinq défis scientifiques de l'INRA centrés sur des grands enjeux sociétaux à savoir (i) le développement de systèmes alimentaires sains et durables et (ii) la sécurité alimentaire mondiale et les changements globaux³.

Ce mémoire est structuré en trois parties de tailles inégales. La première et plus importante partie relate mon activité de recherche au cours de la période 2006-2018. Elle est découpée en quatre chapitres reprenant chacun l'un de mes principaux axes de recherche. Au sein de chaque chapitre, deux focus détaillent deux articles de recherche significatifs et représentatifs de l'axe. Ces focus peuvent se lire indépendamment du reste du mémoire. L'organisation de ces focus sera toujours la même : Question – Méthode – Résultat – Discussion. Dans une deuxième partie sont présentées mes perspectives de recherche. Les projets à courte terme (deux ans) sont

³ Les trois autres défis de l'INRA sont : (iii) l'intégration des performances économiques, sociales et environnementales de l'agriculture, (iv) l'atténuation de l'effet de serre et adaptation de l'agriculture et de la forêt au changement climatique et (v) la valorisation de la biomasse pour la chimie et l'énergie.

distingués des propositions de plus long terme, de trois ans ou plus. Enfin la troisième partie, la plus courte, liste succinctement mes activités d'animation de recherche.

Les références à mes travaux, indiqués par un numéro entre crochet ([X]) dans le corps de texte, sont listées à la fin du mémoire dans la bibliographie.

Ce mémoire fera ressortir, en tout cas je l'espère, les qualités attendues d'un chercheur habilité à diriger la recherche, à savoir : (1) la capacité à identifier des enjeux sociétaux pertinents ; (2) la capacité à mobiliser des corpus méthodologiques et théoriques pour transformer ces enjeux sociétaux en questions de recherche ; (3) la capacité à mettre en œuvre la recherche en mobilisant les ressources financières et surtout humaines adéquates et ce jusqu'à la publication finale.

PARTIE 1

SYNTHESE DES ACTIVITES DE RECHERCHE

INTRODUCTION (TRES) SOMMAIRE A LA THEORIE DES JEUX, ECONOMIE COMPORTEMENTALE ET ECONOMIE EXPERIMENTALE

Théorie des jeux, économie comportementale et économie expérimentale sont les disciplines que je mets systématiquement en avant lorsqu'il s'agit de me présenter professionnellement. Elles ont constitué la base de ma formation universitaire à Strasbourg, puis à Nottingham ; elles sont encore aujourd'hui le socle de mes travaux. Ce triptyque est indissociable. Alors que la théorie des jeux offre une base théorique simple et puissante, l'économie comportementale révisé les hypothèses de rationalité en incorporant une dimension psychologique afin de mieux décrire et expliquer les comportements individuels finement observés par le recours à l'économie expérimentale, en laboratoire ou en dehors.

1. Base théorique et méthodologique

La théorie des jeux est selon Myerson (2013) « l'étude de modèles mathématiques du conflit et de la coopération entre des décideurs rationnels intelligents ». La théorie des jeux formalise les interactions entre des agents économiques (appelés *joueurs*) qui déterminent leur stratégie optimale en fonction de celles des autres. Le mathématicien John von Neumann de l'Université de Princeton est, depuis son document de 1928 écrit en allemand (Neumann, 1928), considéré comme le père fondateur de la théorie des jeux. Son application à l'économie est reconnue dans son ouvrage coécrit avec l'économiste Oskar Morgenstern (Neumann & Morgenstern, 1944 réédité en 2007⁴) où ils affirment que toute situation économique peut être définie comme le résultat d'un jeu entre deux ou plusieurs joueurs. Un jeu représente une interaction stratégique entre deux ou plusieurs entités. La théorie des jeux a été largement développée dans les années 1950 par de nombreux chercheurs avec la première discussion mathématique sur le dilemme du prisonnier de Merrill Flood et Melvin Dresher (Flood et al., 1950) et le concept de cohérence mutuelle des stratégies de joueurs non coopératifs, aujourd'hui connu sous le nom d'équilibre de Nash, à la suite de John Nash (Nash, 1950a; 1950b; 1951). Ce dernier concept sera affiné en 1965 par Reinhard Selten qui a proposé des solutions d'équilibres parfaits en sous-jeu et introduit le concept de la main tremblante (Selten, 1975; 1978; 1983). Les autres applications de la théorie des jeux incluent notamment la philosophie, les sciences informatiques et les sciences politiques. La théorie des jeux a même été explicitement appliquée à la biologie dans les années 1970⁵ avec la stratégie évolutive de John Maynard Smith (Smith, 1978; 1988). La théorie des jeux est aujourd'hui largement reconnue comme un outil important des sciences économiques puisque, jusqu'à Jean Tirole en 2014, onze théoriciens des jeux ont remporté le Prix Nobel de sciences économiques⁶.

La théorie des jeux traditionnelle repose sur un modèle de comportement simple mais puissant fondé sur des hypothèses de rationalité et de connaissance commune. Les individus font des choix afin de maximiser une fonction d'utilité, en utilisant l'information disponible et en la traitant de façon appropriée. Chaque individu connaît la rationalité des autres agents et sait que tous les agents connaissent la rationalité de tous, que tous savent que tous savent, etc. Ainsi,

⁴ En plus de la théorie des jeux, le livre a également donné naissance à la théorie de l'utilité.

⁵ Des développements similaires remontent en fait au moins jusqu'aux années 30.

⁶ Plus exactement « Le prix de la Banque de Suède en sciences économiques en mémoire d'Alfred Nobel ».

chaque individu peut choisir sa stratégie optimale en fonction des stratégies optimales des autres. Cette théorie des jeux est principalement normative dans le sens où elle cherche à identifier la décision que les joueurs rationnels devraient choisir. Elle ne tente pas d'expliquer pourquoi ces décisions ont été prises (Colman 2003). Par contraste, la théorie des jeux comportementale est une théorie essentiellement positive qui cherche à décrire les choix plutôt qu'à les prescrire. La théorie comportementale a vocation à être vérifiable à l'aide de données empiriques. Les paradoxes d'Allais (Allais, 1953) et d'Ellsberg (Ellsberg, 1961) ont été les premiers exemples montrant que les choix des individus ne reflètent pas toujours ceux de l'agent maximisateur, aussi appelé *homo œconomicus*. Depuis la mise en lumière de ces deux paradoxes fondateurs, de nombreuses études empiriques ont proposé des données probantes suggérant des écarts comportementaux par rapport à la théorie standard. DellaVigna (2009) présente avec beaucoup d'à-propos un sous-ensemble de ces études et montre des biais comportementaux à chaque étape du processus décisionnel (préférences, croyances, prise de décision).

Pourtant, l'économie a longtemps été considérée comme une science non expérimentale. Paul Samuelson écrivait dans son manuel alors de référence *Economics* (1945-1976) : « *Nous ne pouvons pas nous livrer, comme le chimiste ou le biologiste, à des expériences contrôlées, mais, à l'instar de l'astronome, nous devons nous contenter essentiellement 'd'observer'* ». Depuis, le courant de l'économie comportementale a fait de l'expérimentation son outil de recherche privilégié, imposant peu à peu l'économie comme une science expérimentale. A partir des années 1980, les travaux en économie expérimentale se sont multipliés. Ils ont été couronnés en 2002 par l'attribution jointe du Prix Nobel d'Économie à Vernon Smith et Daniel Kahneman. Les deux lauréats portent chacun un axe de recherche bien distinct. V. Smith est un économiste qui a développé et perfectionné la méthode expérimentale en reproduisant en laboratoire le fonctionnement de différents types de marché. D. Kahneman est un psychologue qui a utilisé des méthodes expérimentales reconnues en psychologie pour remettre en question les hypothèses traditionnelles des économistes relatives à la rationalité des agents.

L'économie expérimentale consiste à reproduire une situation économique simplifiée dans un environnement contrôlé. Ainsi, contrairement aux autres méthodes empiriques basées sur l'observation, l'économie expérimentale assure le contrôle des variables et donc l'identification de l'effet causal de ces dernières grâce à des observations *ceteris paribus*. Les expériences ont également l'avantage d'être reproductibles et permettre ainsi des tests de robustesse. Les autres principes fondateurs de l'économie expérimentales incluent notamment l'utilisation d'incitations monétaires et le refus de la duperie (*deception*). Contrairement aux psychologues, les économistes rémunèrent les participants en fonction de leurs décisions pour s'assurer un niveau motivation nécessaire et ainsi éviter des biais de déclaration. Ils considèrent par ailleurs que toute duperie pourrait conduire à fausser les comportements des sujets qui douteraient de la véracité des instructions émises par l'expérimentateur. Les méthodes expérimentales sont diverses et incluent des études en laboratoire (*in vitro*) et de terrain (*in vivo*). Harrison & List (2004) définissent quatre types d'expériences : (i) Expériences en laboratoire (*Lab experiment*) où les participants sont en général des étudiants et où le cadre est décontextualisé ; (ii) *Artefactual field experiments*, identiques aux expériences en laboratoire mais où les participants sont la population cible de l'étude ; (iii) *Framed field experiments*, identiques aux artefactual field experiments mais avec un cadre contextualisé reproduisant le contexte, les informations et les règles institutionnelles de la question de recherche ; (iv) *Natural field experiments* où les sujets réalisent une tâche naturellement, c'est-à-dire sans savoir qu'ils font partie d'une expérience. Alors que les expériences en laboratoire ont dominé historiquement le paysage expérimental en économie, la dernière décennie a été marquée par une forte augmentation du nombre d'études qui recueillent des données au moyen d'expériences sur le terrain. Le principe sous-jacent consiste à permettre la comparaison entre des groupes de traitements et un groupe

témoin (ou de contrôle – contrefactuel) dans des essais randomisés et contrôlés (*randomized controlled trial*) dans un environnement tenant compte des caractéristiques réputées importantes du monde réel.

2. Les applications

Selon Roth (1988), une expérience économique remplit au moins un de ces trois objectifs : (i) tester la théorie afin d'identifier des mécanismes prédits ou non par les modèles existants (« *speaking to theorists* ») ; (ii) Produire des faits afin d'identifier des régularités comportementales jusqu'alors non connues et susceptibles d'être intégrées dans les modèles théoriques (« *searching for facts* ») ; et (iii) aider à la décision publique en testant des mesures de politiques économiques pour évaluer leur efficacité (« *whispering in the ears of princes* »). Pour être complet, j'ajouterai également la reproduction des expériences pour tester la robustesse des résultats antérieurs, l'enseignement où les expériences en classe peuvent être un excellent outil pédagogique et l'aide à la décision privée (« *whispering in the ears of managers* »).

Historiquement, la méthode expérimentale a principalement cherché à tester la validité empirique des modèles théoriques et à provisionner en retour les théoriciens de faits comportementaux marquants observés en laboratoire. Trois ensembles de questions se distinguent : (a) les efficacités relatives des institutions de marché, (b) les prédictions (et les applications) de la théorie des jeux et (c) la validité comportementale de la théorie de l'utilité espérée. Chamberlin (1948) fut le premier à examiner le comportement de marchés en laboratoire, en l'occurrence de monopoles. Il fut suivi par V. Smith (1962), son ancien élève, qui définira plus tard les règles de l'économie expérimentale de marché (Smith, 1982). Les expériences de marché étudient l'impact sur les comportements des règles qui définissent l'institution d'échange. Parmi les études les plus marquantes, Coursey et al. (1984), puis Harrison & McKee (1985) s'intéressent au domaine de l'économie industrielle en étudiant les mécanismes de régulation et de limitation du pouvoir monopolistique. Smith et al. (1988) et Forsythe & Lundholm (1990) s'intéressent aux allocations par les marchés financiers⁷. Le deuxième ensemble d'expériences teste les concepts de la théorie des jeux. Il a été initié à la fin des années 1950 en portant l'attention sur les problèmes de coopération, à partir du jeu fameux du 'dilemme des prisonniers'. Ces travaux sont d'abord en lien étroit avec les problèmes de coordination des oligopoles. Le troisième ensemble d'expériences s'est quant à lui intéressé aux décisions individuelles et plus précisément à la pertinence de la théorie de l'utilité espérée proposée par von Neumann & Morgenstern (1944, réédité en 2007). Ce courant a été initié par les économistes Allais (1953) et Selten (1967) puis par les psychologues Kahneman & Tversky (1979). Tous ont remis en question empiriquement les axiomes du comportement individuel. Ils ont généré un fort intérêt chez les théoriciens, notamment pour modéliser les allocations en environnements stochastiques. Ces trois ensembles de questions – les institutions, la théorie de jeux et les décisions individuelles – sont largement majoritaires en économie expérimentale. Les articles et ouvrages fondamentaux de Plott (1982, 1989), Smith (1982), Roth (1988), Davis & Holt (1993), Kagel & Roth (1995) et Plott & Smith (2008) notamment offrent une revue étendue de la littérature sur ces thèmes.

Les économistes expérimentaux ne se limitent cependant pas à ce dialogue exclusif avec les théoriciens. Des expériences peuvent être initiées par des instances décisionnelles afin d'évaluer les conséquences économiques d'un changement organisationnel ou institutionnel

⁷ Voir également le travail de mes collègues Noussair, Robin et Ruffieux (2001).

dans le cadre d'un environnement contrôlé (Denant-Boemont et al., 2008). L'économie expérimentale s'est graduellement orientée vers l'aide à la décision sous l'impulsion notamment de Grether et al. (1981) et de Roth (1990) qui ont respectivement examiné l'allocation des créneaux aériens et des étudiants diplômés en médecine.

Par ailleurs, l'application de l'économie expérimentale et comportementale aux secteurs de l'agriculture, de l'alimentation et des ressources naturelles est un domaine de recherche en plein essor (Eber & Willinger, 2005). Dans [4], nous rendons compte d'une École Chercheurs organisée en 2015 par le Département SAE2 (Sciences Sociales, Agriculture et Alimentation, Espace et Environnement) de l'INRA qui visait à faire l'état des lieux des travaux employant la méthode expérimentale en économie agricole et de discuter de leurs apports. Nous examinons la portée académique et sociétale de travaux expérimentaux, mais aussi, plus techniquement, les défis méthodologiques des biais hypothétiques, des incitations monétaires, de la validité interne et externe, du recours à la tromperie en lien avec les spécificités de la recherche en économie agricole.

L'usage de l'économie expérimentale en entreprise constitue un développement récent et encore peu abordé dans la littérature. A partir d'exemples issus des secteurs de l'agroalimentaire, de l'automobile et de l'électricité, [5] discute l'emploi de cette méthode pour le secteur privé, identifie ses apports et limites et considère les perspectives futures. De manière générale, malgré des limites bien identifiées (en premier lieu le parallélisme entre comportements observés en laboratoire et en dehors), l'économie expérimentale présente, grâce au contrôle de ses données et à sa compatibilité en incitations (*i.e.* observation de comportements effectifs), un fort potentiel pour les décideurs du secteur public ou privé, que ce soit pour mieux comprendre les décisions individuelles ou le fonctionnement des marchés et des organisations.

CHAPITRE 1

INTERACTIONS STRATEGIQUES

LE CAS DE LA COOPERATION DANS LES DILEMMES SOCIAUX

« Game theory is a branch of, originally, applied mathematics, used mostly in economics and political science, a little bit in biology, that gives us a mathematical taxonomy of social life, and it predicts what people are likely to do and believe others will do in cases where everyone's actions affect everyone else. »



COLIN CAMERER

Behavioral Game Theory

Une interaction stratégique désigne une situation dans laquelle un agent prend une décision qui peut influencer un autre agent, et anticipe l'effet de sa décision sur l'autre agent dans sa propre décision. C'est le principe fondateur de la théorie des jeux.

Les situations de dilemmes sociaux, où intérêts collectifs et intérêts individuels divergent, ont depuis toujours été une source privilégiée d'études chez les expérimentalistes et comportementalistes. Les jeux de coopération, dans lesquels les équilibres de Nash sont Pareto dominés, constituent un champ privilégié pour tester les hypothèses de rationalité de l'économie standard et pour évaluer l'efficacité des institutions, c'est-à-dire les règles du jeu. Comme beaucoup de jeunes expérimentalistes, j'ai fait mes premières armes avec le jeu du bien public lors de ma thèse ([29]). J'ai notamment tenté d'expliquer la décroissance des contributions volontaires par la rencontre de deux types de joueurs : les coopérateurs conditionnels et les passagers clandestins (*free-riders*). J'ai ensuite poursuivi mon intérêt pour les dilemmes sociaux avec plusieurs études sur les ressources communes et le jeu de l'investissement. Avec mes collègues, nous avons cherché à caractériser les déterminants des choix et testé l'efficacité de différentes règles d'échanges.

Après une description des dilemmes sociaux (section 1), les déterminants des choix sont abordés en section 2, l'impact de différentes institutions sur les choix en section 3. Deux travaux représentatifs sont présentés en détail en section 4 et 5 ([20] pour le Focus n°1 et [13] pour le Focus n°2).

1. DILEMMES SOCIAUX - DESCRIPTION DES JEUX

Les dilemmes sociaux sont des situations où intérêts privés et intérêts collectifs divergent. Ces situations sont communes et fréquentes dans notre vie quotidienne. Par exemple, lorsqu'un conducteur rencontre une personne avec une voiture en panne, il peut trouver dans son propre intérêt de continuer sans s'arrêter : aider une personne avec un véhicule en panne prend du temps. Pourtant, des conducteurs bienveillants s'arrêtent pour aider les personnes en détresse. Elles font de notre société un endroit où il fait bon vivre. La coopération est individuellement coûteuse mais améliore la situation de tous. Des exemples analogues comprennent les dons de charité, le recyclage, le bénévolat, etc.

1.1. Dilemmes du prisonnier

Dans la théorie des jeux, les dilemmes sont illustrés par deux modèles bien connus : le dilemme du prisonnier et le jeu du bien public. Le dilemme du prisonnier est une parabole au sujet de deux prisonniers à qui l'on offre individuellement (sans communication possible entre eux) une chance de trahir l'autre en le dénonçant. Le cas échéant, le 'traître' reçoit une peine plus légère et le 'trahi' une peine plus sévère. Si les deux se dénoncent mutuellement, alors les deux encourent une peine plus lourde que s'ils se taisent. Axelrod (1984) a présenté une matrice de gains qui présente les peines d'emprisonnement en fonction des décisions prises par les deux détenus (tableau 1).

Tableau 1. Matrice de gains du dilemme du prisonnier

		Prisonnier 2	
		Se taire	Dénoncer
Prisonnier 1	Se taire	-2; -2	-5; 0
	Dénoncer	0; -5	-4; -4

Si les deux prisonniers s'accusent l'un et l'autre, ils encourent tous les deux une peine de 4 ans. Si au contraire ils font preuve de solidarité et restent silencieux (*i.e.* ils « coopèrent »), ils n'encourent que 2 ans de prison. Enfin, si l'un dénonce l'autre alors que celui-ci reste silencieux, ce dernier est condamné à 5 ans alors que le premier est libéré. La stratégie d'équilibre non coopératif pour chacun consiste à dénoncer, quelle que soit la décision supposée de l'autre (0 vs -2 si l'autre se tait et -4 vs -5 si l'autre dénonce). Pourtant les deux prisonniers seraient socialement (en agrégeant les peines de prison) et individuellement mieux lotis en se taisant plutôt qu'en se dénonçant mutuellement.

1.2. Jeux de biens publics

Un bien public a deux propriétés. Premièrement, il est impossible ou trop coûteux de fournir le bien à une personne et de ne pas le mettre à la disposition des autres (on dit qu'il est 'non rival'). Deuxièmement, l'utilisation du bien par une personne n'empêche ni ne diminue l'utilisation du bien par une autre personne (on dit qu'il est 'non excluable'). Le bien public a (le plus souvent) une externalité positive : il génère une utilité ou un avantage pour tous. D'autres biens, comme la pollution, peuvent générer des externalités négatives (en anglais, *public bad*). Par exemple, un pianiste dans une gare ferroviaire produira des externalités positives ou négatives selon la qualité de son jeu et les goûts des passants. Lorsque les externalités sont positives, les deux propriétés de non-rivalité et de non-excluabilité génèrent une forte tentation de jouir du bien public sans contribuer à le fournir. C'est une *défaillance du marché* : le bon pianiste n'est pas rémunéré alors qu'il améliore le bien-être des voyageurs et le mauvais pianiste ne compense pas les voyageurs qu'il perturbe. Dans une représentation simplifiée d'un jeu de bien public, les individus choisissent le montant de leur dotation privée à mettre dans un pot commun. Dans un jeu de bien public linéaire, les contributions au pot commun sont multipliées par un coefficient θ et réparties également entre les membres du groupe. Le profit d'un individu i s'écrit alors $\Pi_i = D_i - x_i + \theta \sum_{j=1}^n x_j$ où D_i est la dotation initiale et x_i est la contribution au pot commun de l'individu i . Ainsi, lorsque θ est inférieur à 1 mais supérieur à $\frac{1}{n}$ (n est le nombre de membres du groupe), le groupe maximise la somme des profits individuels lorsque chaque participant contribue la totalité de sa dotation dans le pot commun. Néanmoins, chaque individu a un intérêt personnel à ne pas contribuer. Lorsqu'il y a deux individus dans un groupe, et que chacun peut prendre une décision binaire (contribuer ou ne pas contribuer), le jeu du bien public se réduit à un dilemme du prisonnier.

1.3. Jeux de ressources communes

Comme le bien public, la ressource commune est non-excluable puisqu'il est difficile d'exclure des bénéficiaires (on peut dire des extracteurs dans le cas d'une ressource commune de type matière première). En revanche, elle présente un haut degré de rivalité car chaque prélèvement d'unités de la ressource diminue le nombre total d'unités disponibles pour les autres utilisateurs. Ces deux propriétés rendent leur gestion particulièrement délicate puisque chaque individu a

un intérêt personnel à extraire le plus de ressources possibles avant les autres. Hardin (1968) décrit le problème des ressources communes comme *la tragédie des communs* et fait le parallèle avec la problématique soulevée par les jeux de bien public et de dilemme du prisonnier. Les jeux de ressources communes sont un autre exemple classique de conflit entre l'intérêt collectif et l'intérêt personnel. Ils s'appliquent à un grand nombre de situations, notamment à celles des ressources épuisables d'accès libre. Ils expliquent de manière logique la surexploitation des ressources communes par des individus rationnels, même si cela se révèle particulièrement nuisible sur le long terme.

1.4. Jeux de l'investissement

Nous savons, avec le dilemme du prisonnier, le jeu de bien public et le jeu de ressource, que la coopération ne peut être bénéfique pour tous que si elle est adoptée par un nombre suffisant d'individus, voire par tous. Ainsi pour un participant, faire le choix coopératif, c'est faire confiance aux autres membres du groupe pour faire de même. Le jeu de l'investissement, appelé également jeu de la confiance (*trust game* en anglais), met en exergue ce choix de ne pas coopérer et de s'assurer un gain personnel face à celui de coopérer en prenant le risque d'être le seul à le faire. Dans le jeu de l'investissement, un *investisseur* doit décider d'un montant à envoyer à un *receveur*. Ce montant est, de manière standard dans la littérature, multiplié par 3 avant de parvenir au receveur. Ce dernier a alors l'opportunité de renvoyer tout ou partie de ce montant à l'investisseur. En investissant la totalité de la dotation initiale, l'investisseur maximise les gains totaux. Néanmoins, le receveur a un intérêt personnel à garder la totalité du montant envoyé par l'investisseur. Sachant cela, l'investisseur a un intérêt personnel à se contenter de la dotation initiale.

2. DETERMINANTS DES CHOIX

Sous l'hypothèse de rationalité standard où les individus maximisent leurs gains propres, les dilemmes sociaux non répétés aboutissent inéluctablement à la non-coopération. Les individus se dénoncent dans le dilemme du prisonnier, ne contribuent rien au pot commun dans le jeu de bien public, extraient le maximum possible de ressources dans le jeu de ressource commune et n'investissent rien dans le jeu de l'investissement. La non-coopération génère des situations stables, appelées équilibre de Nash, où personne n'a intérêt à dévier de sa stratégie. A l'exception du jeu de l'investissement, la non-coopération est même une stratégie dominante : la non-coopération est la meilleure stratégie (celle offrant un gain monétaire propre plus élevé) quelle que soit la stratégie des autres⁸.

Il y a maintenant suffisamment de preuves dans la littérature pour rejeter l'hypothèse. En effet, de nombreuses expériences ont montré des niveaux significatifs de coopération dans ces quatre jeux (voir par exemple Johnson & Mislin, 2011, Ostrom et al., 1994, Chaudhuri, 2011; Kagel & Roth, 1995 et 2016, pour des revues de la littérature).

En réponse, les théoriciens des jeux comportementalistes ont proposé des modèles alternatifs afin d'expliquer ces déviations aux prédictions standard. Selon un premier point de vue, les participants ne comprennent pas entièrement leur tâche et apprennent leur stratégie optimale au fil du temps. Cela expliquerait par exemple la décroissance des contributions dans les jeux de

⁸ Dans le jeu de l'investissement, un maximisateur de gains individuels a intérêt à coopérer s'il pense que le receveur lui retourne un montant supérieur à son investissement.

bien public répétés. Une autre explication introduit les préférences sociales (Liebrand 1984; Fehr and Schmidt 1999; Fehr and Gächter 2000a; Rabin 1993; Falk and Fischbacher 2006). Les économistes s'entendent désormais pour dire que certains individus ne maximisent pas leurs propres gains monétaires, mais qu'ils sont aussi guidés par d'autres motivations comme l'altruisme ou la réciprocité.

2.1. Préférences sociales

Pour expliquer la coopération, une première approche consiste à supposer que les individus ne sont pas uniquement guidés par la maximisation de leurs propres incitations monétaires. Par exemple, Fehr & Gächter (2000a, 2000b, 2002) montrent que des individus sont prêts à sacrifier des gains monétaires pour punir des non-coopérateurs. Un certain nombre de modèles prennent en compte différentes formes de considérations sociales (*other-regarding preferences*) comme l'altruisme, la réciprocité, la bienveillance ou la malveillance ou l'aversion à l'iniquité. La première forme de préférence sociale mis en avant par Andreoni (1995a) pour expliquer la coopération est l'altruisme. On distingue l'altruisme pur (« prendre du plaisir dans le plaisir des autres ») et l'altruisme impur, également appelé *warm-glow*, qui consiste à prendre un plaisir égoïste lors d'une bonne action (c'est le geste qui compte et non sa conséquence). Sa modélisation la plus simple consiste à inclure linéairement un paramètre α d'altruisme : $U_i = \pi_i + \alpha \sum_{j \neq i} \pi_j$ pour l'altruisme pur et $U_i = \pi_i + \alpha G$ pour l'altruisme impur où G décrit l'action de la coopération. D'autres modèles comme celui de Rabin (1993) reprennent l'idée d'Axelrod (1984) selon laquelle les gens ont tendance à avoir une attitude de bienveillance ou de malveillance réciproque, c'est-à-dire où un individu acquiert de l'utilité en se montrant coopératif avec des joueurs qu'il croit coopératifs et symétriquement en se montrant non-coopératif avec des joueurs qu'il croit non-coopératifs. Enfin, des modèles plus maniables car uniquement basés sur les issues du jeu (et non sur les intentions comme dans le modèle de réciprocité) se préoccupent de la distribution des gains. Dans les modèles d'aversion à l'iniquité (Fehr & Schmidt, 1999, Bolton & Ockenfels, 2000), les individus sont motivés à réduire les différences entre les gains propres et les gains des autres : $U_i = \pi_i - \alpha \max[\pi_j - \pi_i; 0] - \beta \max[\pi_i - \pi_j; 0]$ où α et β sont les paramètres du modèle lorsque le joueur i gagne respectivement moins et plus que l'autre joueur.

Plusieurs expériences récentes ont pu identifier la coexistence d'agents maximisateurs (passagers clandestins ou *free-riders*) et d'individus altruistes et réciproques. Par exemple, Fischbacher & Gächter (2010) mettent en relation le niveau de contributions des individus avec les niveaux de contributions des autres membres du groupe. Ils identifient ainsi une majorité des coopérateurs conditionnels (55%) qui augmentent leurs niveaux de contribution avec le niveau de contribution des autres, contre 23% d'agents maximisateurs. Utilisant une méthode dynamique de révélation des préférences (chaque membre du groupe peut successivement modifier sa contribution initiale après avoir été informé de la contribution moyenne des autres joueurs de son groupe), Kurzban & Houser (2005) observent 63% de coopérateurs conditionnels, 13% d'altruistes (coopérateurs non conditionnels) et 20% d'agents maximisateurs. Enfin, Burlando & Guala (2005), sur la base de questionnaires, observent quant à eux 35% d'individus réciproques, 32% d'agents maximisateurs et 18 % d'altruistes. Dans [13] (décrit en détail dans la section 5), nous cherchons à déterminer si les préférences sociales sont également responsables des contributions dans le jeu de l'investissement. Comme dans le jeu de bien public, un environnement coopératif est plus rémunérateur mais repose sur la confiance envers le receveur. [13] vérifie si la confiance des coopérateurs est plutôt fondée sur l'attention à l'autre (et donc sur des préférences sociales) ou sur la prise de risque. Pour ce faire, nous révélons tout d'abord les préférences sociales des participants avec le test dit « de

l'anneau » (*ring test*) de Griesinger & Livingston (1973), puis les attitudes vis-à-vis du risque avec le test d'Holt & Laury (2005). Ces mesures sont ensuite exploitées dans le jeu de l'investissement. Les résultats de l'expérience montrent que ce sont plutôt les préférences sociales qui fondent les comportements d'investissement.

2.2. Rationalité limitée et comportements stratégiques des agents maximisateurs

Selon l'hypothèse de rationalité limitée, les individus cherchent à maximiser leurs propres gains mais font des erreurs : ils coopèrent car ils n'ont pas correctement compris les règles du jeu. Par exemple Houser & Kurzban (2002), les participants à un jeu de bien public contribuent alors même qu'ils jouent contre des robots. Cette hypothèse pourrait expliquer la décroissance de la coopération dans les jeux de bien public : les individus apprennent la stratégie optimale au fur et à mesure des répétitions en gagnant de l'expérience. Plusieurs modèles d'ajustement dynamique ont intégré l'apprentissage pour mieux expliquer le processus décisionnel. Roth & Erev (1995 et 1998) ont proposé un modèle d'adaptation où les individus répondent à des stimulus (*reinforcement*) et apprennent à choisir la stratégie qui a le mieux marché pour eux. Dans le même ordre d'idée, les individus apprennent des stratégies gagnantes des autres et les imitent : Vega-Redondo (1997). Dans un modèle d'adaptation plus généraliste, Camerer et al. (2002) combinent réponses au stimulus et croyances *a priori* des individus. D'autres modèles sont évolutionnaires et attribuent des probabilités d'occurrences croissantes aux stratégies les plus profitables (Miller & Andreoni, 1991). Enfin, un dernier ensemble de modèles a formalisé les erreurs où les stratégies proches de la stratégie optimale sont les plus susceptibles d'être choisies (McKelvey & Palfrey, 1995 et 1998, Anderson et al., 1998).

Cependant, il est sans doute possible qu'un agent maximisateur contribue délibérément sans que cela soit forcément une erreur. Si un tel agent estime que certains individus ont des préférences sociales ou une rationalité limitée, alors il peut être rationnel pour lui de coopérer même s'il poursuit ses intérêts égoïstes. Dans le dilemme du prisonnier répété, Kreps et al. (1982) montrent que les joueurs rationnels et égoïstes peuvent coopérer au début du jeu : Si l'on joue contre un adversaire que l'on pense réciproque, c'est-à-dire qui répondra à la coopération par de la coopération et à la défection par de la défection, alors il peut être plus gratifiant, en termes de gains monétaires, de coopérer au début du jeu. La logique est la même dans le jeu de bien public où l'on peut gagner à inciter les autres membres du groupe à coopérer et trahir plus tard. Selon le *Folk Theorem*⁹ (Friedman, 1971), tout problème de coopération devient un problème de coordination à équilibres multiples Pareto rangés. Un équilibre Pareto dominant entre joueurs maximisateurs existe donc si le jeu est répété indéfiniment et que les joueurs ont suffisamment d'intérêt pour le long terme. Par exemple, si chaque joueur applique la stratégie consistant à coopérer tant que tout le monde coopère et à ne plus jamais coopérer si une personne trahit (cette stratégie est appelée « stratégie de la gâchette » ou *Trigger strategy*), alors personne n'a intérêt à dévier de la coopération pour éviter l'enfermement dans une issue où personne ne coopère *ad vitam eternam*¹⁰. Si en revanche le jeu est fini, l'agent maximisateur aura toujours intérêt à trahir à la dernière période. La logique de l'induction à rebours se met alors en place si deux agents maximisateurs se rencontrent : si les joueurs anticipent que la coopération n'aura pas lieu à la dernière période, mieux vaut alors trahir à l'avant-dernière

⁹ Le théorème a été appelé ainsi parce qu'il était largement connu parmi les théoriciens des jeux dans les années 1950, mais personne ne l'avait publié. Friedman (1971) s'est quant à lui concentré sur les équilibres de Nash parfait en sous-jeux des jeux répétés indéfiniment.

¹⁰ Moins rancunière, la stratégie *tit-for-tat* consistant à coopérer si il y a eu coopération à la période précédente et à ne pas coopérer si il y a trahison à la période précédente permet également d'obtenir la coopération à l'équilibre.

période. Anticipant cela, mieux vaut alors trahir à la période précédente, etc. Par récurrence, chacun trahit dès la première période. Face à un agent réciproque, cet enchaînement implacable n'a pas lieu d'être. L'agent maximisateur peut cacher sa nature en coopérant et ainsi inciter l'agent réciproque à faire de même. Une telle rencontre expliquerait les effets de fin jeu observés dans de nombreuses expériences (voir Ledyard, 1993) où le niveau de coopération chute brusquement à la dernière période. Enfin dans le jeu de l'investissement, un investisseur maximisateur aura tout intérêt à envoyer toute sa dotation au receveur s'il pense que ce dernier a des préférences sociales. Ce dernier, qu'il soit poussé par des motivations altruistes ou réciproques, renverra un montant supérieur au montant investi. Il doit pour cela faire confiance.

Pour vérifier si les participants au jeu de bien public apprennent la meilleure réponse au fil des répétitions, Isaac & Walker (1988) ont invité leurs participants à revenir au laboratoire pour rejouer. Mais contrairement aux prédictions faites sous l'hypothèse d'apprentissage, les contributions des participants expérimentés et inexpérimentés sont pratiquement les mêmes avec des contributions initiales élevées qui diminuent au fur et à mesure de la répétition du jeu. Andreoni (1988) utilise une approche différente. Il compare les contributions dans deux conditions. Dans la première, les participants jouent un jeu de bien public répété avec les mêmes individus (traitement *partners*). Dans la seconde, les participants jouent le même jeu de bien public répété mais avec des individus différents à chaque répétition du jeu (traitement *strangers*). Le premier traitement permet aux individus de construire une réputation en se montrant coopératif au début du jeu et inciter ainsi le groupe à coopérer. Le deuxième traitement ressemble à une succession de jeux à une seule période (*one shot*) où les individus maximisateurs choisissent la non-coopération. De plus, Andreoni (1988) examine l'effet d'un redémarrage inattendu. Les conclusions sont mixtes. Contrairement à l'hypothèse d'apprentissage, le redémarrage entraîne une augmentation significative des contributions. Mais contrairement à l'hypothèse de construction de réputation, les contributions dans les traitements *strangers* sont plus importantes. La réplication de ces résultats dans des expériences similaires n'est néanmoins pas garantie (Andreoni & Croson, 2008). Pour déterminer dans quelle mesure la diminution des contributions découle de l'apprentissage ou d'une stratégie basée sur la construction de réputation, nous proposons dans [20] (décrit en détails en section 4 ci-dessous) de faire jouer deux fois un jeu de bien public standard avec les mêmes individus en appliquant la *strategy method* de Selten (1967) où chaque individu révèle sa stratégie complète, c'est-à-dire ici sa contribution en première période *et* sa contribution en seconde période en fonction de toutes les contributions possibles des autres membres du groupe en première période. Cette séquence de deux périodes est elle-même répétée 5 fois avec chaque fois des individus différents. L'idée est simple : évaluer la part de construction de réputation dans la décroissance des contributions dans les deux périodes en *partners* et la part de l'apprentissage dans les décroissances des contributions dans les 5 périodes en *strangers*. Nos résultats révèlent que les contributions diminuent en moyenne de 45 % entre les deux périodes successives avec les mêmes individus et de 7% entre ces ensembles de deux périodes lorsque l'appariement des groupes est modifié. Ainsi, l'apprentissage conduit-il à une détérioration plus erratique et moins prononcée des contributions, par rapport à la détérioration plus systématique et plus importante générée par les stratégies soumises.

2.3. Prise en compte de l'hétérogénéité des préférences

Selon Fischbacher & Gächter (2010), le déclin des contributions est engendré par la rencontre d'individus aux préférences hétérogènes. Malgré le fait qu'une part significative des individus ont des préférences sociales, la plupart préfèrent contribuer moins que les autres, fragilisant la coopération. Plusieurs auteurs soulignent deux types de comportements. L'un consiste à

maximiser les gains propres (ce sont les agents maximisateurs) et l'autre à contribuer tant que les autres membres du groupe font de même (ce sont les coopérateurs conditionnels). L'interaction entre ces deux groupes explique en grande partie la dynamique des contributions. Dans [20] (section 4) nous observons grâce à la *strategy method* une grande hétérogénéité dans les stratégies choisies. Suivant la classification de Fischbacher et al. (2001), nous trouvons 35% d'individus qui ne contribuent rien indépendamment des contributions des autres (ce sont des 'passagers clandestins' ou *free-riders*) et 38% de coopérateurs conditionnels¹¹. Les stratégies choisies ne sont pas stables d'un jeu à l'autre, de nombreux participants passant d'un type à un autre au fil des répétitions. Une explication possible pour cette instabilité est que les individus révisent leurs stratégies à mesure qu'ils apprennent comment leurs propres stratégies influencent les résultats, reflétant un certain type d'apprentissage. Bien que changeante individuellement, la distribution des stratégies est toutefois assez stable : les proportions des différents types ne changent pas beaucoup d'une période à l'autre. Dans [20] l'hétérogénéité des préférences est également mise en avant. Dans un jeu de contribution volontaire séquentiel cumulant à la fois la *strategy method* de Selten (1967) et l'approche de fonction de contribution ('*contribution function approach*') de Brandts & Schram (2001)¹², il est possible d'estimer les paramètres d'aversion aux inégalités du modèle de Fehr et Schmidt (1999) (voir plus haut dans la sous-section 2.1). Alors que 43% des participants sont des agents maximisateurs ($\alpha = \beta = 0$), 39 % ont manifesté des préférences sociales.

Afin de mieux appréhender les interactions entre les agents maximisateurs et les autres, les participants dont les préférences ont été révélées dans ma thèse [29] rejouent un jeu de bien public standard dont le nombre de répétitions varie entre 3 et 12 et, suivant en cela Andreoni (1988), dont la composition de groupe soit varie entre les périodes (*strangers*), soit demeure fixe (*partners*). Dans les traitements *strangers*, les agents maximisateurs contribuent beaucoup moins que les autres participants. Dans les traitements *partners*, une relation particulière émerge entre les deux groupes. Les agents maximisateurs montrent des signes de coopération stratégique : (i) ils contribuent plus qu'en *strangers* ; (ii) ils sont sensibles à l'horizon temporel en contribuant plus en première période lorsque le jeu est répété 12 fois (au lieu de 3 et 6) et (iii) ils ne contribuent plus en dernière période. Quant aux autres participants, ils font preuve d'un degré élevé de réciprocité. Par conséquent, les contributions au début de la partie sont substantielles en raison du comportement stratégique des agents maximisateurs. Le taux de contribution est alors plus ou moins maintenu à ce niveau par les coopérateurs conditionnels dans les étapes suivantes. A la fin du jeu lorsque la construction de réputation n'est plus utile, les agents maximisateurs provoquent une baisse significative des contributions. L'interaction entre les acteurs stratégiques et les coopérateurs conditionnels détermine donc la dynamique de la contribution.

3. ÉVALUATION DES INSTITUTIONS

Dans les différentes situations de dilemme social décrites ici, la non-coopération est la meilleure réponse pour les agents maximisateurs. Elle est, par définition, un équilibre de Nash. Cette situation théoriquement stable¹³ apparaît pourtant empiriquement moins attractive qu'une

¹¹ Les autres individus sont soit inclassables (12%), c'est-à-dire dont les contributions ne sont pas corrélées avec les contributions des autres, soit présentant une fonction 'en cloche' (15%), c'est-à-dire dont les contributions croissent puis décroissent en fonction des contributions des autres (aussi appelé 'contributions triangulaires').

¹² Ici, les participants prennent leurs décisions non seulement en fonction des actions de l'autre joueur (*strategy method*) mais également en fonction de différents niveaux de taux de rendement marginal des contributions.

¹³ Une situation est stable lorsque personne n'a intérêt unilatéralement à dévier de son choix. L'équilibre de Nash

situation de coopération mutuelle où la somme des gains est supérieure. La coopération est même optimale au sens de Pareto¹⁴. La coopération peut être encouragée par la mise place de règles qui définissent les interactions entre les agents, mais aussi par le type d'information disponible. En économie expérimentale, on parle d'institution pour définir l'ensemble de ces règles ou procédures. Bien que je n'aie pas travaillé personnellement à l'évaluation des institutions dans le jeu de bien public, la sous-section 3.1 fait un rapide tour d'horizon de la littérature sur le rôle des institutions dans le plus répandu des jeux de dilemme social. Les sous-sections 3.2 et 3.3 présentent ensuite l'impact de régulations dans le cadre du problème des ressources communes et du jeu de l'investissement.

3.1. Impact du rendement du bien public, du contexte et des punitions dans le jeu de bien public

Afin d'identifier les causes de la coopération ou de la non-coopération dans les jeux de bien public, les expérimentateurs ont varié de nombreuses caractéristiques institutionnelles de leurs protocoles et traitements. Parmi les paramètres du jeu, la valeur de θ (*i.e.* le rendement du bien public) a un effet important sur le niveau de contribution. En faisant varier θ de 0,3 à 0,75, Isaac et al. (1984) ont observé une forte augmentation des taux de contribution. Cependant, même lorsque la contribution devient une stratégie dominante¹⁵, c'est-à-dire lorsque $\theta > 1$, le taux de contribution n'est jamais maximum (Palfrey & Prisbrey, 1997; Brandts & Schram, 2001; Brandts et al., 2004).

Le contexte (*framing* en anglais) affecte systématiquement les contributions. Le contexte se caractérise par la manière dont sont verbalisées les règles du jeu. Par exemple, un contexte positif précisera que les contributions généreront des externalités positives aux autres membres du groupe (par exemple « la contribution au bien public a un effet positif sur les autres membres du groupe ; chaque unité investie dans le pot commun rapporte x à chaque membre du groupe »). Dans un contexte cadre négatif, les incitations monétaires sont strictement identiques mais verbalisées différemment. Ici, on précise que les dotations non affectées au bien public génèrent des externalités négatives (ex : « la préservation des dotations dans le compte privé dégrade la situation des autres sujets ; chaque unité investie dans le compte privé prive chaque autre membre du groupe de x). Les expériences variant ainsi le contexte montrent que les participants sont beaucoup plus coopératifs dans un contexte positif (Andreoni, 1995b; Willinger & Ziegelmeyer 1999).

Dans de nombreuses expériences, les participants au jeu de bien public se sont vu offrir la possibilité de punir les non-contributeurs et/ou de récompenser les contributions les plus élevées. Bien que coûteuse, la punition est fortement utilisée envers les non-contributeurs même lorsqu'elle ne peut pas procurer de bénéfice privé futur – notamment dans les jeux non répétés ou avec des appariements *strangers* où les mêmes participants ne se rencontrent qu'une seule fois (Fehr & Gächter 2000b). Ces observations confortent les prédictions des modèles basés sur les hypothèses d'équité et contredisent ceux basé sur l'altruisme. Fehr & Gächter (2002) insistent également sur le rôle des émotions pour expliquer l'emploi important des punitions. Quelle qu'en soit la motivation, la punition permet de maintenir un niveau élevé de coopération, que l'appariement soit de type *strangers* (Andreoni et al., 2003) ou *partners* (Rand et al., 2009).

est l'équivalent d'un point fixe en physique.

¹⁴ Une situation est Pareto-optimale si il est impossible d'améliorer la situation d'au moins un individu sans détériorer la situation d'un autre.

¹⁵ Une stratégie est dite dominante lorsque qu'aucune option ne rapporte un gain supérieur quelle que soit la décision prise par les autres.

Moins efficaces, les récompenses ne peuvent soutenir une coopération à long terme (Sefton et al., 2007).

3.2. Impact des taxes ou subventions et des quotas dans les ressources communes

Rappelons en préambule qu'en régime d'extraction en libre accès, les ressources communes (comme par exemple les ressources naturelles) sont soumises à la tragédie des communs (Hardin, 1968) qui décrit un problème de surexploitation (voir sous-section 1.3). La plupart des articles d'économie expérimentale sur le thème des communs étudient les problèmes de coordination dans des jeux de ressource commune non réglementés, avec communication entre joueurs et/ou moyens de contrôle ou de sanction (voir Ostrom, 2006, pour une revue de littérature) comme le vote chez Walker et al. (2000), les mécanismes de surveillance et de punition imposées par les pairs chez Casari & Plott (2003). D'autres articles encore étudient une réglementation spécifique, destinée à diminuer l'extraction de la ressource ou à corriger le problème environnemental : les institutions d'échange chez Cason & Plott (1996), les quotas chez Schott et al. (2007) et Johnson et al., (2006) et les taxes chez Cochard et al. (2005) ou Willinger et al. (2007). Le régulateur soucieux d'apporter une solution dispose ainsi d'une batterie d'instruments au sein de laquelle le choix idoine n'est pas trivial.

Afin de faciliter ce choix, les articles [15] et [19] comparent expérimentalement dans un jeu de ressource commune les résultats théoriques de trois instruments de réglementation : un dispositif de taxe ou subvention, des quotas individuels transférables ou non transférables. Le premier consiste à taxer l'extraction de la ressource ou la pollution et les deux suivants consistent à fixer un seuil d'extraction (ou de pollution), sous la forme de quotas échangeables ou non. Les instruments ont été calibrés de sorte qu'ils soient théoriquement équivalents, en ce sens qu'ils conduisent, à l'équilibre, à un même niveau d'exploitation. En ce qui concerne les gains individuels, les taxes et subventions ou les quotas transférables sont plus efficaces que les quotas non transférables car ils minimisent le coût d'extraction en sélectionnant les utilisateurs les plus efficaces, c'est-à-dire ceux dont les coûts d'extraction ou de dépollution sont les plus faibles. Tous les instruments dominent au sens de Pareto le régime de libre accès (i.e. améliorent les profits pour tous les agents). Cependant, à travers les incitations spécifiques qu'ils fournissent, les instruments affectent différemment le comportement et le bien-être des utilisateurs de la ressource. Leur succès dépend ainsi de leur perception par les utilisateurs. Les instruments sont évalués en fonction de cinq critères : la préservation des ressources, les bénéfices individuels, la différence de profit, l'amélioration parétienne à partir du libre accès et le tri des utilisateurs les plus efficaces.

Les résultats expérimentaux montrent que les trois instruments de réglementation sont efficaces pour réduire l'exploitation de la ressource commune. Ce résultat est trivial pour les quotas transférables et non transférables qui établissent automatiquement une borne supérieure au niveau total d'exploitation. Dans le système de taxes et subventions en revanche, le niveau agrégé d'exploitation dépasse occasionnellement l'objectif fixé par le régulateur. Les instruments de marché permettent aux agents d'obtenir des profits moyens supérieurs à ceux de situation de libre accès et de quotas transférables. Ils parviennent également à mieux sélectionner les agents les plus efficaces. Le système taxe et subvention se démarque des quotas transférables sur deux points. D'une part il se montre plus performant dans la sélection des agents les plus efficaces. D'autre part, il engendre plus d'inégalité dans les profits des deux types de sujet : les sujets dont le coût d'opportunité est le plus élevé souffrent davantage de la taxe, qui est deux fois supérieure au prix d'un quota transférable. Enfin, même si la condition

stricte de Pareto-dominance n'est pas vérifiée, la grande majorité des participants améliore ses gains sous l'effet des réglementations, en particulier avec les instruments de marché.

3.3. Impact du voile de l'ignorance, d'une taxe à la position et de l'observation des autres dans le jeu de l'investissement

Dans le jeu de l'investissement (voir sous-section 1.4), les individus doivent non seulement choisir entre l'intérêt privé et l'intérêt collectif mais également entre l'efficacité et l'équité. Chaque unité envoyée par l'investisseur au receveur est multipliée par trois. Alors que le receveur peut renvoyer tout ou partie de l'investissement à l'investisseur, il est dans son intérêt personnel de ne rien renvoyer. Ainsi, comme dans les autres dilemmes sociaux, l'investisseur a un intérêt personnel à garder sa dotation au détriment de l'autre et un intérêt collectif à investir la totalité de sa dotation. Ces deux cas extrêmes produisent, si le receveur suit son intérêt personnel, des distributions de gains inégalitaires. L'investisseur assurerait une distribution égalitaire¹⁶ des gains en investissant le quart de sa dotation initiale. Cette solution est inefficace puisque la somme des gains individuels serait alors inférieure au cas d'un investissement total. Équité et efficacité ne sont ici compatibles que lorsque l'investisseur investit la totalité de sa dotation et que le receveur renvoie la moitié de ses gains à l'investisseur. Cette dernière solution requiert un important degré de confiance de l'investisseur vis-à-vis du receveur.

[23] examine l'impact de trois institutions sur cet arbitrage entre équité et efficacité. Premièrement, nous évaluons le comportement de nos sujets expérimentaux lorsque ces derniers choisissent leur niveau d'investissement 'derrière le voile de l'ignorance' (*veil of ignorance*), c'est-à-dire en ne sachant pas s'ils percevront le gain issu de leur décision d'investissement en tant qu'investisseur ou en tant que receveur. Selon le point de vue de Rawls (1971) sur l'équité, nous nous attendons à des distributions plus égalitaires. Deuxièmement, nous évaluons les comportements lorsque le rôle (investisseur ou receveur) assigné à nos sujets expérimentaux n'est pas déterminé par un tirage aléatoire mais par le paiement d'un montant monétaire. Selon le concept d'équité fondé sur la responsabilité de Fleurbaey (2008) selon lequel les individus devraient être récompensés pour leurs efforts et indemnisés pour ce qui est hors contrôle, les sujets payant pour leur position devraient conserver une part plus élevée de leur rémunération totale s'ils pensent "mériter" d'être récompensés pour avoir obtenu leur place dans le jeu. Troisièmement, nous évaluons comment une information sur les décisions des autres influence les décisions individuelles. Selon Ostrom (2015), observer les décisions des autres peut influencer la perception du sujet envers son arbitrage entre efficacité et équité.

Ces trois institutions sont testées expérimentalement selon une procédure intra-sujet (*within*)¹⁷ où les participants choisissent leur niveau d'investissement 4 fois successivement : pour les 3 institutions (voile de l'ignorance, paiement pour le choix du rôle et observation des décisions des autres) et pour le jeu de référence standard. Les résultats indiquent que les participants

¹⁶ Équité et égalité sont des concepts interchangeable dans notre cas si nous considérons des agents homogènes pour lesquels chaque unité monétaire engendre la même utilité. Une situation égalitaire diffère d'une situation équitable si les agents ne partent pas du même point de départ et n'ont pas les mêmes besoins. Imaginons par exemple une situation de forte hétérogénéité de richesse entre les agents. L'utilité marginale d'une unité monétaire est plus importante pour l'agent pauvre. Par conséquent, un partage égalitaire d'une nouvelle ressource ne serait pas équitable.

¹⁷ Cette procédure permet de contrôler les différences individuelles et offre ainsi un pouvoir statistique supérieur puisque les effets de traitement sont observables pour chaque sujet. En revanche, cette procédure nécessite d'être vigilant sur les effets d'ordre des tâches (si par exemple la première tâche a une influence sur la seconde). En ce qui concerne les incitations monétaires, une seule tâche tirée aléatoirement est engageante pour le paiement à la fin de l'expérience.

montrent une préférence forte pour l'équité lorsqu'ils agissent derrière le voile de l'ignorance. Lorsque les participants paient pour choisir leur rôle, ils investissent significativement moins, supportant l'hypothèse selon laquelle les agents sont plus désireux de s'accaparer des ressources lorsqu'ils pensent le mériter. Néanmoins, ce résultat n'incombe pas à un changement de comportement mais à un effet de sélection : ce sont les agents maximisateurs qui sont les plus susceptibles de payer pour être un investisseur. Enfin, lorsque les participants sont informés de l'investissement moyen, une majorité ne change pas sa décision d'investissement. La minorité changeante s'approche de la norme.

4. FOCUS N°1 : COMPORTEMENT STRATEGIQUE ET APPRENTISSAGE DANS LES EXPERIENCES DE CONTRIBUTIONS VOLONTAIRES REPETEES

4.1. Question

Isaac & Walker (1988) constatent que la répétition entraîne une dégradation des contributions dans les jeux de biens publics. Pour expliquer la diminution de la coopération, deux explications sont avancées. La première est que les stratégies des joueurs sont dépendantes de l'histoire du jeu et se modifient au cours du jeu. En particulier, la rencontre de coopérateurs conditionnels (qui coopèrent si les autres membres du groupe coopèrent) et de *free-riders* (qui jouent la prédiction théorique de ne rien contribuer) génère potentiellement une baisse des contributions au fil du temps. La seconde est que les participants n'ont pas de stratégies bien définies au début du jeu et que chacun affine la sienne en fonction de sa compréhension croissante du jeu. Un certain nombre d'études ont utilisé des tests indirects pour déterminer laquelle de ces deux hypothèses d'*apprentissage* ou de *stratégies contingentes* est la cause probable du déclin des contributions. Isaac & Walker (1988) ont invité des participants à revenir au laboratoire pour jouer le même jeu. Au détriment de l'hypothèse de l'apprentissage, le comportement des participants expérimentés et inexpérimentés est pratiquement le même. Andreoni (1988) a comparé les niveaux de contribution lorsque les groupes sont fixés pendant 10 périodes (*Partners*) et lorsque de nouveaux groupes sont formés aléatoirement au début de chaque période (*Strangers*). Il examine également l'effet d'un redémarrage du jeu après les 10 périodes. Contrairement à l'hypothèse des stratégies contingentes, les contributions en condition *partners* ne sont pas plus élevées qu'en condition *strangers* et, contrairement à l'hypothèse d'apprentissage, le redémarrage génère une hausse significative des contributions. Alors que l'effet du redémarrage est robuste dans la littérature, la reproduction de contributions supérieures dans les conditions *strangers* est plus mitigée. Andreoni & Croson (2008) et Palfrey & Prisbrey (1996) expliquent cela par une incompréhension du jeu plus élevée dans les conditions *strangers* et donc une plus grande hétérogénéité des comportements (parfois plus contributeur et parfois moins). Fischbacher et al. (2001) appliquent la méthode de révélation des stratégies dite *strategy method* (Selten, 1967) où chaque membre du groupe de quatre participants détermine son niveau de contribution pour chaque contribution moyenne possible des trois autres. Ils montrent ainsi que les choix de contribution dépendent des contributions faites par les autres. En particulier, ils ont trouvé que 50% de leurs participants sont des coopérateurs conditionnels qui augmentent leurs contributions en fonction des contributions des autres et 30% des *free-riders* qui ne contribuent pas quel que soit le niveau de contributions des autres.

[20] explore les hypothèses d'apprentissage et de stratégies contingentes dans une même expérience où les joueurs prennent part à 5 jeux. Chaque jeu consiste en deux périodes consécutives d'un jeu de bien public avec les mêmes joueurs (*partners*). Entre chaque jeu de

nouveaux groupes sont formés (*strangers*). Pour tester l'hypothèse des stratégies contingentes, nous identifions les stratégies des joueurs (selon la *strategy method* de Selten, 1967) au sein de chaque super jeu. Pour tester l'hypothèse d'apprentissage, nous observons les niveaux de contribution au fil des jeux. Alors que les contributions diminuent en moyenne de 45% au sein des jeux, l'expérience du jeu conduit à une détérioration moins prononcée des contributions entre les jeux.

4.2. Méthode

En 2001, 120 étudiants de premier cycle de l'Université de Nottingham ont été assignés au hasard à l'une des 8 sessions de la campagne expérimentale. Avec 15 participants par session, 4 sessions sont dédiées au traitement '*direct response method*' et 4 au traitement '*strategy method*'. Après une phase d'apprentissage consistant à jouer contre l'ordinateur pour des gains hypothétiques, les participants jouent 5 jeux de 2 périodes dans lesquelles ils ont été répartis en groupes de trois de façon aléatoire et anonyme. Aucune paire de participants ne se rencontre plus d'une fois. Chaque participant est doté de deux jetons à chacune des deux périodes du jeu. Leur tâche consiste à choisir le nombre de jetons à placer dans un compte commun et dans un compte privé. Chaque jeton placé dans le compte privé rapporte £1.50 pour celui qui place le jeton dans ce compte et chaque jeton placé dans le compte commun rapporte £1 aux 3 membres du groupe :

$$\pi_i = 1.5(2 - x_{i1}) + \sum_{j=1}^3 x_{j1} + 1.5(2 - x_{i2}) + \sum_{j=1}^3 x_{j2}, i = 1, \dots, 3$$

où π_i désigne le gain du jeu de l'individu i et x_{it} , la contribution dans le compte commun de l'individu i à la période t . À la fin de l'expérience, un des cinq jeux est choisi au hasard pour la rémunération des participants. Ces incitations monétaires impliquent que, pour maximiser les gains du groupe, les participants doivent contribuer tous les jetons au compte commun aux deux périodes. La prédiction standard de la théorie du jeu, basée sur la maximisation des gains individuels, dicte aucune contribution au compte commun.

Dans le traitement *direct response method*, chaque participant prend une décision en période 1. Il est ensuite informé des contributions totales au compte commun en période 1. Il prend enfin une décision pour la période 2. Dans le traitement *strategy method*, chaque participant complète une stratégie complète pour le jeu : (i) décision de contribution pour la période 1 puis (ii) décision de contribution pour la période 2 pour chaque total possible des contributions des autres membres du groupe (*i.e.* décision de contribution lorsque $\sum_{j \neq i}^2 x_{j1} = [0,1,2,3,4]$).

4.3. Résultats

Effet de traitement : Direct response vs. Strategy method. Les deux méthodes de révélation génèrent des comportements remarquablement similaires. Les contributions moyennes au compte commun sont semblables dans les deux traitements : 37% contre 41% de contributions en période 1 et 23% contre 23% en période 2. De plus, les contributions dans les deux traitements se suivent chronologiquement de près, comme le montre la figure 1. Aucun test statistique ne parvient pas à rejeter l'hypothèse selon laquelle les deux méthodes de révélation induisent les mêmes comportements de contribution. En outre des niveaux de contribution dans les périodes 1 et 2, nous ne trouvons aucune différence dans les deux traitements pour l'évolution des contributions entre les périodes 1 et 2.

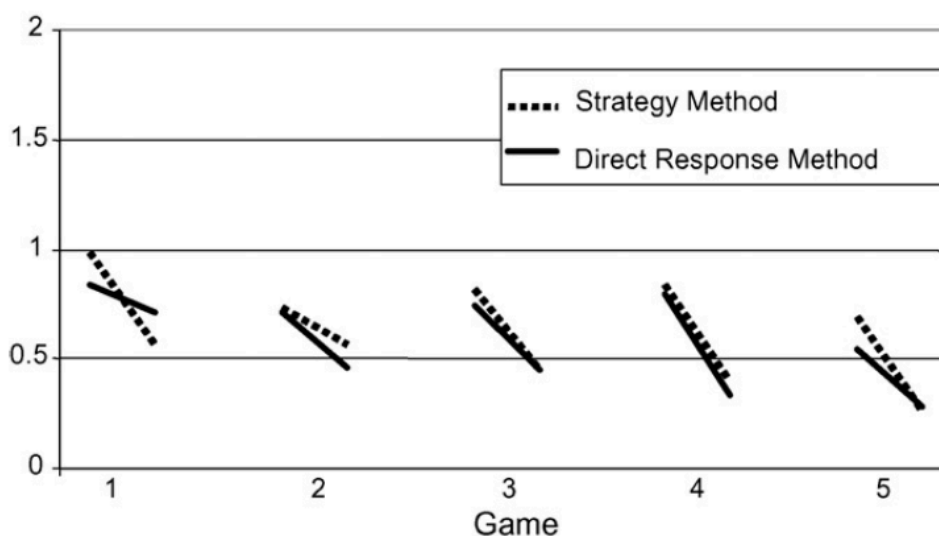


Figure 1. Contributions moyennes au compte commun

Évolution des contributions – En cohérence avec la littérature des jeux de bien public, les contributions diminuent au sein de chaque jeu passant en moyenne (sur les huit sessions et les 5 jeux) de 38% à 23% entre les périodes 1 et 2, soit une diminution moyenne des contributions de 41% ($n=8$, $p<0,005$, test des rangs signés Wilson). Également en cohérence avec la littérature, nous observons des ‘effets de redémarrage’ (*restart effet*). Après la diminution des contributions dans un jeu, les contributions démarrent à un niveau supérieur au début du jeu suivant. Bien que cet effet ne soit pas significatif entre les deux premiers jeux ($p=0,637$, test binomial), il est significatif pour les trois autres redémarrages (respectivement $p=0,035$, $p=0,004$ et $p=0,004$).

Stratégies individuelles dans le premier jeu – Suivant Fischbacher et al. (2001), nous classons les stratégies individuelles révélées par la *strategy method* du premier jeu. Sur 60 participants au traitement *strategy method*, 35% sont *free-riders* en ne contribuant rien en période 2 indépendamment des contributions des autres en période 1 ; 38% sont coopérateurs conditionnels en ajustant positivement leurs contributions en période 2 en fonction des contributions des autres en période 1 (« plus les autres contribuent en période 1, plus je contribue en période 2 ») ; 15% présentent un profil de contributions ‘en cloche’ (ajustement positif des contributions en fonction des contributions des autres, puis, lorsqu’un certain seuil de contribution totale est atteint, ajustement négatif) ; 12% sont inclassables. Ces quatre types de joueurs ne se comportent pas de la même manière en période 1 ($\chi^2(6)=13,46$, $p=0.036$). Par exemple, alors que 67% des non-contributeurs en période 1 sont des *free-riders* et 22% des coopérateurs conditionnels, 24% des joueurs contribuant deux jetons au compte commun sont des *free-riders* et 53% des coopérateurs conditionnels. Ces résultats sont cohérents avec ceux de Brandts & Charnels (2011) et Fischbacher et al. (2001). Il est à noter que presque la moitié des *free-riders* contribuent en période 1, contribuant ainsi à la baisse des contributions entre les deux périodes. Contribuer en période 1 pour un *free-rider* a du sens s’il est entouré de coopérateurs conditionnels. En utilisant une simple approximation des moindres carrés ordinaires, on s’aperçoit que la contribution d’un jeton dans le compte commun augmente la contribution de chacun de 0,16 jeton¹⁸.

¹⁸ Cela ne suffit pas à couvrir le coût de la contribution (£0,50). Le maximisateur de gains individuel ne devrait donc pas contribuer en période 1 !

Évolution des stratégies individuelles – Près de deux-tiers des joueurs a changé au moins une fois de profil stratégique au cours des 5 jeux. Lorsque l'on examine les profils stratégiques d'un jeu à l'autre, on s'aperçoit que 80% des *free-riders* restent *free-riders* au jeu suivant et que 69% des coopérateurs conditionnels restent coopérateurs conditionnels. Les profils en cloche et les inclassables changent bien plus souvent de profils (respectivement 58% et 60%). Une tendance générale se dessine. Les profils *free-riders* et coopérateurs conditionnels restent largement majoritaires dans les 5 jeux et la distribution des types est stable au cours de l'expérience. Surtout, l'ajustement positif des contributions en période 2 en fonction des contributions totales de période 1 diminue au cours des 5 jeux (figure 2). En appliquant la même approximation des moindres carrés ordinaires du premier jeu à tous les 5 jeux, on s'aperçoit que la pente diminue (de 0,16 au 1^{er} jeu à 0,13 au 5^{ème}, en passant par 0,17, 0,15 et 0,14 pour les 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} jeux) ainsi que l'ordonnée à l'origine (0,29 ; 0,26 ; 0,24 ; 0,17 et 0,15). Ainsi, les joueurs sont moins contributeurs et réagissent moins généreusement aux contributions des autres au fil des jeux. En moyenne les contributions diminuent de 7% pour la période 1 et de 16% pour la période 2. Cette décroissance d'un jeu à l'autre est cependant plus faible et plus erratique que la décroissance entre les deux périodes d'un même jeu.

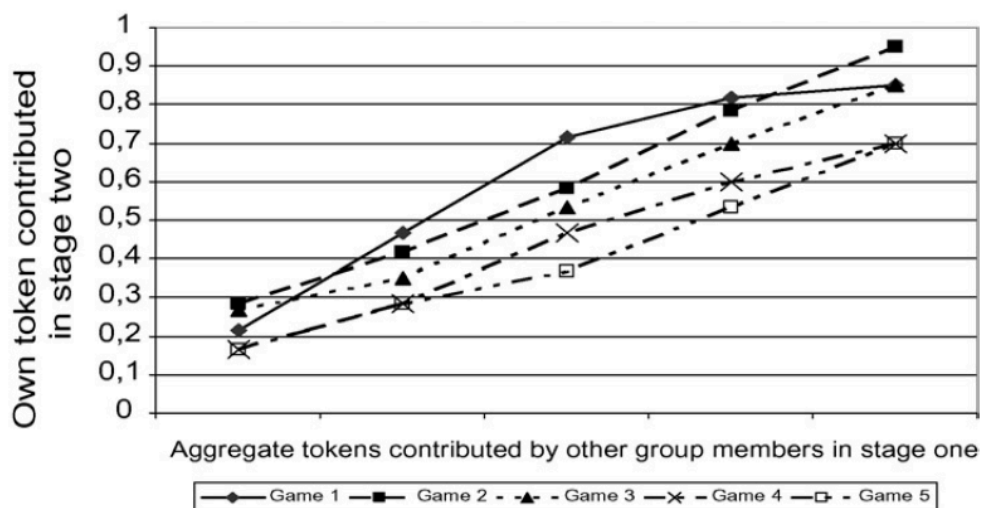


Figure 2. Contribution en période 2 en fonction des contributions totales en période 1 au cours des 5 jeux

4.4. Discussion

La décroissance des contributions volontaires aux biens publics aboutit invariablement à une baisse des contributions (Ledyard, 1993). Deux explications sont possibles. La première est une réduction de la confusion au fur et à mesure que les joueurs acquièrent de l'expérience dans le jeu. L'autre est l'interaction d'agents aux motivations hétérogènes qui conditionnent leurs contributions à celles des autres. La présente étude compare directement l'impact des stratégies et de l'apprentissage sur la baisse des contributions. En moyenne, les contributions en période 2 sont inférieures de 45% à celles de la période 1. Cette baisse est principalement le résultat de la rencontre de deux stratégies : les *free-riders* qui ne contribuent rien en période 2 indépendamment des contributions des autres en période 1 et des coopérateurs conditionnels qui ajustent leur contribution en période 2 en fonction des contributions des autres en période 1. Cependant, près de deux-tiers des joueurs change de stratégie au moins une fois entre les jeux. Ces changements reflètent un certain type d'apprentissage où les joueurs tentent de trouver les stratégies qui leur conviennent le mieux. Il est important de souligner que les changements de stratégie ne sont pas toujours dans la direction de la maximisation des gains individuels. En moyenne cependant, les contributions de la période 1 diminuent d'environ 7 %

à chaque nouvelle répétition du jeu. Par conséquent, les réponses stratégiques ont un effet plus prononcé et plus systématique que l'apprentissage. La baisse des contributions est beaucoup plus importante et plus fiable entre les périodes 1 et 2 d'un même jeu (avec le même groupe) qu'entre les jeux (avec des groupes différents).

Avant d'extrapoler cette conclusion à tous les jeux de bien public, deux notifications sont à retenir. Premièrement, notre jeu est plus simple que les jeux de bien public standard à plusieurs égards : les groupes sont composés de 3 joueurs (contre quatre joueurs dans les traitements en 'petit groupe' d'Isaac & Walker (1988) ; chaque joueur décide d'une contribution de 0, 1 ou 2 jetons (contre 10 jetons pour Isaac & Walker) durant deux périodes (contre 10 périodes pour Isaac & Walker). Ces choix non conventionnels ont été dictés par l'application de la *strategy method* et la volonté qu'aucun joueur ne rencontre un même joueur dans les jeux (*real strangers*). Deuxièmement, l'approche par la *strategy method* encourage les participants à penser aux deux périodes du jeu d'une manière peut être plus réfléchi qu'ils ne le feraient s'ils jouaient les deux étapes dans l'ordre. Cet effet (voir le 'Hot vs. Cold' de Brandts & Charness, 2000) a été contrôlé par notre traitement *direct response method* et n'a pas généré de résultats contradictoires : 37% de contributions en moyenne en période 1 (contre 41% avec les *strategy method*) et 23% (23%) en période 2. Nos résultats ne sont pas un artefact de la *strategy method*.

5. FOCUS N°2 : LA CONFIANCE EST-ELLE UNE QUESTION D'ALTRUISME OU DE RISQUE ? UNE ANALYSE EXPERIMENTALE AVEC LE JEU DE L'INVESTISSEMENT

5.1. Question

Le jeu de l'investissement (Berg et al. 1995) permet de mesurer la confiance en laboratoire. Un joueur A reçoit une dotation initiale et décide de la part à envoyer à un joueur B. Le montant envoyé est multiplié par 3 avant de parvenir au joueur B. Ce dernier décide alors de la part de son gain total qu'il souhaite conserver et celle qu'il souhaite envoyer au joueur A. Pour certains, le jeu mesure une prise de risques (Karlan, 2005; Schechter, 2007). La décision du joueur A est en effet risquée ; il doit conjecturer la probabilité de recevoir un montant de la part du joueur B. Pourtant, aucune relation empirique systématique entre les décisions de transfert et les attitudes face au risque n'a été révélée (Eckel & Wilson, 2004; Houser et al., 2010). Outre le risque, le jeu de l'investissement peut impliquer des préférences sociales. Comme dans le jeu du dictateur où le joueur A décide d'un montant à envoyer au joueur B sans que ce dernier ne puisse renvoyer quoi que ce soit, dans le jeu de l'investissement le joueur A peut-être altruiste et vouloir transférer un montant au joueur B indépendamment de toute anticipation stratégique (Cox, 2004; Etang et al., 2011; Ashraf et al., 2006). Kanagaretnam et al. (2009) ont montré une corrélation significative entre les transferts du jeu de l'investissement et les préférences sociales lorsque celles-ci sont mesurées par le *ring test* qui détermine pour chaque individu une orientation sociale selon un spectre variant de l'altruisme à l'agressivité (Griesinger & Livingston, 1973; Liebrand, 1984).

Dans [13], nous proposons une expérience pour discriminer altruisme et attitude face au risque. Les mêmes sujets (*within-subject*) choisissent un montant à transférer à la fois dans un jeu du dictateur et dans un jeu de l'investissement. Les préférences sociales et les attitudes face au risque sont contrôlées respectivement par le *ring test* et le test de Holt & Laury (2005), respectivement basés sur des choix de distribution de dotations et de loteries. Nous sommes ainsi en mesure de vérifier les résultats des divers travaux susmentionnés. En outre, nous pouvons expliquer les écarts de transferts observés entre les jeux du dictateur et de

l'investissement par les préférences sociales et attitudes face au risque. Enfin, la structure *within-subject* a l'avantage de contrôler automatiquement les différences individuelles (Camerer, 2003; Charnels et al, 2012).

5.2. Méthode

12 sessions expérimentales ont été réalisées d'octobre 2011 à janvier 2012, avec un total de 180 étudiants de premier cycle de différentes universités et écoles d'ingénieurs, sans aucune formation en théorie des jeux. L'expérience comprend trois parties : (i) les deux jeux du dictateur et de l'investissement ; (ii) le test de Holt et Laury pour mesurer les attitudes face au risque ; (iii) le ring test pour les préférences sociales. Alors que l'ordre des trois parties varie aléatoirement, l'ordre des deux jeux reste le même (jeu de dictateur d'abord, puis jeu de l'investissement). Comme notre principal objectif est de contraster les comportements plutôt que les effets de traitement, nous avons privilégié la comparabilité entre individus en leur faisant effectuer strictement la même tâche. Toutes les parties de l'expérience sont incitées et informatisées. Aucune information sur les gains ou les décisions des autres n'est donnée avant la fin de l'expérience.

Les jeux du (triple) dictateur et de l'investissement. Un joueur A est doté de 8 euros. Sur les 8 euros, x peuvent être transférés à un joueur B. Le montant transféré est multiplié par 3 avant d'être affecté à B. Le jeu s'arrête là pour le jeu du dictateur et les gains respectifs pour A et B sont donc $8 - x$ pour le joueur A et $3x$ pour le joueur B. Dans le jeu de l'investissement, B a la possibilité de renvoyer tout ou partie de ses $3x$. Nous ne nous intéresserons ici qu'aux comportements des joueurs A. La solution socialement efficace (somme des gains) est le transfert de la totalité de la dotation du joueur A. Dans le cadre standard de maximisation des gains individuels, l'équilibre de Nash prévoit une absence de transfert ($x = 0$) dans les deux jeux. Un maximisateur égoïste pourra éventuellement transférer un montant positif dans le jeu de l'investissement s'il pense que le joueur B lui renverra un montant suffisant. C'est l'anticipation stratégique. Mais cette stratégie est risquée puisqu'elle dépend de la nature réciproque ou non du joueur B. Dans le cadre plus comportemental de préférences sociales, les transferts peuvent être positifs dans le jeu du dictateur et dans le jeu de l'investissement (indépendamment du retour du joueur B) : enrichir le joueur B procure de l'utilité. Tous les sujets jouent les deux rôles (*role uncertainty*, Iriberry & Rey-Biel, 2011). A la fin de l'expérience, pour chaque jeu, un rôle (A ou B) est attribué à chaque sujet pour l'allocation des gains.

Le test de Holt et Laury. Le test de Holt et Laury consiste en un menu de 10 choix, chacun portant sur le choix entre deux loteries. Le test est conçu pour inférer les préférences d'un participant en matière de risque (voir annexe A). Chaque loterie annonce une probabilité d'obtenir un gain élevé. Si le gain élevé n'est pas obtenu, le sujet obtient un gain faible. Les sujets ont toujours le choix entre une loterie plus sûre (l'écart entre les gains élevés et faibles est petit) et une loterie risquée (l'écart est grand). La probabilité d'obtention du gain élevé croît avec les choix de loteries. Les sujets ont donc intérêt à choisir l'option sûre pour les premiers choix puis l'option risquée lorsque la probabilité d'obtenir le gain élevé est suffisamment grande. Le nombre de choix sûrs faits par un sujet détermine son attitude vis-à-vis du risque.

Le ring test. Le ring test mesure l'orientation sociale d'un individu sur un spectre allant de l'altruisme à l'agressivité. Un sujet fait des choix binaires entre 24 combinaisons de gains pour soi et pour un autre (voir l'annexe B). Les 24 paires de gains sont réparties uniformément sur un cercle dont le centre est l'origine de l'espace bidimensionnel où l'axe horizontal représente

les gains propres et l'axe vertical les gains de l'autre : $(soi)^2 + (autre)^2 = 100^2$. Chaque paire de gain génère un vecteur partant de l'origine au cercle. En additionnant les vecteurs des 24 allocations retenues, l'angle du vecteur obtenu détermine la préférence sociale, sa longueur mesurant la cohérence des choix. Un angle élevé correspond à une inclinaison altruiste. Une longueur courte traduit des décisions incohérentes (alternant altruisme et égoïsme ; si la longueur du vecteur motivationnel est inférieure à 33 % de la longueur maximale, la donnée n'est pas incluse dans l'analyse).

5.3. Résultats

Attitudes face aux risques et préférences sociales. Les sujets sont majoritairement averses au risque (79 %), 15 % sont neutres à l'égard du risque et 6 % sont attirés par le risque. Ces données correspondent à la distribution de Holt & Laury (2005) (voir figure 3 à gauche). En ce qui concerne les préférences sociales, 1% est classé comme altruiste, 49% comme coopératif, 43% comme égoïste, 5% comme compétitif et 1% comme agressif (figure 3 à droite). Nous avons trouvé une proportion significativement plus élevée de coopérateurs (26%) et une proportion plus faible d'égoïstes (59%) que Carpenter (2003). A l'inverse, Liebrand (1984) a trouvé plus de coopérateurs (53%) et moins d'égoïstes (31%). Le niveau de cohérence (86 %) correspond à celui de la littérature (entre 76 % et 90 %).

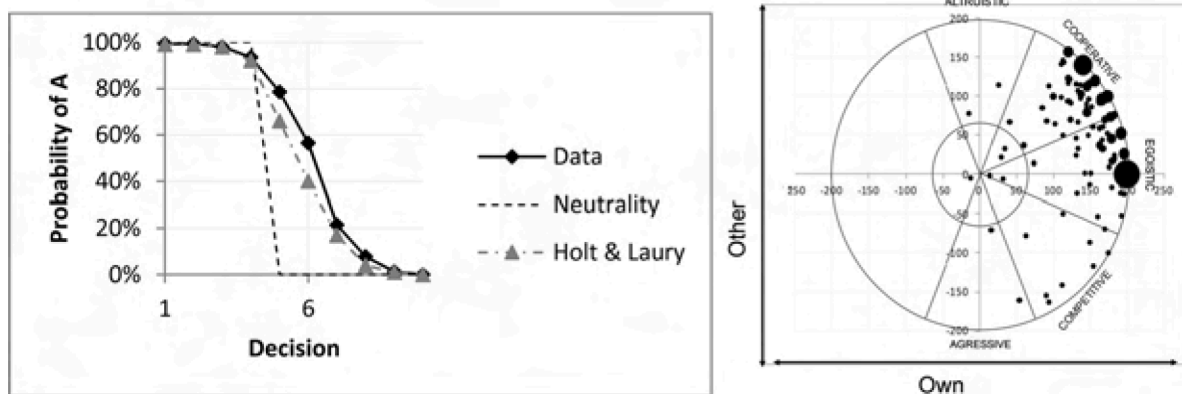


Figure 3. Résultats du test de Holt et Laury (gauche) et du ring test (droite)

Transferts et effets de traitement. Dans le jeu du dictateur, la médiane des transferts est de 3, la moyenne est de 3,51 et le mode est de 2 (contre respectivement 4, 4,64 et 8 dans le jeu de l'investissement, $p < 0,001$ selon le test signé des rangs de Wilcoxon). Comme dans Ashraf et al., (2006), la possibilité d'un retour de la part du joueur B (*i.e.* anticipation stratégique) augmente les niveaux de transfert.

Corrélations entre transferts, attitudes face au risque et préférences sociales. Nous ne trouvons aucune corrélation entre le nombre de choix sûrs du test de Holt et Laury et les niveaux de transfert (valeur- $p=0,99$ pour le jeu du dictateur et $0,82$ pour le jeu de l'investissement selon le test de corrélation de Kendall). Ce résultat est conforme à celui de Houser et al. (2010). Nous avons en revanche trouvé une forte corrélation entre les niveaux de transfert et l'angle du vecteur motivationnel du *ring test*. Dans les deux jeux, les coefficients de Kendall sont très significatifs (valeur- $p < 0,001$) : Plus les sujets sont coopératifs dans le *ring test*, plus ils transfèrent. Enfin, nous ne trouvons aucune corrélation entre les résultats du *ring test* et du test de Holt et Laury (valeur- $p=0,385$).

Anticipations stratégiques, attitudes face au risque et préférences sociales. Seule l'anticipation stratégique d'un possible renvoi du joueur B distingue les décisions prises par le jeu du dictateur et du jeu de l'investissement. Cela suggère que les participants qui transfèrent plus dans le jeu de l'investissement sont prêts à prendre un risque, quelle que soit leur préférence sociale. Comme les mêmes sujets ont pris part à la fois au jeu du dictateur et au jeu de l'investissement, nous sommes en mesure de vérifier l'impact des préférences sur l'anticipation stratégique, c'est-à-dire l'écart individuel des transferts entre les deux jeux. Pour cela, nous avons utilisé un modèle Logit ordonné. Nous n'avons trouvé aucune corrélation entre la variable dépendante (écart du niveau de transfert entre les deux jeux) et les attitudes face au risque et les préférences sociales. Dans la figure 4, nous résumons les effets des préférences sociales et des anticipations stratégiques. Les courbes montrent les fonctions de distribution cumulative construites à partir des modèles Logit. Ils représentent la probabilité de transférer un montant plus élevé que le niveau rapporté sur l'axe horizontal. Nous retrouvons nos observations précédentes : (i) les transferts sont plus élevés dans le jeu de l'investissement (effet de l'anticipation stratégique) ; (ii) les sujets plus coopératifs dans le *ring test* transfèrent plus dans les deux jeux ; et (iii) la hausse entre les deux jeux n'est pas exclusivement portée par les plus coopératifs.

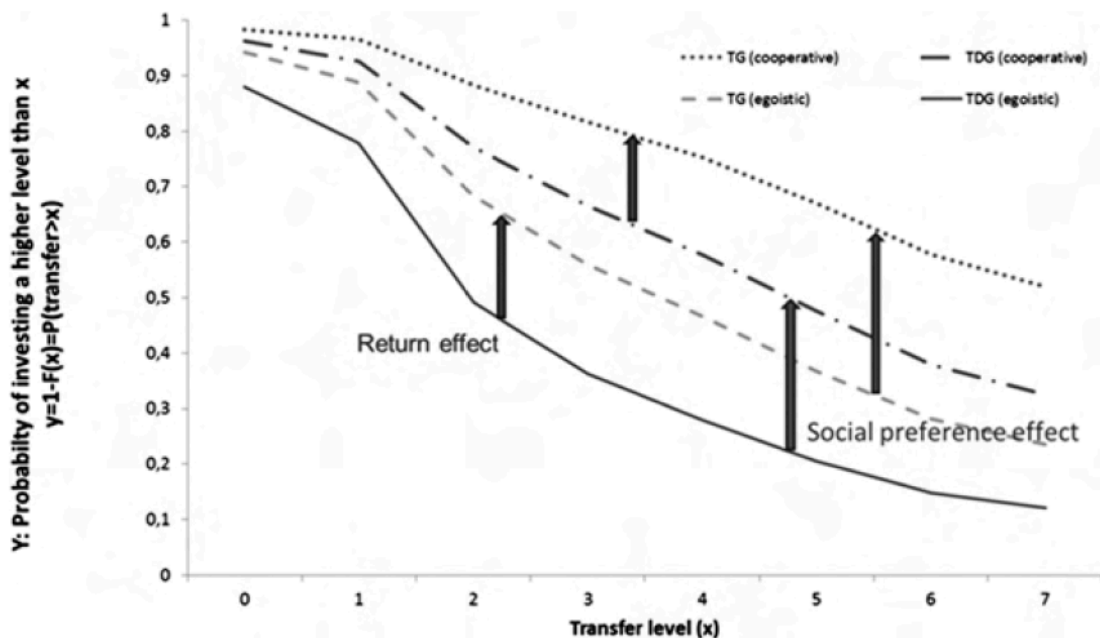


Figure 4. Effet du renvoi (jeu de l'investissement par rapport au jeu du dictateur) et effet des préférences sociales sur la probabilité de transférer.

5.4. Discussion

Comme dans d'autres études (Kanagaretnam et al. 2009 ; Houser et al., 2010), les préférences sociales impactent le niveau de transfert dans les jeux du dictateur et de l'investissement alors que les attitudes face au risque ne le font pas. En isolant l'effet de l'anticipation stratégique (*i.e.* la possibilité d'un renvoi de la part du joueur B), nous trouvons par ailleurs que l'attitude face au risque et les préférences sociales ne jouent pas de rôle dans l'augmentation des transferts entre le jeu du dictateur et le jeu de l'investissement. Ceci peut paraître surprenant : transférer un montant en vue d'obtenir un retour est une prise de risque et nécessite de croire que le joueur B est coopératif et un joueur A croira plus facilement que le joueur B est coopératif s'il est lui-même coopératif.

Si l'on peut accepter que le risque ne soit tout simplement pas le déterminant de la confiance, deux hypothèses à creuser peuvent expliquer l'absence de corrélation. Premièrement, le test de

Holt et Laury ne cadre pas avec les contextes stratégiques (risque stratégique, généré par un individu *vs.* risque face à la nature, généré par une loterie). Deuxièmement, le risque pris dans le jeu de l'investissement est moins extrême que dans le jeu de l'ultimatum, dans lequel les deux joueurs peuvent tout perdre. Le montant de transfert du joueur A peut être limité et ainsi intégrer un risque trop faible pour nécessiter une réflexion sur la relation.

Bien que les résultats du *ring test* soient bien corrélés avec les niveaux de transfert, son pouvoir prédictif reste limité. Par exemple, la grande majorité des joueurs "égoïstes" du *ring test* transfèrent des montants positifs dans le jeu du dictateur. L'une des raisons peut être que le test ne tient pas compte des motifs d'aversion pour l'iniquité, qui peuvent être un candidat pour expliquer les comportements dans les jeux du dictateur et de l'investissement. Une autre raison pourrait être, au risque d'ouvrir la boîte de pandore des économistes, que les préférences ne sont pas stables ou au moins très dépendantes du contexte.

6. CONCLUSION

Les situations de dilemme social offrent un terrain de jeu idéal pour l'étude des comportements individuels et collectifs. L'arbitrage entre l'intérêt individuel et l'intérêt collectif et l'intérêt de l'autre semble être un thème de recherche inépuisable pour les économistes. Malgré une littérature déjà très foisonnante, les travaux continuent d'affluer encore aujourd'hui de manière surprenante. Conceptualisé par la théorie des jeux, le dilemme du prisonnier, les jeux de bien public, de ressources communes et de l'investissement sont facilement transposables en laboratoire facilitant le test des hypothèses comportementales et des institutions.

Dès les prémices de la théorie de jeux matérialisés par l'ouvrage de Von Neumann & Morgenstern (1944), les dilemmes sociaux ont permis un dialogue continu entre théoriciens et expérimentalistes. Par exemple, l'observation largement documentée par les expérimentalistes d'une contribution significative et décroissante au fil des répétitions dans les jeux de bien public contredit les hypothèses comportementales standard fortes de l'*homo œconomicus* selon lesquelles il maximise des gains propres. De nombreuses explications ont été proposées dans la littérature comme la rationalité limitée des sujets ou encore leur intérêt personnel limité (*i.e.* préférences sociales). Il y a maintenant suffisamment de preuves pour que ces deux ensembles d'explications coexistent. Nos expériences [20] et [29] le confirment et montrent également que la baisse des contributions est principalement due à l'interaction de sujets aux motivations hétérogènes, avec en particulier des agents maximisateurs qui contribuent en début de jeu pour construire une réputation puis agissent en passager clandestin en fin de jeu et des agents réciproques qui répondent favorablement aux contributions des autres mais stoppent leur contribution lorsque leurs vis-à-vis font de même. Dans le jeu de l'investissement, c'est encore la présence de préférences sociales qui permet des niveaux de contributions significatives. Pour atteindre l'optimum social, l'investisseur doit envoyer la totalité de sa dotation au receveur et espéré que ce dernier lui renvoie (au moins) sa mise de départ. En lui faisant confiance, l'investisseur prend un risque stratégique. Pourtant, [13] ne trouve aucune corrélation entre les préférences vis-à-vis du risque et les niveaux d'investissement conformément avec la littérature¹⁹. En revanche, ce sont bien les agents les plus altruistes qui investissent le plus.

Dans le sillage des prix Nobel Vernon Smith et plus récemment Elinor Ostrom récompensée pour « gouvernance et institutions », les dilemmes sociaux ont également été le cadre

¹⁹ Les préférences vis-à-vis du risque sont mesuré par le test d'Holt and Laury (2005) sur des choix de loteries. Une critique pourrait être que ce test n'est pas adapté pour reproduire le risque stratégique (généré par le comportement d'un tiers)

d'évaluations des institutions : « *Economic laboratory as a wind-tunnel* » (V. Smith, 1982). L'institution, ou l'ensemble des règles qui régissent les interactions, impacte fortement les niveaux de coopérations dans les dilemmes sociaux. Dans les problèmes de ressources communes, Ostrom (2015) montre que de simples règles endogènes d'autorégulation comme l'introduction de la communication entre les acteurs peut être suffisante pour éviter l'épuisement de la ressource considéré par la tragédie des communs d'Hardin (1968). Les instruments de régulation sont également envisageables et par ailleurs mis en place dans de nombreux cas dont le plus représentatif sont les accords de Tokyo ou la taxe carbone. [19] montre que taxes et permis sont effectivement des outils efficaces pour réduire les extractions de la ressource. En outre, [15] montre que les taxes sont plus efficaces pour sélectionner les extracteurs les plus efficaces mais sont plus inégalitaires. Enfin, dans le jeu de l'investissement, [23] montre que le voile de l'ignorance (l'agent ne connaît pas sa position dans le jeu) accroît l'équité comme l'avait prédit le philosophe Rawls (1971). [23] confirme également les pensées de Fleurbaey (2008) : si l'agent paie pour sa position d'investisseur, il se comportera plus égoïstement car il perçoit sa position comme méritée.

La théorie des jeux est devenue un puissant outil dans de nombreuses disciplines où l'on cherche à définir des choix rationnels optimaux. Grâce à sa capacité d'abstraction, l'économie expérimentale est le parfait complément pour mettre à l'épreuve les prédictions mathématiques de la théorie des jeux. Les résultats ont montré entre autres que les comportements sont très dépendants du contexte. Se pose alors la question de la validité externe des résultats obtenus en laboratoire. Par exemple, DellaVigna (2009) insiste sur l'écart des comportements en et hors laboratoire notamment sur les questions des préférences sociales et appelle plus de recherches permettant de lier les résultats issus du laboratoire et les observations du monde réel. Cette question de la validité externe est transversale à toutes mes questions de recherche. Dans le chapitre suivant sur la révélation des préférences, des efforts seront faits pour améliorer la méthode expérimentale et son pouvoir prédictif. Dans le chapitre 4, les expériences présentées sont contextualisées (principalement à l'achat alimentaire) pour mieux s'approcher de situations réelles et ainsi être plus à même à répondre à des questions appliquées notamment pour l'aide à la décision publique. L'arbitrage entre la validité interne et externe y est discuté.

Dans leurs dialogues avec les théoriciens des jeux, les expérimentalistes ont besoin d'un postulat fort dans leur quête de caractérisation des préférences : les préférences sont révélées par les décisions. En d'autres termes, si un agent choisit une option A plutôt qu'une option B, l'agent forcément préfère l'option A à l'option B – ou plutôt l'option A génère une plus grande utilité que l'option B. Si cela peut paraître être une assertion pertinente, les économistes comportementalistes, les psychologues et plus récemment les neuro-cognitiens ont montré que les choix ne maximisent pas toujours l'utilité (Beshears et al., 2008). Par exemple, les individus violent les attentes rationnelles, en surestimant leurs propres compétences (Camerer & Lovallo, 1999) ou la situation actuelle (Read & van Leeuwen, 1998), ils utilisent des heuristiques pour résoudre des problèmes complexes (Gabaix et al., 2006) et ils sont affectés par des émotions transitoires dans leurs décisions (Loewenstein & Lerner 2003). Croyances, heuristiques et émotions seront abordés dans plus de détails dans le chapitre 3 où les déterminants des choix seront examinés dans le contexte des achats alimentaires.

CHAPITRE 2

REVELATION DES PREFERENCES POUR UN BIEN

« *Nowadays people know the price of everything
and the value of nothing.* »



OSCAR WILDE

The Picture of Dorian Gray

Nous avons vu en introduction, (Roth, 1988), que les applications de l'économie expérimentale incluent les tests théoriques (validation empirique des modèles théoriques), la production de faits (approvisionnement de faits comportementaux) et l'aide à la décision (conception et évaluation de politiques). Dans le chapitre précédent, nous avons essentiellement abordé les deux premiers objectifs qui se limitent à un dialogue entre théoriciens et expérimentalistes. Dans ce cadre, le pouvoir d'abstraction et de contrôle des expériences sont bienvenus pour tester les prédictions théoriques en permettant une validité interne des observations (*i.e.* fiabilité des conclusions). Par exemple, le contrôle des préférences des sujets est possible grâce à des *valeurs induites*. Les valeurs induites sont des biens financiers à la valeur artificiellement prédéterminée. Dans les jeux expérimentaux de bien public, la valeur du bien public est donnée et connue : chaque investissement dans le bien commun rapporte un montant monétaire prédéfini aux participants contributeurs. Lorsque l'enjeu est l'aide à la décision, les préférences des individus sont *a priori* inconnues des expérimentateurs. Par exemple, imaginons le cas d'une campagne sollicitant des contributions volontaires pour la création d'une nouvelle station de radio (bien public car non-rivale et non-excluable). Contrairement aux cas abstraits étudiés dans le chapitre précédent, le rendement du bien public (ici la valeur accordée par les auditeurs potentiels à la création de cette nouvelle station de radio) est inconnu. Chaque individu sollicité accorde une valeur à la création d'une nouvelle station de radio qui lui est propre et inobservable (*homegrown value*). Cette valeur peut en revanche être déduite par l'observation des comportements (choix). On parle alors de préférences révélées. Dans ce chapitre, la révélation de cette valeur constitue précisément la question de recherche. Il s'agit de créer un contexte expérimental de choix qui révélera la valeur qu'accorde un individu pour un bien. Nous prendrons le cas le plus simple où un individu est confronté à un bien privé sans externalité. Nous excluons ainsi les interactions stratégiques (c'est-à-dire les interactions entre individus, voir chapitre 1). L'enjeu est ici celui de la qualité prédictive des résultats expérimentaux, c'est-à-dire leur validité externe. Elle dépendra de la méthode utilisée pour révéler ces préférences. En règle générale, les expérimentalistes utilisent des mécanismes de marché comme les enchères, dont l'efficacité a par ailleurs été testée avec des valeurs induites, pour révéler la valeur qu'attribue un individu pour un bien ou pour un service. Commodément, cette valeur devient une mesure cardinale des préférences.

Dans ce chapitre, nous nous intéressons à l'utilisation de la méthode expérimentale pour révéler des préférences individuelles. Après avoir décrit en détails le concept générique de 'valeur' en reprenant en grande partie notre chapitre de livre [30] sur la valeur-client de la viande bovine (section 1), nous détaillerons ensuite ses méthodes de révélation en laboratoire (section 2) et le degré de généralisation des résultats expérimentaux hors laboratoire (section 3). Les focus 3 et 4 sur les travaux [18] et [21] illustreront et clôtureront le chapitre.

1. DESCRIPTION DE LA VALEUR

1.1. Définition

Comme le rappelle avec finesse la citation d'Oscar Wilde en tête de ce chapitre, valeur et prix sont des concepts différents qu'il ne faut pas confondre. Dans une autre citation fameuse, Warren Buffet précisera plus tard que « *le prix, c'est ce que l'on paie, la valeur, c'est ce que l'on reçoit* ». Sur le marché final des pays occidentaux, le prix est affiché. Le consommateur fait ainsi face à un ultimatum : le prix est à prendre ou à laisser. Si le consommateur prend, sa valeur est forcément supérieure ou égale au prix (mais il ne prend pas forcément si la valeur est supérieure au prix : des millions de produits lui sont en effet offerts). La valeur est ici ce qu'un

consommateur est prêt à payer au maximum, pour acheter un bien ou un attribut d'un bien. Le fait que la valeur soit mesurée en unité monétaire est commode car cela permet une expression des préférences dans un espace homogène, mesurable et universel. On appelle aussi ce montant « valeur-client » dans le monde de l'entreprise, ou prix psychologique ou prix d'acceptabilité en marketing ou encore disposition-à-payer, ou propension-à-payer chez les économistes. C'est une mesure quantitative, exprimée en unité monétaire, de la désirabilité d'un produit. Cette désirabilité dépend des besoins et des désirs, des contraintes budgétaires, de fondements culturels et sociétaux (croyances, expériences, connaissances, habitudes, etc.) et des goûts propres à chaque individu. Si elle est parfaitement révélée et si elle n'est pas soumise à des biais comportementaux, la valeur doit théoriquement refléter les préférences ancrées (*homegrown values*) à l'intérieur de chacun d'entre nous. Les économistes simplifient les choses en supposant ces préférences stables et indépendantes du contexte. Plus modestement, nous accordons aux valeurs révélées un objectif plus réducteur, celui de refléter des préférences positives qui sont révélées par des choix dans des contextes donnés (Thaler, 1980 ; Beshears et al., 2008), les préférences positives (« ce que je fais ») ne coïncidant pas forcément avec les préférences dites normatives (« ce que je devrais faire ») basées sur des constructions théoriques.

1.2. Comportement rationnel du consommateur

Quand un achat a lieu, c'est que, en toute rationalité pour l'acheteur, sa valeur est supérieure ou égale au prix. Le consommateur estime implicitement la valeur qu'il attribue au bien. Il envisage son achat si sa valeur est supérieure à son prix. Dans le cas contraire, il renonce à l'achat. Il optimise ensuite son « surplus de consommateur » en arbitrant entre toutes les offres connues, compte tenu du temps dont il dispose et des efforts qu'il entend fournir. Le surplus du consommateur mesure en termes monétaires la différence entre la valeur et le prix. C'est le gain net de l'acheteur. Pour que l'achat soit effectif dans un contexte rationnel, ce surplus doit être supérieur aux surplus de toutes les options alternatives, en particulier supérieure à celle de la meilleure option non-réalisée. En procédant à un achat, le consommateur affecte des ressources disponibles au détriment d'autres achats ou options (épargne). Ce renoncement est un coût appelé *coût d'opportunité* désignant la perte à laquelle on renonce lorsqu'on procède à un choix ou encore le meilleur gain que l'on peut obtenir en choisissant l'un des autres choix. Ainsi, un surplus positif ne garantit pas l'achat si le consommateur peut avoir trouvé sur le marché un produit alternatif porteur d'un surplus encore plus grand pour lui. Nous ignorons ici les cas de défaillances de marché lorsque par exemple l'information est asymétrique entre l'acheteur et le vendeur (voir le marché des occasions ou *lemon markets* d'Akerlof, 1970, où l'acheteur ne connaît pas la qualité du produit vendu au contraire du vendeur) ou lorsque l'appariement ou *matching* des produits se fait mal, mettant imparfaitement les produits différenciés en face des clients eux-mêmes différents (Roth, 2015).

1.3. De la théorie aux faits : les heuristiques de choix et l'acceptabilité

L'approche de l'agent rationnel fait l'hypothèse que, pour chaque décision d'achat, le consommateur fait l'effort introspectif d'évaluer la valeur implicite que lui procure un bien et celle de ses alternatives puis maximise le surplus compte-tenu de ces évaluations. En réalité, le consommateur s'en remet plutôt à des routines de choix, en particulier pour les produits alimentaires pour lesquels il fait des dizaines, voire des centaines de choix quotidiens (Wansink & Sobal, 2007). Ces routines sont appelées 'heuristiques' par les économistes comportementalistes. La psychologie empirique contemporaine montre que nos heuristiques s'éloignent des choix rationnels. Elles sont souvent rapides, liées à des émotions (consécutives

notamment aux stratégies marketing), notre attention est variable mais souvent limitée, nous n'aimons pas l'effort nécessaire au choix rationnel. Les conditions de mise en marché des produits (le « merchandising » par exemple, c'est-à-dire les techniques d'allocation des surfaces d'exposition des produits dans les points de vente) jouent, pour ces raisons, un rôle déterminant dans les choix des consommateurs. Une autre limite au raisonnement dit rationnel est le refus, toujours possible par les consommateurs, de mise en équivalence de ses choix dans une métrique monétaire. Il peut, par exemple, refuser tout produit pour des raisons normatives, religieuses ou éthiques. Le produit n'entre pas dans son champ de mise en équivalence monétaire.

2. METHODE DE REVELATION DES PREFERENCES

Différentes sources et méthodes existent pour mesurer empiriquement les préférences ; chacune compte des avantages et des inconvénients. Parmi les méthodes 'non-expérimentales', les analyses de régression sont une approche indirecte par le marché. L'économétrie offre des outils statistiques permettant d'extrapoler des valeurs à partir de données réelles de marché de produits existants (Lancaster, 1966; McFadden, 1984). Le principe est de spécifier une équation pour les données sous-jacentes qui caractérisent une relation de causalité. La méthode des moindres carrés ordinaires, la plus fréquemment employée, estime les valeurs des paramètres de l'équation de telle sorte que les estimations soient aussi proches que possibles des données observées (c'est-à-dire en minimisant le terme d'erreur de l'équation). Bien que l'analyse de régression soit un outil puissant, notamment parce qu'elle se base sur des données de marché, elle a aussi ses limites. La qualité des coefficients dépend de la qualité des données et du choix du modèle (comme la forme fonctionnelle de l'équation).

Une seconde catégorie de méthodes non-expérimentales consiste à récolter des données d'enquêtes. Cette approche hors marché permet d'évaluer la valeur en rapportant des consentements à payer auprès d'échantillons aléatoires ciblés de populations évalués dans un cadre hypothétique. Différentes approches existent. L'approche la plus directe est dite 'd'évaluation contingente' où un enquêteur demande le prix maximum que le sondé est disposé à payer. Les données d'enquêtes sont directes, faciles à implémenter et donc peu coûteuses. Contrairement aux analyses de régression, elles sont individuelles et ne reposent pas sur des modèles théoriques. Elles autorisent la construction de scénarios hypothétiques. Leur faiblesse est de fournir des préférences déclarées, qui peuvent être biaisées (on parle de « biais déclaratif »). En l'absence d'incitations monétaires, le sondé peut fournir des réponses stratégiques afin d'influencer l'objet supposé du sondage (Lusk et al., 2007) ; ou incohérentes lorsque les personnes interrogées apprécient mal le contexte hypothétique proposé, omettant par exemple les contraintes budgétaires et les coûts d'opportunité (Hausman, 2012).

L'approche expérimentale pour la révélation des préférences est complémentaire à celles des analyses de régression et des données d'enquêtes. C'est une approche directe (c'est-à-dire ne reposant pas sur un modèle théorique) permettant l'observation de comportements consécutifs (c'est-à-dire ayant des conséquences : monétaires, en produits, en temps, etc.). L'artificialité du contexte pose toutefois des questions de validité externes des résultats expérimentaux (voir section 3). Principalement deux familles d'expériences ont traité la question de la révélation des préférences : les expériences de révélation de la valeur et les expériences de choix.

2.1. Expériences de révélation de la valeur

Cette approche consiste à mesurer la disposition à payer dans un contexte contrôlé et reproductible. Comme nous l'avons vu dans la section précédente, la disposition à payer, c'est-à-dire le montant maximum qu'un individu est prêt à payer pour obtenir un produit, correspond strictement à la définition de la valeur. Pour une mesure fiable, deux conditions doivent être remplies. La première est d'utiliser une procédure de vente qui pousse le client à révéler sa disposition à payer sans biais stratégique. Les conditions formelles nécessaires à une telle procédure sont connues (Vickrey, 1961) et plusieurs procédures sont fréquemment utilisées en expérimentation comme les enchères de Vickrey ou la procédure BDM (Becker, Degroot & Marschak, 1964). En utilisant des valeurs induites (soit des biens financiers à la valeur artificiellement prédéterminée ; Smith, 1976), le caractère empiriquement non biaisé de ces procédures de vente a été montré (Noussair et al., 2004a) ainsi que les conditions de leur obtention. La seconde condition est que les achats effectués par les participants à une expérience soient « consécutifs », c'est-à-dire qu'un véritable acte d'achat ait lieu.

Les méthodes de révélation par les enchères ont également pour intérêt de permettre une approche analytique de la valeur consistant à décomposer la valeur globale du produit en la valeur de chacune de ses caractéristiques (ou attributs). Au contraire des caractéristiques fonctionnelles (composition nutritionnelle) ou hédoniques (le goût, ou la texture), certaines caractéristiques peuvent être 'non-incorporées' au produit comme toutes celles induites à la chaîne de valeur (bio, fair-trade, etc.) ou liées aux impacts (CO₂, recyclage). De nombreuses études ont estimé des primes (positives ou négatives) : combien un consommateur est prêt à payer pour la présence d'une caractéristique particulière. Comme il est rarement possible d'avoir à disposition deux produits strictement identiques à l'exception de la caractéristique dont on cherche à isoler la valeur, une méthode consiste à vendre un même produit plusieurs fois avec un niveau croissant d'informations sur les caractéristiques (Noussair et al., 2004b; Saulais & Ruffieux, 2012) en vérifiant si possible la connaissance des participants relativement à cette caractéristique.

Une autre approche consiste à mesurer, non pas la valeur d'une seule caractéristique isolée du produit, mais celle de chacune de toutes ses caractéristiques. On décompose alors exhaustivement le produit en sous-ensembles. Un de nos objectifs expérimentaux a été de maîtriser conjointement la valeur globale qu'un sujet attribue à un produit *et* celle de toutes ses composantes. Pour ce faire, on contrôle (ou teste) l'additivité des valeurs des caractéristiques. La méthode des enchères conjointes calibrées (Norwood & Lusk, 2011) permet de décomposer la valeur globale en sous-composantes. Pour ce faire, les dispositions à payer chaque sous-ensemble sont construites à l'aide d'une double mesure : le poids du sous-ensemble (sa pondération) et la désirabilité de ce sous-ensemble. Cette technique permet de rationaliser l'évaluation individuelle de la valeur. En effet, une démarche analytique force l'individu à réfléchir de manière introspective aux différentes fonctionnalités du produit. Au contraire, une démarche globale est plus intuitive et donc plus sujette aux émotions. Dans [37], nous avons appliqué cette méthode (en l'améliorant) à l'achat de véhicules automobiles. Les participants ont tout d'abord et successivement révélé leurs dispositions à payer pour 8 modèles de véhicules automobiles. Nous avons ensuite estimé la valeur accordée aux fonctionnalités (consommation, vitesse, volume, etc.) et à l'esthétique de chaque véhicule sur la base de notations et de pondérations pour chacune des caractéristiques. Nous avons notamment trouvé que les véhicules les plus esthétiques (et donc à forte charge émotionnelle) étaient ceux dont la valeur globale était supérieure à la somme de celle des parties.

2.2. Expériences de choix

Les expériences de choix (*'choice experiment'* ou *'choice-based conjoint evaluation'*) sont devenues un outil populaire notamment pour l'estimation de biens non marchands pour des questions environnementales, de santé ou encore de transport. Dans une expérience de choix, les individus indiquent leur préférence en choisissant leur option préférée (bien, service ou scénario) dans un ensemble de choix possibles. Un choix possible est décrit par une série d'attributs. La méthode se fonde sur la théorie de l'utilité aléatoire – et donc sur les hypothèses de rationalité et de maximisation de l'utilité – selon laquelle l'utilité est fonction des utilités associés aux attributs qui composent l'option. Les réponses sont utilisées pour déterminer si les préférences sont influencées de manière significative par les attributs et leur importance relative. Le principe est de faire varier suffisamment, entre des niveaux fixés à l'avance, les différents attributs (dont les prix) pour qu'une régression statistique permette l'estimation de la valeur attribuée pour chaque attribut (hors prix). Du point de vue de l'individu interrogé, cette approche est plus réaliste et plus confortable que celle par les valeurs. Il est en effet plus naturel de choisir son option préférée plutôt que d'évaluer une valeur monétaire perçue. Si la tâche est sans aucun doute plus écologique, les données générées sont malheureusement aussi plus pauvres. Ce sont de simples préférences ordinales. Par conséquent, un grand nombre d'observations est nécessaire pour obtenir des résultats intéressants (Lusk & Norwood, 2005).

De nombreuses expériences de choix ont été menées pour estimer la disposition à payer pour des attributs sanitaires, environnementales ou sociétales de divers produits alimentaires. Les résultats servent à éclairer des analyses coûts-bénéfices, à améliorer les décisions de commercialisation au niveau de l'entreprise et à mieux comprendre la nature du choix du consommateur. Lorsque l'étude porte sur l'impact global d'une intervention, les expériences de choix classiques sont trop restrictives puisque l'observation ne concerne qu'un ensemble trop limité d'alternatives. Dans [1], [6], [8], [9], [10], [16], [17], [22] et [24], nous avons étendu les choix à des centaines de produits alimentaires. L'impact d'une politique alimentaire (prix, information, etc.) doit en effet se mesurer sur la base d'un régime alimentaire. Pour cela, nous avons construit une épicerie expérimentale où les participants font leurs courses pour leurs foyers dans un contexte proche des magasins en ligne type Ooshop. L'épicerie expérimentale permet l'observation de vrais comportements d'achat dans un environnement contrôlé par l'expérimentateur. Décrits en détail dans le chapitre 4, ces études ont notamment permis l'observation avant et après la mise en place d'une politique de prix ([1], [9]) ou d'étiquetage ([6], [8], [10], [16], [17], [22], [24]) dans des conditions strictement *ceteris paribus*. L'attention des participants y est ainsi capturée grâce à la saillance d'un choc exogène : changements de prix ou implémentation d'un étiquetage. Cette saillance artéfactuelle exalte les changements de comportements. Si elle facilite les comparaisons entre groupes d'individus (comme par exemple l'impact selon les niveaux de revenu) ou les mises en concurrence de politiques (comme différents formats d'étiquetage), elle exagère l'impact absolue et peut ainsi compromettre sa validité externe.

3. VALIDITE EXTERNE : PERTINENCE DES METHODES

La validité externe, c'est-à-dire l'aptitude à généraliser les résultats d'une étude à la vie réelle, est l'un des défis méthodologiques les plus importants pour l'économie expérimentale (Guala, 2002). La validité externe importe d'autant plus lorsque l'objectif de l'étude est l'aide à la décision. La méthode expérimentale se fonde sur le principe du contrôle, à la fois des variables et de l'environnement. Ce contrôle est central pour étudier l'impact causal d'une mesure sur les

comportements individuels et, donc, avoir une forte validité interne. Cette dernière est obtenue par la capacité du laboratoire à abstraire l'essence d'une situation économique que le chercheur désire observer en l'isolant d'éventuelles externalités qui interfèreraient avec les relations entre variables (on parle dans ce cas de 'bruits'). La 'pureté' d'un tel contexte peut se faire au détriment du parallélisme entre le laboratoire et le monde réel. Le contexte n'étant plus écologique (dans le sens de la naturalité du terme), les comportements observés *in vitro* en laboratoire peuvent ne plus être prédictifs des comportements effectifs *in vivo* hors laboratoire.

Plusieurs travaux ont tenté de définir précisément les conditions de la validité externe et se sont interrogés sur la pertinence de la généralisation des résultats expérimentaux au monde réel (parmi d'autres : Falk & Heckman, 2009; Herbst & Mas, 2015; Kessler & Vesterlund, 2015; Levitt & List, 2007a, 2007b; Winkler & Murphy 1973). [4] et [5] discutent de la validité externe lorsque l'économie expérimentale est appliquée respectivement aux politiques publiques notamment dans le domaine agroalimentaire et aux entreprises. Les articles rattachés aux thèmes de l'agriculture et de l'environnement s'appuient souvent sur un modèle théorique validé (modèle structurel) qui leur permet de s'assurer d'une bonne identification des causalités. Les questions de validité externe concernent essentiellement l'échantillonnage et les biais de sélection. Par exemple, le recrutement d'agriculteurs comme participants a souvent recours à des organismes tiers comme la chambre d'agriculture ou les coopératives qui peuvent affecter la neutralité de l'échantillonnage. En outre, les incitations monétaires en laboratoire sont souvent trop faibles pour correctement motiver des participants professionnels. Les travaux sur l'alimentation cherchent essentiellement à révéler les préférences des consommateurs. Dans les expériences de révélation de la valeur, la question de la perméabilité du laboratoire avec le monde réel est cruciale. Les propositions d'achat des participants en laboratoire peuvent dépendre de leurs croyances quant aux opportunités d'achat alternatifs hors expérimentation (voir sous-section 3.2). Pour les expériences de choix, en particulier les expériences sur les paniers de consommation, le contexte d'achat peut jouer un rôle important sur les consommateurs (disponibilité des produits, capture de l'attention, etc.). Ainsi, les expérimentateurs s'efforcent de reproduire le mieux possible le lieu de vente en laboratoire (voir sous-section 3.3 et chapitre 4). Pour les entreprises, les données expérimentales présentent un potentiel intéressant lorsque les données de marché sont inexistantes, insuffisantes ou peu fiables. C'est le cas par exemple pour l'aide à la conception (*demand-led conception*) où l'entreprise souhaite anticiper l'impact d'un produit nouveau (Alfnes & Rickertsen, 2011). Le problème est que la mise en vente d'un tel produit est impossible. La mesure de disposition-à-payer doit se faire de manière déclarative et est donc sujette aux biais hypothétiques²⁰.

3.1 Incitations monétaires et biais hypothétique

Les incitations monétaires démarquent les études économiques des études en psychologie (Kagel & Roth, 2016). La communauté expérimentale des économistes fait de la mise en place d'incitations monétaires un passage obligé pour les publications spécialisées (Roth, 1993). En économie expérimentale, de vraies personnes font des efforts et prennent des décisions lors de tâches définies qui impliquent des conséquences réelles. Ainsi, les observations en laboratoire correspondent à des processus réels de décision (Plott, 1982) sans biais hypothétique. Le biais hypothétique est défini comme l'écart entre la réponse fournie par un participant dans un cadre hypothétique et ce qu'il aurait indiqué en situation réelle incitée. Le biais hypothétique est désormais bien documenté notamment pour les méthodes de révélation des préférences qui nous intéressent ici comme les évaluations contingentes, pour lesquelles aucune incitation monétaire

²⁰ Le problème se pose également lorsque le produit ne peut être vendu en laboratoire car il est trop cher (exemple un véhicule automobile, [12]).

n'est mise en place (Loomis, 2011). Les raisons de l'existence de biais hypothétiques sont multiples. L'une d'entre elles réside dans la désirabilité sociale. Les participants peuvent être tentés de répondre de la manière la plus acceptable socialement et refléter une bonne image à l'enquêteur. Si la motivation est insuffisante, les participants peuvent ne pas faire les efforts nécessaires pour se projeter dans la tâche proposée. Enfin, les participants peuvent répondre de manière stratégique s'ils pensent que leurs réponses auront des incidences réelles, par exemple concernant des questions relatives à la tarification d'un produit ou service, à la mise en place d'une politique publique, ou encore à la mise en marché d'un nouveau bien (Lusk et al., 2007).

La mise en place d'incitations monétaires dans des expériences mettant en situation des jeux abstraits issus de la théorie des jeux est facile. Les préférences sont déterminées par des valeurs induites en connaissance commune des sujets et de l'expérimentateur (par exemple la valeur monétaire d'un investissement dans un bien public). Dans ces cas, la structure des incitations monétaires est parfaitement en adéquation avec les objectifs de la tâche proposée. Les incitations permettent alors d'améliorer la motivation des participants pour réduire les irrationalités économiques (Brookshire & Coursey, 1987; Bohm, 1994; Burke et al., 1996)²¹. Lorsque l'expérimentation a précisément pour objectif de révéler les préférences, les incitations sont, là encore, bénéfiques car elles permettent d'estimer précisément les préférences réelles des individus (Harrison & List, 2004) même si les écarts peuvent être faibles voire négligeables, notamment pour les attitudes vis-à-vis du risque (Slovic, 1969; Tversky & Kahneman 1992). En revanche, il est parfois plus compliqué de les mettre en place comme par exemple lorsque l'on désire révéler la valeur d'un produit innovant qui n'existe pas encore, lorsque qu'un produit est trop cher ou encore lorsque le contexte est difficilement appréhendable par un sujet sur une échelle monétaire (par exemple lors de l'observation de comportements face au risque d'incendie). Dans les deux premiers cas, la vente du produit en laboratoire devient quasi-impossible et l'expérimentateur doit se résoudre à adopter une méthode déclarative comme par exemple une approche directe consistant simplement à demander aux sujets le montant maximum qu'ils seraient prêts à payer pour le produit (*open-ended question*). Dans ce cas, il est alors important d'améliorer la méthode pour réduire le plus possible le biais hypothétique. Dans [21] (décrit en détail dans le focus 5), nous testons par exemple l'effet sur les dispositions à payer un produit innovant d'un texte lu avant le début de l'expérience demandant aux participants de penser attentivement leurs réponses comme s'ils se trouvaient dans un contexte de marché réel (*cheap talk script*). Dans un papier en cours, nous testons l'option de non-participation (*opt-out*) permettant aux sujets peu intéressés par le produit proposé de ne pas participer à l'évaluation évitant (théoriquement) de possibles surévaluation. L'idée sous-jacente est que, sans conséquences monétaires, les participants alors peu intéressés par le produit se prennent au jeu de l'évaluation et indiquent des montants ne reflétant par leurs préférences individuelles mais une valeur collective ou norme. Une autre possibilité est l'utilisation d'une approche incitée indirecte consistant à faire deviner la valeur qu'attribuent les autres participants à un produit (*inferred valuation method*, Lusk & Norwood, 2009a, 2009b). Dans [12], [39] et [40], nous utilisons un « concours de beauté » (*beauty contest*, Keynes, 1936) où les participants évaluent une voiture et dont le gagnant (d'une rémunération monétaire) est celui dont la valeur est la plus proche de la moyenne (ou médiane) des valeurs de tous les participants de la session. Si cette méthode est incitée et élimine donc le biais hypothétique, elle ne révèle pas des valeurs individuelles mais une valeur reflétant une norme sociale. Mettre à tout prix en place des incitations peut aussi être dommageable. En particulier dans le troisième cas où l'évaluation monétaire est cognitivement plus difficile, un processus d'incitations peut altérer la perception de la tâche par les participants en capturant excessivement l'attention des sujets

²¹ Il faut néanmoins faire attention à ce que l'incitation soit suffisamment importante (Etchart-Vincent, 2006).

sur les rémunérations monétaires au détriment de la tâche proposée, même lorsqu'elle est relativement simple. Bardsley et al. (2010) notamment mettent en garde contre une présomption que toutes les tâches expérimentales doivent intégrer des incitations monétaires.

3.2 Porosité du laboratoire et prix

Comme je l'ai plusieurs fois répété dans ce document, le principal intérêt des expérimentations économiques est le contrôle des variables pouvant affecter le choix des individus. Idéalement, les murs du laboratoire seraient imperméables au monde extérieur et toutes les décisions prises durant les sessions expérimentales seraient par conséquent indépendants de l'environnement hors laboratoire. Ce n'est évidemment malheureusement pas le cas. Les sujets expérimentaux rapportent dans le laboratoire leurs connaissances et croyances du monde extérieur. Dans le cas des révélations de valeurs dites « *homegrown* » par opposition aux expériences à valeurs induites, cela pose particulièrement problème car le monde extérieur offre des coûts d'opportunité qui ne sont pas contrôlés par l'expérimentateur. Ainsi, l'évaluation en laboratoire va dépendre de la disponibilité de produits substituables hors laboratoire. En particulier, la connaissance du prix de marché des produits hors laboratoire peut avoir un double impact sur les évaluations en laboratoire.

Premièrement, l'existence d'un produit identique ou fortement substituable peut générer une situation d'arbitrage pour le sujet expérimental. Imaginons que l'expérimentateur désire révéler la valeur pour une boisson gazeuse et que cette dernière est disponible dans un distributeur à proximité de la salle d'expérimentation. En toute logique, le sujet ne va pas acheter la boisson à un prix supérieur au prix du distributeur : même si, ayant très soif et appréciant la boisson, il aurait été prêt à payer beaucoup plus pour l'obtenir, il a intérêt à patienter jusqu'à la fin de l'expérience. Ainsi, le prix de vente en laboratoire est plafonné par l'idée du prix que le consommateur a du produit hors du laboratoire (Harrison et al., 2004). Pire, le sujet pourrait acheter la boisson par pure spéculation : même si, n'ayant pas soif et n'appréciant pas la boisson, il ne serait pas prêt à payer un montant positif pour l'obtenir, il peut tout de même proposer en laboratoire un montant inférieur au prix du distributeur et espérer une revente de la boisson acquise à un tiers pour un montant couvrant ses coûts de transaction²². En d'autres termes, les prix de marché hors laboratoire établissent une valeur d'échange qui peuvent saper la valeur d'usage que l'expérimentateur désire révéler.

Deuxièmement, les prix de marché hors laboratoire peuvent influencer sur les valeurs qu'accorde un individu pour un produit. La théorie de la valeur des économistes suppose implicitement que, pour le consommateur, prix et valeur sont indépendants l'un de l'autre : la valeur, déterminée par les préférences du consommateur, n'est pas influée par le prix dont l'impact sur la décision passe uniquement par les contraintes budgétaires. En ce sens, le prix est uniquement une contrainte. Il a une fonction décroissante exprimant un coût (on reprendra ici en cœur l'expression de Warren Buffett de la section 1.1). Il n'en est rien. Prix et valeurs sont *a minima* corrélés et entretiennent certainement un lien de causalité. Le prix aurait alors une fonction positive signalant la qualité du produit. Le consommateur se sert des prix pour mesurer l'attractivité des produits dont il ne connaît pas les caractéristiques. Un produit plus cher qu'un autre aura alors une valeur plus grande. L'Oréal met en avant cette idée dans ses messages publicitaires : « *because I'm worth it* » (« parce que je le vauds bien »).

²² Un coût de transaction est un coût lié à un échange économique. Ici, ce pourrait être le temps et l'effort à la revente de la boisson.

Dans [18], décrit en détails dans le focus n°3 ci-après, nous testons l'impact du prix sur les dispositions-à-payer pour différents biens de consommation (essentiellement alimentaire). Les participants à l'expérience révèlent leur disposition à payer les biens selon la procédure d'enchère de Vickrey avant et après avoir pris connaissance du prix. Ce dernier se révèle être un important attracteur de la valeur. Par conséquent, il est important de connaître les croyances des prix lors de révélations de valeur au risque de mal interpréter les résultats expérimentaux. Une solution simple consiste à systématiquement donner les prix de marché pour s'assurer du contrôle des connaissances des prix des sujets.

3.3 'Lab-in-field'

Pour obtenir un degré de contrôle élevé et éliminer les confusions potentielles (bruit), les expériences en laboratoire s'efforcent d'abstraire les participants, généralement des étudiants, du milieu naturel où ils prennent généralement leurs décisions. Si l'abstraction permet la réduction du bruit et facilite la réplication, la question se pose de savoir si elle offre une bonne représentation des décisions prises par des individus en rapport avec la question de recherche. Lorsque l'objectif est théorique comme la mise à l'essai de modèles économiques ou la vérification d'hypothèses comportementales, la généralisation n'est pas un aspect fondamental de l'expérience, rendant l'abstraction souhaitable (Camerer, 2015; Kessler & Vesterlund, 2015). Lorsqu'en revanche, l'objectif est l'aide à la décision, les expériences en laboratoire reproduisant des situations abstraites et impliquant des étudiants sont critiquables selon Levitt & List (2007b) sur plusieurs points parmi lesquelles: (i) les sujets ont conscience qu'ils sont observés et sont donc plus susceptibles d'adapter leur comportement en fonction de ce qu'ils pensent être l'objectif de l'expérience (*demand effect*) ; (ii) le contexte de la décision en laboratoire est trop différent de son contexte naturel ; (iii) la participation sur la base du volontariat peut biaiser les résultats (biais de sélection) ; (iv) le niveau des enjeux monétaires en laboratoire est trop faible en rapport aux enjeux réels.

Les expériences de terrain menées dans des environnements écologiques (*natural field experiment*) permettent de répondre à ces critiques en ciblant une population d'intérêt théorique qui n'est pas au courant que ses décisions sont à l'étude. En observant les sujets dans leur environnement naturel, l'expérimentateur peut être plus sûr que les résultats sont applicables au contexte pertinent. Cependant, ces expériences sont souvent difficiles à mettre en place et sacrifient à la fois contrôle et réplicabilité. Selon les standards qualité issus des essais cliniques et appliqués à l'économie expérimentale, une expérience doit suivre des procédures spécifiques notamment pour l'allocation des sujets aux différents traitements. La procédure de référence est l'« essai contrôlé randomisé » (*Randomized controlled trial*) qui consiste à répartir les participants au hasard soit dans un groupe traitement (qui intègre une des variables faisant l'objet de l'étude) soit dans un groupe de contrôle (placebo). Les différents groupes de comparaison permettent aux chercheurs de déterminer les effets du traitement par rapport au groupe de contrôle, tandis que les autres variables sont maintenues constantes (*ceteris paribus*). La randomisation minimise le biais d'allocation en équilibrant les facteurs pronostiques connus et inconnus, dans l'attribution des traitements. Les avantages de la procédure incluent l'élimination des biais de sélection (les groupes sont homogènes d'un traitement à l'autre), l'annulation des facteurs confondants²³ (s'ils s'appliquent de la même manière sur tous les groupes) et l'utilisation pertinente de la théorie des probabilités pour évaluer la vraisemblance que toute différence dans les résultats entre les groupes provient simplement du hasard. La mise en place d'essais contrôlés randomisés est souvent difficile voire impossible dans certains cas.

²³ Les facteurs confondants (*confounding factors*) sont des variables qui influent à la fois la variable dépendante et la variable explicative.

Prenons l'exemple de l'expérience de terrain sur l'impact de différents formats d'étiquetages sur les achats alimentaires en supermarché (Dubois et al., 2018) faites en parallèle avec [6] que nous discuterons plus en détail dans le chapitre 4. Des supermarchés des banlieues lyonnaises et parisiennes ont été choisis aléatoirement pour accueillir un format d'étiquetage ou être témoin. Même si le groupe des supermarchés sujet au tirage au sort a été fait avec la plus grande vigilance, l'homogénéité des supermarchés et de leurs clients respectifs ne peut pas être garanti. Idéalement, les consommateurs seraient tirés au sort à pile ou face à l'entrée d'un même supermarché. Pile, les consommateurs feraient leurs achats sans étiquetage et, face, avec. Évidemment, les deux groupes ne pourraient communiquer entre eux, voire encore mieux, ne connaîtraient pas l'existence de l'autre groupe. Impossible.

Entre la pureté des expériences en laboratoire et l'écologie des expériences de terrain naturel, il existe des solutions intermédiaires, appelées '*lab-in-field*' (Gneezy & Imas, 2017) ou '*field experiment*' (Harrison & List 2004). Ces méthodologies combinent des éléments des expériences en laboratoire et sur le terrain et fournissent aux expérimentateurs un outil qui présente les avantages des deux tout en minimisant les coûts respectifs. Gneezy & Imas (2017) définissent une étude *lab-in-field* comme une étude menée dans un environnement contextualisé ciblant la population théoriquement pertinente mais utilisant un paradigme de laboratoire normalisé et validé. Selon la taxonomie de Harrison & List (2004), il existe divers degrés d'« écologisation » du contexte expérimentale. Tout d'abord les « *artefactual field experiments* » sont des expériences conventionnelles en laboratoire, mais avec un pool de sujets non standard (c'est-à-dire non étudiant). Ensuite les « *framed field experiments* » ajoutent en plus un contexte pertinent : les tâches et l'ensemble d'information que les sujets peuvent utiliser reflètent ceux de la question de recherche. Cibler la population et l'environnement augmente l'applicabilité des résultats et l'utilisation d'un paradigme normalisé (emprunté aux expériences standard de laboratoire) permet à l'expérimentateur de maintenir un contrôle serré tout en permettant des comparaisons directes entre les contextes et les populations. En recrutant des participants non-étudiants et/ou en utilisant des contextes pertinents à l'objet d'étude, la majorité des travaux présentés dans ce document font partie de ces catégories d'expérience *lab-in-field*. En particulier, nous avons utilisé dans plusieurs études sur les comportements d'achat alimentaires (voir chapitre 4) un magasin expérimental où les participants font leurs courses alimentaires. Grâce à ce magasin expérimental, nous pouvons garantir des conditions *ceteris paribus* et appliquer à moindre coût une allocation randomisée des individus dans les différents traitements et groupe de contrôle. Néanmoins, même dans les expériences *lab-in-field*, l'interprétation et la généralisation des résultats nécessitent toujours de la prudence. Comme le soulignent Kessler & Vesterlund (2015), les résultats expérimentaux sont rarement généralisables quantitativement. Le laboratoire facilite les décisions raisonnées et donne de la saillance à la variable explicative dans les groupes de traitements. Dans une expérience, les participants ne sont pas distraits par des éléments externes à l'objet d'étude. Ils peuvent donc se concentrer, ont le temps de la réflexion et leur attention est automatiquement capturée par la variable de traitement. Par conséquent, les expériences agissent comme des verres grossissants : les effets observés en laboratoire sont souvent quantitativement amplifiés par rapport à prédictions réalistes dans un environnement réel. Cependant, sur le plan qualitatif, les expériences permettent de mettre en évidence les mécanismes en jeu et révèlent l'influence des variables clés.

4. FOCUS N°3 : INFLUENCE DES PRIX AFFICHES SUR LES CONSENTEMENTS A PAYER DES CONSOMMATEURS

Dans [18], nous examinons la validité externe du corpus croissant des travaux qui utilisent la vente aux enchères en laboratoire pour révéler les consentements à payer des consommateurs pour des biens de consommation. Ces derniers sont généralement vendus en laboratoire sans prix affichés à l'encontre de ce qui se passe en magasin. La question de l'influence de l'information du prix de marché sur les consentements à payer des consommateurs est essentielle pour le parallélisme entre les données de laboratoires et les comportements en conditions réelles. Nous montrons ici que l'élasticité de la révision du consentement à payer par rapport à l'erreur de l'estimation du prix est positive (approximativement égale à 0,25). En d'autres termes, si les consommateurs mésestiment le prix de marché d'un bien, ils révisent leurs consentements à payer lorsqu'ils découvrent le prix de marché. La direction et l'ampleur de la révision dépend de la nature (sur- ou sous-estimation) et l'importance de l'erreur. Nous discutons ensuite des implications normatives de ces résultats pour les expériences futures.

4.1 Question

Depuis le papier séminale de Hoffman et al. (1993), les enchères en laboratoire sont devenues, en complément ou substitut des questionnaires utilisés pendant des décennies dans les études de marketing, une méthode intéressante et stimulante pour révéler les préférences des consommateurs. Dès lors, ces nouvelles méthodes expérimentales ont été employées intensivement et les domaines d'application sont nombreux (voir Lusk & Shogren, 2007) et incluent les questions liées à la commercialisation de produit (tarification, 'demand-led conception', emballages, etc.) et la réglementation publique (étiquetage, acceptabilité de produits ou caractéristiques innovantes, etc.). Le succès considérable de ces méthodes provient principalement du fait que les participants sont incités à révéler la vraie valeur qu'ils attribuent à un produit, contrairement aux enquêtes déclaratives (voir entre autres Cummings et al., 1995). Un autre avantage provient du fait que les résultats sont exprimés en unités monétaires (et donc permet une mesure cardinale quasi-continue), plus pratiques que des mesures hédoniques ou de simples classements de produits. La fiabilité de ses estimations doit cependant être évaluée surtout quand elles sont destinées à la prédiction de comportements hors du laboratoire.

Les préférences sont converties en valeurs monétaires par les montants maximaux que l'on est prêt à payer (*i.e.* le consentement à payer) pour les biens. Pour révéler cette valeur cachée (*homegrown value*), les expérimentalistes utilisent des procédures de vente comme les enchères au second prix (Vickrey, 1961) ou la procédure *Becker, DeGroot et Marschak* (Becker et al., 1964). La compatibilité en incitation²⁴ a été validée théoriquement (Vickrey, 1961) et empiriquement grâce aux valeurs induites de Smith (1976) pour garantir que l'offre du participant à l'enchère reflète réellement sa valeur cachée et donc sa préférence.

Nous nous intéressons ici à la validité externe des consentements-à-payer observés en laboratoire en nous concentrant plus particulièrement sur l'effet prix. Hors laboratoire, les biens de consommation sont « à prendre ou à laisser » au prix affiché alors que dans le laboratoire, c'est au participant de faire une offre. Outre le fait que les deux procédures engagent des processus de décisions différents (choix binaire vs. choix d'un montant continu), l'acheteur a connaissance du prix hors laboratoire et non en laboratoire. Cette asymétrie n'a d'importance

²⁴ Un mécanisme est compatible en incitation s'il est dans l'intérêt du participant de révéler sa véritable préférence.

que si l'acheteur est influencé par le prix affiché. Si tel est le cas, la question de la validité externe des préférences révélées en laboratoire se pose.

La question de la dépendance (ou non) des consentements à payer et du prix a déjà été abordée dans la littérature. Dans une expérience de choix déclaratif, Carlsson et al. (2007) montrent que les préférences sont affectées par l'inclusion d'un prix. Avec des valeurs induites, Cherry et al. (2004) montrent que des options de sortie diminuent les consentements à payer. En reprenant les données de Hoffman et al. (1993), Harrison et al. (2004) insistent sur l'importance de bien considérer les croyances des participants quant au prix des biens mis en enchères. Le principal argument est que les consentements à payer des participants ne dépasseront pas le prix affiché hors laboratoire pour des raisons évidentes de coût d'opportunité. Pourtant, aucune procédure de la littérature à notre connaissance ne mesure les croyances des participants.

4.2 Méthode

Trois principes généraux régissent notre protocole

- (i) Les consentements à payer sont révélés par des enchères au second prix. Bien que ce ne soit pas la procédure utilisée dans la vie courante, l'enchère reste la procédure la plus pertinente pour révéler les consentements à payer. Une vente à prix affichée serait certes plus réaliste mais produirait des résultats pauvres en information (vente ou non)²⁵.
- (ii) Suivant l'idée que la principale différence entre les ventes par prix affichés et les enchères est la connaissance du prix, l'effet du prix affiché sur le consentement à payer est abordé par l'observation des propositions d'achat avant et après l'introduction du prix affiché. Alors que le prix affiché peut opérer comme une valeur de référence lors des ventes par prix affichés, les acheteurs peuvent les ignorer lors d'enchères.
- (iii) Les croyances relatives aux prix affichés sont examinées. L'observation de la révision des consentements à payer sans et avec la connaissance du prix n'est pas suffisante. La réaction à l'introduction du prix peut différer selon que le consommateur sous- ou surestime un bien. La découverte du prix peut être une bonne ou mauvaise surprise et ainsi impacter les préférences positivement ou négativement. De plus, l'ampleur de la révision peut être corrélée avec l'importance de l'erreur d'estimation du prix.

Déroulement de l'expérience et variables observées. Le tableau 2 décrit les différentes phases de l'expérience. Les phases 1, 3 et 5 comprennent 8 ventes successives de 8 produits différents par la procédure d'enchère de Vickrey au 4^{ème} prix (*i.e.* un produit est vendu aux 3 participants dont les offres étaient les plus hautes au prix de la 4^{ème} offre)²⁶. Afin d'éviter tout effet de substitution ou de dotation, les participants étaient informés que seules 2 biens étaient réellement vendus. A la fin de l'expérience, un tirage au sort déterminait la phase et les 2 produits pris en compte. Les propositions étaient anonymes et informatisées. Aucune information sur les offres de la salle n'a été divulguée durant l'expérience. La phase 1 simplement répète la procédure standard de révélation des préférences de la littérature. En phase 2, les participants devaient estimer le prix affiché pour chaque produit. Pour chacun des 8 produits, les 3 meilleurs estimateurs percevaient respectivement 3, 1 et 0,5 Euros. La phase 3 est technique : sans information supplémentaire, nous vérifions que les consentements à payer

²⁵ Multiplier les ventes pour différents niveaux de prix artificiels n'est pas une solution puisque l'information portée par le (véritable) prix serait perdue.

²⁶ Les participants ont eu l'occasion de se familiariser avec la procédure lors de deux ventes (réelles) d'apprentissage qui précédaient les cinq phases de l'expérience.

ne sont pas modifiés par le simple fait d'avoir réfléchi à la valeur du prix affiché. En phase 4, le prix affiché est révélé de la manière la plus crédible possible en affichant des photos des produits en magasin avec l'étiquette de prix visible. Enfin, les participants en phase 5 font 8 dernières propositions d'achat pour les 8 produits en ayant cette fois-ci connaissance du prix affiché pour chacun des produits.

Tableau 2 : Description du protocole : phases, procédures et variables observées

<i>Phase</i>	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
<i>Procédure</i>	Enchère de Vickrey au 4 ^{ème} prix	Concours d'estimation	Enchère de Vickrey au 4 ^{ème} prix	Révélation du prix affiché	Enchère de Vickrey au 4 ^{ème} prix
<i>Variables observées ou révélées</i>	Consentement à payer standard CAP_{stan}	Estimation du prix affiché PA_{esti}	Consentement à payer reconsidéré CAP_{reco}	Prix affiché (Tel qu'observé hors laboratoire) PA	Consentement à payer révisé sachant le prix CAP_{PA}

Indicateurs. Les indicateurs d'impact utilisés dans cette étude sont les suivants :

- 1) *Révision du consentement à payer par la révélation du prix* : $\Delta CAP_{révi} = CAP_{PA} - CAP_{stan}$. $\Delta CAP_{révi}$ mesure l'ampleur de la révision après la révélation du prix affiché.
- 2) *Erreur de l'estimation du prix* : $\Delta PA_{esti} = PA - PA_{esti}$. ΔPA_{esti} mesure l'écart entre l'estimation du prix et son montant réel. Ainsi, $\Delta PA_{esti} > 0$ traduit une sous-estimation et $\Delta PA_{esti} < 0$ une surestimation.
- 3) *L'élasticité de la révision du consentement à payer selon l'erreur d'estimation* : $Elast = \Delta CAP_{révi} / \Delta PA_{esti}$. $Elast$ mesure l'impact sur le consentement à payer de la révélation du prix relativement à l'erreur d'estimation de ce dernier.
- 4) *Surplus subjectif minimum* : $SS = PA_{esti} - CAP_{stan}$. SS est le surplus espéré par l'acheteur.
- 5) *Surplus objectif minimum* : $OS = PA - CAP_{PA}$. OS est le surplus effectif.

Participants et produits. Un total de 124 sujets représentatifs des consommateurs de Grenoble et son agglomération a été recruté et reparti dans 8 sessions. Les participants ont été rémunérés d'un montant fixe de 20 Euros. Ils pouvaient gagner de l'argent supplémentaire en phase 2 et acheter un maximum de deux produits.

Les produits mis en vente sont un smoothie, une banane, une banane issue du commerce équitable, un pot de gelée d'hysope, une baguette, une baguette de pain nutritionnellement améliorée, un sac en coton issu de l'agriculture biologique et un paquet de chips. Ces produits ont été choisis pour assurer la plus grande variété possible des erreurs d'estimation de prix en signe et magnitude. Ainsi, certains produits sont communs et d'autres nouveaux ou rares, particulièrement abordables ou coûteux, etc.

Hypothèses. Nous testons 4 hypothèses.

(H1) Les consentements à payer sont stables et indépendant du prix affiché. Le consentement à payer reflète la valeur privée (*VP*) ou *homegrown value*. Cette valeur privée reflète l'utilité

généralisée par la consommation. Cette valeur est connue de l'acheteur et n'est pas influencée par le prix affiché. Nous avons donc $CAP_{stan} = CAP_{PA}$. Par conséquent,

$$Elast = 0$$

(H2) Les prix agissent comme seuil. La valeur privée est parfaitement révélée par l'enchère si et seulement si celle-ci est inférieure au prix (réel ou estimé). Si cela n'est pas le cas, l'acheteur considère le coût d'opportunité d'acheter le produit hors du laboratoire. Harrison et al. (2004) réfèrent cela comme 'field-price censoring'. Nous avons donc $CAP_{stan} = \min\{VP, PA_{esti}\}$ et $CAP_{PA} = \min\{VP, PA\}$. 4 cas émergent :

$$\begin{array}{cccc} VP \leq PA_{esti}, PA & PA_{esti}, PA \leq VP & PA_{esti} \leq VP \leq PA & PA \leq VP \leq PA_{esti} \\ Elast = 0 & Elast = 1 & 0 < Elast < 1 & 0 < Elast < 1 \end{array}$$

(H3) Les consentements à payer ne révèlent pas des valeurs privées mais des valeurs d'échange. Si l'acheteur ne considère le bien que pour sa revente (exemple des biens financiers, art, etc.), alors seule compte la valeur *collective* du bien reflétée par son prix de marché. Si le marché hors laboratoire est pur et sans coût de transaction, alors

$$Elast = 1$$

(H4) Les préférences sont instables et les prix sont des indicateurs de qualité. Lorsque les acheteurs font une erreur dans l'estimation d'un prix, ils révisent leurs valeurs privées en direction de ce dernier. Nous avons alors $CAP = PV = f(PA)$ avec $f' \geq 0$. Par conséquent,

$$Elast \geq 0$$

Les achats en laboratoires peuvent générer des coûts cachés qui doivent être pris en compte pour un test plus réaliste des hypothèses. Premièrement, l'achat en laboratoire peut générer des *coûts de transaction* pouvant être positifs ou négatifs. Par exemple, l'achat en laboratoire peut générer un effet d'aubaine car le participant va profiter de la session pour faire un achat qu'il n'aura pas à faire plus tard. Au contraire, le participant peut être moins disposé à acheter au moment précis de la session (par exemple embarras du chargement des biens vendus alors que le participant avait prévu d'aller au cinéma après la session). Deuxièmement, si les participants sont averses au risque, ils peuvent s'assurer une *prime de risque* lorsqu'ils ne connaissent pas le prix. Enfin, les acheteurs peuvent s'assurer une compensation pour le renoncement à des opportunités futures (voir le coût d'engagement décrit par Zhao & Kling, 2004). Ces frictions n'altèrent pas les prédictions des hypothèses 1 et 4 où les acheteurs ne considèrent pas de substituts hors laboratoire²⁷. Pour H2, les coûts de transaction compliquent les prédictions puisqu'il est plus difficile d'établir si la valeur privée est inférieure ou supérieure au prix. Pour H3, les acheteurs averses au risque s'assureront un plus grand surplus sans la connaissance du prix qu'avec ($SS > OS$).

4.3 Résultats

Résultat 1. $\Delta PA_{estim} \neq 0$. Les sujets n'estiment pas correctement les prix. Le signe de l'erreur et sa magnitude dépend de la nature du bien. Seulement 3% des estimations sont correctes et 17% dans une fourchette de 10%. Alors que les prix des bananes et sacs organiques sont en moyenne sous-estimés, les prix des smoothies, gelées, chips et baguettes sont surestimés. La magnitude de l'erreur dépend également de la nature du bien. Les produits nouveaux ou rares (smoothie, gelée d'hysope, sac biologique) présentent des erreurs d'estimation plus larges (respectivement -41,8%, -30,5% et +116,7%) que les biens plus communs comme la baguette (-0,6%), la baguette 'équilibre' (-9,9%) et le paquet de chips (-16,6%). Les résultats sont plus surprenants pour les bananes et les bananes issus du commerce équitable (+60,8% et +22,3%).

²⁷ Les coûts de transaction et d'engagement peuvent modifier les consentements à payer mais ne doivent pas altérer notre indicateur *Elast*.

Résultat 2. $SS > 0$ et $OS > 0$. Les participants ne confondent pas valeur et prix et recherchent un surplus. Pour tous les produits testés, le consentement à payer standard est significativement inférieur à l'estimation du prix (Test signé des rangs, $p=0,000$). $CAP_{stan} < FP_{esti}$ dans 77% des cas et $CAP_{stan} = FP_{esti}$ dans 9,3% des cas. On retrouve des résultats similaires lorsque le prix est révélé : les consentements à payer sachant le prix est significativement inférieur au prix affiché ($p=0,000$) et la proportion des cas où $CAP_{PA} < FP$ est significativement supérieure aux cas où $CAP_{PA} > FP$ (Test Exact de Fisher, $p=0,019$).

Résultat 3. $0 < Elast < 1$. L'élasticité de la révision des consentements à payer par rapport à l'erreur d'estimation est en moyenne positive et inférieure à 1. La moyenne des consentements à payer décroît (augmente) avec la révélation du prix affiché lorsque ce dernier a été surestimé (sous-estimé). Au niveau individuel, 53,7% des consentements à payer sont soit révisés à la baisse lorsque le prix est surestimé ou à la hausse si le prix est sous-estimé. Les consentements à payer sont révisés dans le sens opposé dans 20,8% des cas ($p=0,000$). Notons ici que les consentements à payer ne sont pas révisés dans un quart des décisions. L'ampleur de la révision est moindre que l'ampleur de l'erreur de l'estimation. Parmi les cas de sous-estimation, les consentements à payer augmentent en moyenne de 0,21 Euros alors que les estimations du prix sont en moyenne 0,84 Euros en dessous du prix affiché. Quant aux cas de surestimation, les consentements à payer décroissent en moyenne de 0,33 Euros alors que les estimations du prix sont en moyenne 1,33 Euros au-dessus du prix affiché. Comme on pouvait s'y attendre, les révisions de consentement à payer sont en moyenne nulles lorsque les estimations de prix sont correctes.

Résultat 4. ΔCAP_{revis} est monotone avec ΔPA_{revis} et approximativement linéaire (voir figure 5 et tableau 3). Plus l'erreur d'estimation est grande, plus la révision du consentement à payer est grande. De plus, la valeur de l'élasticité de la révision par rapport l'erreur de l'estimation est relativement stable quel que soit l'ampleur de l'erreur de l'estimation. Par exemple, un test sur la médiane ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle que $Elast$ sont identique pour les déciles des erreurs d'estimation (0,27 ; 0,12 ; 0,37, 0,30 ; 0,23 ; 0,26 ; 0,23 ; 0,26 ; 0,24, $\chi^2(8) = 10.0959$, $p=0,258$)²⁸.

Résultat 5. Le surplus subjectif n'est pas systématiquement supérieur au surplus objectif. Pour une vaste majorité des décisions, $SS > OS$ lorsque le prix est sous-estimé et $SS < OS$ lorsque le prix est surestimé. Ceci s'explique directement par les résultats précédents. Par construction, $OS - SS = \Delta PA_{esti}(1 - Elast)$. Par conséquent, avec $0 < Elast < 1$, (Résultat 3), le surplus augmente de la phase 1 (SS) à la phase 3 (OS) lorsque le prix est sous-estimé ($\Delta PA_{esti} > 0$) et diminue lorsque le prix est surestimé ($\Delta PA_{esti} < 0$).

H1 (préférences stables et indépendantes) n'est pas vérifiée. Les acheteurs sont sensibles à l'information du prix.

Les résultats agrégés ne permettent pas de rejeter H2 (le prix est un seuil au consentement à payer). Bien que d'éventuelles frictions compliquent les prédictions (voir section 2.3), les acheteurs dont la valeur privée est élevée (*i.e.* dont le surplus est faible) devraient être, selon H2, plus élastique que les acheteurs dont la valeur privée est faible (*i.e.* dont le surplus est

²⁸ Pour le 4^{ème} décile, $Elast = -2,58$. Ce décile correspond aux estimations corrects ou très proches de l'être. Ainsi, la valeur de l'élasticité s'explique essentiellement par la valeur très petite de son dénominateur.

élevé). Ceci est vérifié au niveau agrégé (tableau 4). Attention cependant, la grande dispersion dans les données individuelles appelle à la prudence.

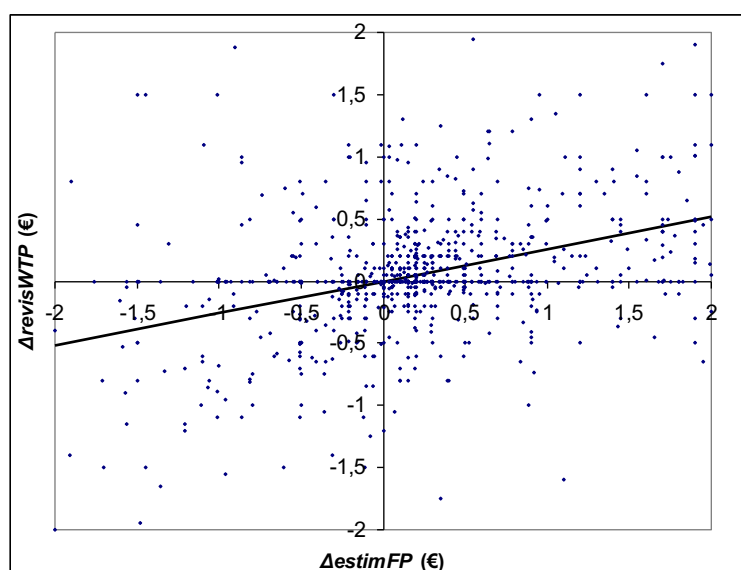


Figure 5 : Nuage de points des révisions des consentements à payer (ΔCAP_{revi}) par rapport aux erreurs d'estimation (ΔPA_{revi})

Tableau 3 : Approximation linéaire des révisions des consentements à payer

$\Delta revisWTP$	Coefficient	Standard Error	t	$p > t $
$\Delta estimFP$	0.2639***	0.0180	14.69	0.000
$(\Delta estimFP)^2$	-0.0063	0.0043	-1.47	0.142
$(\Delta estimFP)^3$	-0.0002	0.0002	-1.11	0.266
Intercept	0.0258	0.0266	0.97	0.332
R^2		0.1959		

H3 (le consentement à payer reflète la valeur d'échange) est rejetée. Les acheteurs ne s'alignent pas systématiquement au prix affiché (où à la croyance du prix affiché) même si l'on prend en compte l'aversion au risque et les coûts d'engagement : $Elast \neq 1$ et le surplus subjectif n'est pas systématiquement supérieur au surplus objectif.

H4 (le prix signale la qualité du bien) est vérifiée seulement pour 53,7% des situations dont $Elast > 0$. H4 ne peut tenir pour les 20,8% des situations dont $Elast < 0$.

Tableau 4 : Médiane de l'élasticité de la révision des consentements à payer par rapport à l'erreur d'estimation ($Elast$) selon les valeurs des surplus subjectifs (SS) et objectifs (OS).

Médiane de $Elast$ (nombre d'observations)	$OS \leq 0,25$	$OS > 0,25$	Total OS
$SS \leq 0,25$	0,50 (244)	0,09 (197)	0,25 (441)
$SS > 0,25$	0,16 (111)	0,00 (410)	0,00 (521)
Total SS	0,33 (355)	0,00 (607)	0,11 (962)

4.4 Discussion

Les résultats montrent clairement que les acheteurs sont influencés par le prix. Ils révisent leurs propositions en découvrant le prix affiché en direction de celui-ci et l'ampleur de la révision dépend de l'ampleur de l'erreur d'estimation (en moyenne un quart de cette dernière). Les consentements à payer révélés en laboratoire ne sont donc pas des valeurs privées stables et indépendantes des prix (H1). Le laboratoire n'est donc pas hermétique aux prix affichés hors labo. Cependant, les prix affichés n'engendrent pas non plus des valeurs d'échange qui pousseraient les acheteurs en laboratoire à arbitrer entre les biens (H3). Aucune de ces deux hypothèses extrêmes n'est vérifiée ici. Les valeurs privées sont soit instables (H4) soit partiellement masquées par la valeur d'échange (H2). Une meilleure connaissance individuelle des coûts de transaction et des coûts d'engagement pourrait permettre de valider H2... ou renforcer H4.

L'économie expérimentale assoit sa réputation scientifique sur sa grande capacité à contrôler l'environnement de la décision et ainsi isoler les variables explicatives. Or, nous montrons ici que les consentements à payer révélés en laboratoire sont influés par les prix affichés hors laboratoire (selon l'information donnée par les expérimentateurs ou par les croyances). Des considérations de valeurs d'échange peuvent pousser les participants à arbitrer entre les biens vendus en laboratoire et les biens vendus hors laboratoire au prix affiché. Une solution immédiate pour annihiler la valeur d'échange en laboratoire serait de forcer la consommation lors des sessions expérimentales et ainsi rendre la valeur d'échange nulle pour ne laisser qu'une valeur d'usage. Malheureusement, la consommation immédiate n'est pas toujours possible et n'élimine pas la porosité entre le laboratoire et le monde extérieur. Premièrement, la valeur privée peut être fortement altérée à la baisse puisque l'acheteur préférera certainement une consommation différée (comme pour une bière fraîche à la maison avant le repas plutôt que pendant la session expérimentale). Deuxièmement, le coût d'engagement et l'arbitrage avec les biens en vente hors laboratoire ne sont pas neutralisés. Le participant peut gagner à attendre la fin de l'expérience pour acheter et consommer son bien hors laboratoire. Si dès lors il est impossible de couper le laboratoire du monde extérieur, les expérimentalistes doivent continuer à faire ce qu'ils savent le mieux faire : contrôler. En permettant aux participants de vendre de d'acheter le bien testé au prix affiché, les coûts de transaction deviennent nuls (et donc connus de l'expérimentateur). Ainsi, valeurs privées et valeurs d'échange seront distinguées.

5. FOCUS N°4 : CONSENTEMENT A PAYER DECLARE ET BIAIS HYPOTHETIQUE : ROLE DES REPONSES STRATEGIQUES DANS L'EFFICACITE DU 'CHEAP TALK'

5.1 QUESTION

Révéler correctement la valeur de biens sans avoir recours à des transactions réelles peut s'avérer incertain car il a été démontré que les gens ont tendance à surestimer leurs consentements à payer lorsque la méthode d'obtention des valeurs est purement déclarative (List & Gallet, 2001; Murphy et al., 2005). Pour corriger ce biais dit hypothétique, une quantité impressionnante de recherches a émergé (Blackburn et al., 1994; Champ & Bishop, 2001; Loomis, 2011) et a notamment mis en avant l'utilisation du 'cheap talk'. Le cheap talk est un texte qui explique le biais hypothétique et demande aux personnes enquêtées de considérer soigneusement leurs réponses comme si elles émanaient d'un contexte réel (Carlsson et al., 2005; Silva et al., 2011; Tonsor & Shupp, 2011). Cependant, des études ont montré que le cheap

talk n'a pas d'effet (Brummett et al., 2007; Blumenschein et al., 2008; Doyon et al., 2015). Enfin, d'autres études ont trouvé que le cheap talk ne fonctionnait que dans des situations spécifiques (List, 2001; Aadland & Caplan, 2003; Lusk, 2003). Ces résultats contradictoires suggèrent que l'efficacité du cheap talk n'est pas encore établie et comprise. Toutefois, l'interprétation microéconomique du biais hypothétique décrite par Carson & Groves (2007) pourrait fournir une nouvelle perspective quant à l'explication de ces résultats contradictoires. Carson & Groves (2007) suggèrent que les valeurs révélées des enquêtes doivent être interprétées en vertu de la théorie utilitaire de la maximisation d'utilité. Plus précisément, ils suggèrent que les participants déclarent des valeurs selon la perception qu'ils se font sur la façon dont la valeur déclarée va influencer leur utilité. Ainsi, si le participant pense que sa valeur déclarée peut influencer sur le prix ou la provision du bien, il aura intérêt à respectivement sous-évaluer ou surévaluer sa proposition. Pour vérifier cela, Lusk et al. (2007) ont élicité la valeur d'un ticket de stationnement soit dans un contexte de tarification soit dans un contexte de mise en marché. Conformément aux prédictions de Carson & Groves (2007), les consentements à payer étaient significativement supérieurs lorsque l'influence perçue des valeurs déclarées concernaient la provision du bien et non son prix. Des résultats similaires pour un bien public ont été trouvés par Mitani & Flores (2014). Doyon & Bergeron (2016) ont en outre trouvé que de telles réponses stratégiques sont absentes dans un cadre non hypothétique. Ceci suggère que les réponses stratégiques sont un facteur prépondérant du biais hypothétique.

[21] se fonde sur cette littérature en mesurant l'effet du cheap talk selon l'influence perçue de la valeur déclarée. Elle confirme tout d'abord que les valeurs déclarées sont dépendantes du type de conséquence perçue. Deuxièmement, elle montre que le cheap talk ne fonctionne que pour les sujets dont les réponses sont stratégiques (c'est-à-dire les participants qui perçoivent une éventuelle influence de leur valeur déclarée). Enfin, elle montre que la considération des réponses stratégiques permet de concilier les résultats controversés de la littérature quant à l'efficacité du cheap talk.

5.2 Méthode

Un total de 146 sujets a participé à cette expérience. 70 ont pris part au traitement avec cheap talk et 76 au traitement sans cheap talk. Le produit utilisé pour l'évaluation est le lait *Fairlife* dont le processus de production utilise une technologie de filtration qui permet l'obtention d'un lait sans lactose et contenant le double de protéines, 30% plus de calcium et 50% moins de sucres qu'un lait standard. Ce produit favorise d'éventuelles réponses stratégiques puisqu'il est indisponible à la vente en France (du moins au moment de l'expérience) : les sujets peuvent penser que l'expérience à laquelle ils prennent part est une étude de marché et que leurs décisions influenceront la provision et/ou le niveau de tarification du *Fairlife* en France. Afin de contrôler cet effet « nouveau produit », d'autres produits plus communs à la consommation (lait standard, le pain et bouteille d'huile d'olive) ont été conjointement évalués.

Les attributs du produit *Fairlife* ont été décrits dans un tableau en comparaison avec le lait ordinaire. Même s'il n'existe pas de prix moyen local pour *Fairlife*, les sujets ont tout de même été informés de la différence de prix par rapport au lait régulier sur le marché américain (à savoir environ deux fois le prix du lait ordinaire). Pour le traitement cheap talk, le texte du papier séminal de Cummings & Taylor (1999) a été traduit en Français et lu aux participants avant les descriptions des produits. Enfin, les consentements à payer sont obtenus par une question ouverte demandant aux participants d'indiquer le montant maximum qu'ils seraient prêts à payer pour *Fairlife* dans un marché local.

Après que toutes les évaluations ont été enregistrées, les participants ont été interrogés par une série de questions utilisant l'échelle de type *Likert* à 4 niveaux sur leurs perceptions quant à l'utilisation des évaluations déclarées lors de l'expérience. Précisément, les participants devaient préciser à quel degré les valeurs déclarées lors de l'expérience pourraient influencer sur une éventuelle mise en marché du Fairlife en France et à quel degré les valeurs déclarées pourraient influencer son futur prix. Enfin, un questionnaire socio-économique standard a été administré pour recueillir des données sur le sexe, l'âge et le revenu.

5.3 Résultats

A première vue, le cheap talk n'influence pas les valeurs déclarées. En effet, le consentement à payer moyen pour le Fairlife est 1,62 Euros avec cheap talk contre 1,70 Euros sans cheap talk. La différence est statistiquement non significative. L'influence du cheap talk apparaît en revanche lorsque l'on considère les réponses stratégiques. Pour tenir compte de ces dernières, le modèle des moindres carrés ordinaires suivant a été appliqué :

$$\begin{aligned} CAP = & \beta_0 + \beta_{\text{Homme}} \times \text{Homme} + \beta_{\text{Age}} \times \text{Age} + \beta_{\ln(\text{Revenu})} \times \ln(\text{Revenu}) + \beta_{\text{Prix}} \times \text{Prix} \\ & + \beta_{\text{Provision}} \times \text{Provision} + \beta_{\text{Prix\&Provision}} \times \text{Prix\&Provision} \\ & + \beta_{\text{CT}\times\text{SansConséquence}} \times (\text{CT} \times \text{SansConséquence}) \\ & + \beta_{\text{CT}\times\text{Prix}} \times (\text{CT} \times \text{Prix}) + \beta_{\text{CT}\times\text{Provision}} \times (\text{CT} \times \text{Provision}) \\ & + \beta_{\text{CT}\times\text{Prix\&Provision}} \times (\text{CT} \times \text{Prix\&Provision}) \end{aligned}$$

Prix, *Provision* et *Prix&Provision* sont des variables binaires qui représentent respectivement les participants qui pensent (selon leurs réponses au questionnaire) que les valeurs déclarées durant l'expérience vont influencer le niveau de tarification du Fairlife, son éventuelle mise en marché ou les deux à la fois. Tous les participants qui estiment que les valeurs déclarées n'auront pas d'influence sur le niveau de tarification ou la mise en marché sont inclus dans la variable binaire *SansConséquence*. Enfin, la variable binaire *CT* est utilisée pour identifier le traitement cheap talk et interagit avec les variables décrivant les réponses stratégiques décrites précédemment.

Les hypothèses sont les suivantes :

$$\beta_{\text{Prix}} < 0 \quad (\text{H1})$$

$$\beta_{\text{Provision}} = 0 \quad (\text{H2})$$

$$\beta_{\text{CT}\times\text{Prix}} + \beta_{\text{Prix}} = 0 \quad (\text{H3})$$

$$\beta_{\text{CT}\times\text{Provision}} + \beta_{\text{Provision}} = 0 \quad (\text{H4})$$

$$\beta_{\text{CT}\times\text{Prix\&Provision}} + \beta_{\text{Prix\&Provision}} = 0 \quad (\text{H5})$$

H1 et H2 concernent l'effet des réponses stratégiques²⁹. H3, H4 et H5 décrivent la disposition du cheap talk à neutraliser l'effet des réponses stratégiques.

Les résultats de la régression sont présentés dans le tableau 5. Le sexe, l'âge et le revenu ne présentent aucun effet statistique sur les valeurs déclarées. L'effet du cheap talk sur les participants non stratégiques (0.1478) n'est pas statistiquement différent de 0. Les réponses stratégiques concernant la mise en marché ont un impact positif significatif (+0,6733, valeur- $p < 0,01$) confirmant H2. L'effet des réponses stratégiques concernant le niveau des tarifications est quant à lui faible (-0,0737) et pas statistiquement différent de 0. L'effet du cheap talk est significatif pour les participants stratégiques (-0,7193, valeur- $p < 0,05$) et semble donc compenser l'effet de la réponse stratégique comme prédit par H4. Les estimations du tableau 6

²⁹ Le signe de $\beta_{\text{Prix\&Provision}}$ n'est pas défini car les réponses stratégiques liées au prix et à la provision du bien génèrent des effets opposés.

où les variables ont été re-paramétrées pour vérifier H3, H4 et H5 le confirment puisque toutes les estimations sont proches de 0.

Tableau 5 : Régression des moindres carrés ordinaires sur les valeurs déclarées pour Fairlife selon les réponses stratégiques et leurs interactions avec le cheap talk.

	Estimations		Erreurs type
Constante	0.6723		0.9893
β_{Homme}	0.0426		0.1152
β_{Age}	0.0037		0.0046
$\beta_{\ln(\text{Revenu})}$	0.0777		0.1231
Réponses stratégiques			
β_{Prix}	-0.0737		0.2834
$\beta_{\text{Provision}}$	0.6733	***	0.2569
$\beta_{\text{Prix}\&\text{Provision}}$	0.3738	**	0.1674
Interaction avec cheap talk (CT)			
$\beta_{\text{CT}\times\text{SansConsequence}}$	0.1478		0.1794
$\beta_{\text{CT}\times\text{Prix}}$	0.0699		0.3736
$\beta_{\text{CT}\times\text{Provision}}$	-0.7193	**	0.3358
$\beta_{\text{CT}\times\text{Prix}\&\text{Provision}}$	-0.3439		0.2395
Taille de l'échantillon $N = 146$			
Code de significativité ($p\text{-value}$) : **'0.1;***'0.05;****'0.01;			

Tableau 6 : Effet du cheap talk sur les sous-groupes (par une re-paramétrisation des variables du modèle initial)

Sous-groupes	Estimations	Erreur type
$\beta_{\text{CT}\times\text{SansConsequence}}$	0.1478	0.1794
$\beta_{\text{Prix}} + \beta_{\text{CT}\times\text{Prix}}$	-0.0037	0.2448
$\beta_{\text{Provision}} + \beta_{\text{CT}\times\text{Provision}}$	-0.0459	0.2162
$\beta_{\text{Prix}\&\text{Provision}} + \beta_{\text{CT}\times\text{Prix}\&\text{Provision}}$	0.0299	0.1708

5.4 Discussion

Les résultats de cette étude soutiennent les prédictions théoriques de Carson & Groves (2007) et les observations empiriques de Lusk et al. (2007) et Doyon & Bergeron (2016). Pour maximiser leur utilité, les personnes interrogées qui pensent que les réponses auront un impact sur la mise en marché et/ou le niveau de tarification du produit ont un intérêt à respectivement surévaluer ou sous-évaluer leurs valeurs déclarées. Les participants de la présente étude qui pensaient que les données auront un impact sur un éventuel approvisionnement du Fairlife sur le marché français ont déclaré des valeurs significativement supérieures. Les valeurs déclarées ne sont en revanche pas significativement inférieures pour les participants qui pensent que les données de l'étude influenceront le futur prix du Fairlife. Ceci peut en partie s'expliquer par le fait

que le niveau du prix du Fairlife sur le marché américain a été divulgué lors de la description du produit.

L'étude offre également une nouvelle perspective quant à l'impact du cheap talk et réconcilie les résultats contradictoires de la littérature quant à son efficacité. L'impact global observé du cheap talk est quasi nul. En revanche, le cheap talk influe négativement les valeurs déclarées des participants qui pensent que les données de l'expérience influenceront la mise en marché du Fairlife. Cette baisse compense la hausse décrite précédemment : le cheap talk neutralise les réponses stratégiques.

6. CONCLUSION

Mesurer la valeur est indispensable à l'aide à la décision, qu'elle soit publique ([4] ; Robin et al., 2008) ou privée ([5]). Mesurer l'impact d'une décision publique sur le bien-être des individus passe par l'estimation des préférences individuelles. De même, mesurer la valeur qu'attribue un individu pour un produit est indispensable en conception (*demand-led conception*), en industrialisation et en tarification des produits. L'économie expérimentale permet une mesure directe des préférences/valeurs via les mesures de dispositions-à-payer. La disposition-à-payer se définit comme le prix maximum qu'un individu est prêt à payer pour acquérir un bien ou un service. Pour révéler ces valeurs, l'économie expérimentale se distingue des méthodologies déclaratives (questionnaires, enquêtes, évaluations contingentes, etc.) en proposant un procédé compatible en incitations : la vente réelle du produit par un mécanisme de vente encourageant les sujets à proposer leur véritable disposition-à-payer (enchères de Vickrey, procédure BDM, etc.). En d'autres termes, l'économie expérimentale crée un marché et met les individus en situation de choix réels.

L'aide à la décision requiert une forte validité externe que la mise en place de procédés incitatifs ne résout pas (entièrement). De gros efforts sont néanmoins faits pour améliorer la méthode et accroître la capacité de généralisation des résultats expérimentaux. Premièrement, les expérimentateurs doivent prendre en compte la porosité du laboratoire avec le monde extérieur et en particulier l'impact des prix de marché hors labo sur les évaluations en labo. [18] a notamment montré que les préférences révélées en expérience étaient fortement impactées par les croyances qu'ont les individus envers les prix de marché. Les croyances peuvent polluer l'interprétation des résultats à cause de leur hétérogénéité entre individus. Une solution simple consisterait simplement à informer les sujets des prix de marché. Cela ne diminuerait pas l'impact du prix sur les préférences mais aurait l'avantage d'homogénéiser les croyances. Deuxièmement, estimer un montant maximum que l'on est prêt à déboursier pour un bien n'est pas un exercice courant. Pour manifester leurs préférences, les individus ont plus l'habitude de choisir entre deux ou plusieurs alternatives. Les expériences de choix proposent ainsi des tâches plus naturelles qui ne nécessitent pas l'apprentissage de procédures compliquées. En faisant varier les attributs (dont le prix) par ensemble de choix, les expérimentateurs peuvent ainsi estimer la valeur accordée pour le bien et ses caractéristiques. Les expériences de choix ne résolvent pas la porosité du laboratoire : (i) elles proposent un nombre très limité de choix alternatifs et travestissent les coûts d'opportunités possibles hors laboratoire et, (ii) en faisant varier le prix comme un simple attribut, le prix redevient un simple élément de la contrainte budgétaire et non plus un signal de qualité comme l'est un prix de marché hors laboratoire. Troisièmement, les environnements épurés du laboratoire peuvent dénaturer des choix qui se font habituellement dans des contextes spécifiques. Les expériences *lab-in-field* s'efforcent de préserver le cadre contrôlé des expériences standard en laboratoire et dans le même temps

recrutent des participants pertinents pour l'objet d'étude et contextualisent les tâches pour mieux refléter les prises de décisions hors laboratoire. Ainsi, [1], [6], [8], [9], [10], [16], [17], [22] et [24] proposent un magasin expérimental où les participants font réellement leurs courses alimentaires. Enfin, il existe des situations où il est impossible de créer un marché, notamment lorsque le produit n'existe pas encore (comme pour un produit innovant, [21]) ou lorsqu'il est trop cher (comme un véhicule automobile [12]). La question est alors de limiter au mieux le biais hypothétique en améliorant l'évaluation contingente (*open-ended question*). [21] explore les possibilités d'utilisation d'un texte recommandant aux participants de se mettre dans des conditions réelles d'achat (*cheap talk*).

Tout ce chapitre repose sur une hypothèse simple et puissante : Les préférences sont révélées par les choix. Pourtant, Beshears et al. (2008) distinguent les préférences révélées des préférences normatives (*normative preferences*). Les préférences révélées (appelées aussi préférences positives – *positive preferences*) sont les goûts qui rationalisent les actions observées d'un agent économique. Les préférences normatives représentent les intérêts réels de l'agent ou, selon (Thaler, 1980), ce que les individus *devraient* choisir. Il paraît logique de supposer que l'on peut s'attendre à ce que les préférences révélées sont identiques aux préférences normatives. Mais il y a beaucoup de cas où cette hypothèse est violée. Les individus peuvent faire des erreurs d'analyse, subir des impulsions, faire preuve d'inattention, rester passif ou encore être mal informés. Beshears et al. (2008) listent en particulier cinq situations propices où les préférences révélées ne reflètent pas les préférences normatives : lorsque l'inaction est possible (choix par défaut) ; lorsque la décision est complexe ; lorsque l'individu a peu d'expérience ; lorsqu'un tiers est influent (par exemple la publicité) ; et lorsque le choix est intertemporel. L'apport de la psychologie, des sciences cognitives et de la neuroéconomie a permis de mieux définir les déterminants des choix et a mieux précisé les conditions dans lesquelles préférences révélées et préférences normatives se distinguent. En particulier, les deux processus cognitifs (système 1 et 2) de Kahneman (2011) différencient deux procédés de décision. L'un est rapide et intuitif et l'autre est lent et réfléchi. Les individus utilisent principalement le système 1 pour prendre des décisions car il est peu coûteux en énergie. Dans des rares situations, les individus prennent le temps de la réflexion. En faisant un très grand raccourci, système 2 (lent) doit refléter les préférences normatives plus souvent que le système 1 (rapide) plus enclin aux erreurs, aux impulsions, à l'inattention, à la passivité, etc. Le système 1 est également plus dépendant du contexte confirmant ainsi l'importance que peut avoir l'environnement lors de la prise de décisions des individus et donc la nécessité d'intégrer des contextes écologiques dans les expériences lorsque ces dernières ont pour objectif l'aide à la décision.

CHAPITRE 3

DETERMINANTS DES CHOIX ET HEURISTIQUES

« LAZINESS IS BUILT DEEP INTO OUR NATURE »



DANIEL KAHNEMAN

Thinking Fast and Slow

Le choix rationnel (voir Introduction et Chapitre 1) et la théorie des préférences révélées (voir chapitre 2) ont dominé les théories économiques du choix pendant une grande partie du XXe siècle. La rationalité part d'un ensemble limité de propriétés imposées sur les choix (axiomes de rationalité) et détermine les choix par la maximisation d'une fonction d'utilité (Von Neumann & Morgenstern, 1944). Ensuite, préférences et choix sont, pour les économistes, équivalents sur le plan de l'observation : les préférences ne sont qu'une description des choix. Ces deux principes ont été mis à mal par les apports de l'économie expérimentale et comportementale, de la psychologie et des neurosciences. Premièrement, peu de temps après l'émergence des principes axiomatiques, des observations empiriques ont rapidement montré les limites des axiomes de rationalité. Les deux exemples les plus célèbres sont les paradoxes d'Allais (1953) et d'Ellsberg (1961). La rationalité des individus est limitée par l'information disponible, les contraintes de temps et les capacités cognitives. Deuxièmement, les préférences révélées, également appelées préférences positives, ne correspondent pas forcément aux préférences normatives (Thaler, 1980). Les préférences normatives sont des constructions philosophiques représentant les intérêts des individus, en d'autres termes, ce qu'ils devraient faire. Enfin, Camerer (2006) franchit un pas supplémentaire en mettant en doute la relation entre les préférences intrinsèques (c'est-à-dire indépendantes des facteurs externes) et les choix. Sur la base du modèle '*Wanting-Liking-Learning*' issu des neurosciences (Berridge & Robinson, 2003; Berridge et al., 2009), les choix issus des désirs (*wanting*) et les préférences issues des goûts (*liking*) sont en fait dissociés. L'apprentissage (*learning*) est le processus par lequel désirs et goûts se synchronisent. Cette dissociation est particulièrement vraie dans le domaine de l'alimentaire (Berridge 1996) où les émotions, les problèmes de contrôle de soi et les addictions sont très présentes.

A partir de là, trois voies d'amélioration de la théorie des choix s'offrent aux chercheurs. La première consiste à préserver le cadre théorique de Von Neumann & Morgenstern (1944) et ses axiomes de rationalité et considérer toute déviations des prédictions théoriques comme des erreurs (voir sous-section 2.2 du Chapitre 1). La deuxième consiste à maintenir le principe de maximisation de la fonction d'utilité mais en ajustant cette dernière aux observations empiriques (section 1). La dernière consiste à s'affranchir du cadre économique de la théorie des choix grâce aux apports de la psychologie et des neurosciences (section 2) en proposant les heuristiques de décisions (section 3). Ces nouvelles avancées permettent de mieux comprendre les choix alimentaires et en particulier l'efficacité relative de différents étiquetages nutritionnels (section 4) comme le montrent les travaux [3] (Focus n°5) et [7] (Focus n°6).

1. AJUSTEMENTS DE LA FONCTION D'UTILITE

Afin d'améliorer l'adéquation avec les données empiriques, de nouvelles fonctions d'utilité ont été proposées dont l'ajustement le plus emblématique est la théorie des perspectives (*Prospect theory*) de Kahneman & Tversky (1979). Avant de présenter succinctement les modélisations alternatives les plus reprises, le modèle standard est tout d'abord présenté à travers l'*homo œconomicus*, sa figure idéale qui se conforme à toutes les hypothèses des axiomes de rationalité.

1.1. Les préférences de l'*Homo Œconomicus*

C'est John Stewart Mills qui introduit pour la première fois au XIXe siècle le concept d'*homo œconomicus*, représentation théorique du comportement de l'être humain. L'*homo œconomicus*

est à la base de la théorie économique standard (modèles néo-classiques). Il est rationnel : il maximise sa satisfaction en utilisant au mieux ses ressources. Les critiques les plus notables peuvent être attribuées à l'économiste John Maynard Keynes et au psychologue Daniel Kahneman qui rejettent l'idée que les humains se comportent irrationnellement et donc que l'*homo œconomicus* (Kahneman parle d' '*Econs*') n'est pas une figure réaliste.

Les préférences de l'*homo œconomicus* sont supposées être cohérentes dans le temps, affectées uniquement par leurs gains propres, et indépendantes du contexte. Selon le modèle standard modifié par Rabin (2002), l'individu i au temps $t = 0$ maximise l'utilité espérée selon une distribution de probabilité $p(s)$ des états du monde $s \in S$:

$$(1) \quad \max_{x_i^t \in X_i} \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t \sum_{s_t \in S_t} p(s_t) U(x_i^t | s_t)$$

où la fonction d'utilité $U(x|s)$ est définie par rapport au gain x_i^t du joueur i et l'utilité future actualisée le facteur d'actualisation δ . Cependant, de nombreuses expériences en laboratoire publiées dans la littérature économique et psychologique soulèvent de sérieuses questions sur ces hypothèses. En laboratoire, les individus sont incohérents dans le temps (Thaler, 1981), se préoccupent du bien-être des autres (Charness & Rabin, 2002; Fehr & Gächter, 2000) et manifestent une attitude envers le risque qui dépend du contexte (Kahneman & Tversky, 1979).

Pour accommoder ces comportements 'déviants' dans la vision standard de la rationalité, les économistes et les psychologues ont tendance à injecter de la psychologie dans le cadre du choix rationnel. L'économie comportementale souligne les contradictions révélées par les expériences et propose des variations aux modèles traditionnels (voir DellaVigna, 2009, pour une revue littéraire) pour mieux décrire respectivement les préférences intertemporelles, les attitudes face au risque et les préférences sociales.

1.2. Les préférences inter-temporelles

Le modèle standard (1) assume que le facteur d'actualisation δ entre n'importe quelles deux périodes est indépendante de la période à laquelle l'utilité est évaluée. Cela suppose une cohérence temporelle : l'individu a les mêmes préférences à différents points du temps. Parmi d'autres, Thaler (1981), Loewenstein & Prelec (1992) et Frederick et al. (2002) ont montré que l'actualisation est plus prononcée dans l'avenir immédiat que l'avenir lointain. Lorsque les individus évaluent les conséquences d'une action dans un avenir lointain, ils planifient des consommations raisonnables de biens d'investissement (faire de l'exercice, étudier, etc.) ou de loisir (snacking, fumer, etc.). À mesure que l'avenir se rapproche, l'actualisation s'accroît et les individus sous-consomment les biens d'investissement et surconsomment les biens de loisir. Cette incohérence dans le temps souligne des problèmes de contrôle de soi qui ont été formalisés par l'introduction d'un paramètre β (Laibson, 1997; O'Donoghue & Rabin, 1999) :

$$(2) \quad U_t = u_t + \beta \delta u_{t+1} + \beta \delta^2 u_{t+2} + \beta \delta^3 u_{t+3} + \dots$$

Lorsque $\beta < 1$, l'actualisation entre le présent et le futur est plus élevée qu'entre deux périodes futures. O'Donoghue & Rabin (2001) représente la naïveté des individus par rapport à leurs problèmes en introduisant le paramètre $\hat{\beta}$:

$$(3) \quad \hat{U}_{t+s} = u_{t+s} + \hat{\beta} \delta u_{t+s+1} + \hat{\beta} \delta^2 u_{t+s+2} + \hat{\beta} \delta^3 u_{t+s+3} + \dots$$

où \hat{U} est l'utilité attendue. Lorsque $\hat{\beta} = \beta$, l'individu est conscient de son problème de contrôle de soi et lorsque $\hat{\beta} > \beta$, il sous-estime son problème de contrôle de soi et, enfin, lorsque $\hat{\beta} = 1$, il est complètement ignorant de son problème de contrôle de soi.

1.3. Les attitudes vis-à-vis du risque

Le modèle standard (1) assume également que les individus maximisent une fonction d'utilité globale indépendamment du contexte. Un ensemble d'expériences sur l'attitude face au risque remet en question l'hypothèse d'une fonction d'utilité globale. Par exemple, Kahneman & Tversky (1979) et Fehr & Goette (2007) ont montré des attitudes face au risque en situation de gains et en situation de pertes qui seraient inconciliables selon le modèle standard. Kahneman & Tversky (1979) ont proposé un modèle alternatif, la théorie des perspectives (*prospect theory*) :

$$(4) \quad U_i = \sum_{s=1}^n \pi(p_s) \cdot v(x_{i,s} - r)$$

La théorie des perspectives est caractérisée par (i) une dépendance vis-à-vis d'un point de référence r (plutôt que de la richesse globale) qui définit l'espace 'gain' et l'espace 'perte', (ii) une aversion aux pertes traduite par une pente de $v(x)$ plus prononcée lorsque $x < 0$, (iii) une diminution de la sensibilité des gains avec la concavité de $v(x)$ pour les gains et la convexité pour les pertes et (iv) pondération de probabilité π qui surpondère les probabilités faibles et sous-pondère les grandes probabilités. La théorie des perspectives permet en outre d'expliquer les phénomènes de *narrow framing* (allocation du point de référence selon un contexte restreint et non l'état de richesse globale – Barberis et al., 2001) et les effets de dotations (*endowment effects*) qui créent des différences, non explicables par le modèle standard, entre les dispositions à payer (montant maximum pour lequel un individu est prêt à acheter) et les dispositions à vendre (montant minimum pour lequel un individu est prêt à vendre) un même bien (Kahneman et al., 1990). D'autres modèles se sont inspirés de la théorie des perspectives comme les modèles de Loomes & Sugden (1982), Bell (1982) et Fishburn (2013) sur la théorie des regrets où les individus cherchent à minimiser l'intensité des regrets qu'ils pourraient ressentir après avoir pris une décision.

1.4. Les préférences sociales

Enfin, le modèle standard (1) assume des individus uniquement intéressés par leurs propres gains $x_i^t | s_t$. De nombreuses expériences en laboratoire ont remis en cause cette assertion. Par exemple, dans le jeu du dictateur, un participant est doté d'une somme monétaire (par exemple 10€) et doit décider d'un montant à transférer vers un destinataire anonyme. S'il maximisait ses propres gains, il ne devrait rien envoyer. Forsythe et al. (1994) ont observé que 60% des participants transfèrent des montants monétaires positifs. Autre exemple, dans un jeu conçu pour reproduire les mécanismes du marché du travail, le '*gift exchange game*', Fehr et al. (1993) montrent que les participants jouant le rôle de l'employeur proposent des salaires élevés et, en réponse, les joueurs jouant le rôle de l'employé choisissent un niveau d'effort élevé. Si ces derniers maximisaient leurs gains individuels, ils choisiraient toujours le niveau d'effort le plus faible. Sachant cela, l'employeur proposerait le salaire le plus faible. Plusieurs modèles ont été proposés pour prendre en compte ces comportements. Sur la base des formulations de Fehr & Schmidt (1999) et Charness & Rabin (2002), le modèle (5) exprime l'utilité d'un individu i en fonction des gains d'un individu j :

$$(5) \quad U_i(x_i, x_j) = \begin{cases} \rho x_j + (1 - \rho)x_i, & \text{lorsque } x_i \geq x_j \\ \sigma x_j + (1 - \sigma)x_i, & \text{lorsque } x_i < x_j \end{cases}$$

La valeur des paramètres ρ et σ va déterminer la nature des préférences sociales de l'individu i . Lorsque $\rho > 0$ et $\sigma > 0$, l'individu est altruiste, c'est-à-dire que son utilité augmente lorsque que les gains de l'individu j augmentent. Il sera au contraire malveillant si $\rho < 0$ et $\sigma < 0$. Lorsque $\sigma < -\rho < 0$, l'individu est averse à l'iniquité : il est prêt à augmenter les gains de

l'individu j si ses gains lui sont supérieurs et prêt à les décroître dans le cas contraire. Avec, $\rho = 0$ et $\sigma = 0$, on retrouve le modèle standard. Dans tous les modèles de ce type, les individus se soucient uniquement de la distribution des gains. Rabin (1993) et Dufwenberg & Kirchsteiger (2004) ont proposé une autre classe de modèles qui prennent en compte les intentions des individus. C'est le principe de réciprocité : Si un individu pense que l'autre va agir de manière bienveillante, alors il choisira une action bienveillante à son encontre, et inversement.

$$(6) \quad U_i(a_i, b_j, c_1) = x_1(a_i, b_j) + \tilde{f}_j(b_j, c_1) \cdot f_i(a_i, b_j)$$

où a_i est la stratégie de l'individu i , b_j représente la croyance de l'individu j sur la stratégie adoptée par l'individu i , c_i représente la croyance de l'individu i sur b_j . f_i est positif (respectivement négatif) si l'individu i est bienveillant (malveillant) et \tilde{f}_j est positif (négatif) si l'individu i pense que l'individu j est bienveillant (malveillant).

2. APPORTS DE LA PSYCHOLOGIE ET DES NEUROSCIENCES

2.1. Les neurosciences comme nouvel outil des déterminants de choix

Ces trois ensembles de biais comportements au modèle standard trouvent tous des fondements neuronaux identifiables. Par exemple, McClure et al. (2004) montrent que des décisions intertemporelles impliquant des gains présents activent des systèmes neuronaux différents des décisions impliquant des gains futurs. Martino et al. (2006) montrent que les effets associés aux gains et aux pertes (*framing effects*) sont associés à l'activité de l'amygdale, suggérant un rôle clé des émotions dans les situations risquées. Enfin, Fehr et al. (2005) montrent que les individus tirent de la satisfaction dans la coopération.

Avant que les avancées technologiques permettent l'existence des neurosciences, W. Jevons (*Theory of utility*, chap. 3) pensait déjà que la science économique devait se reposer sur les lois psychologiques (Note : le terme 'psychologie' n'a pas été utilisé alors mais les 'lois de la jouissances humaines'). L'idée était de partir d'une théorie de la consommation pertinente pour ensuite appliquer les méthodes déductives de J.S. Mills. Selon Pareto (*Manual of Political Economy*), il n'était pas nécessaire d'encombrer les préférences économiques dans des détails psychologiques inutiles par la simple hypothèse que l'utilité inobservable est forcément révélée par les choix. L'approche des préférences révélées était alors devenue la norme. Mais si tel était le cas, c'est par commodité plus que par choix. Étant dans l'incapacité de comprendre l'essence des préférences (c'est-à-dire le cerveau humain), il était acceptable de commencer par des principes secondaires comme la maximisation de l'utilité. Selon Camerer (2006), Pareto avait raison alors mais les neo-Paretiens d'aujourd'hui ont tort. Si l'approche par les préférences révélées demeurent utiles et le restera certainement dans le futur, l'avènement des neurosciences permet d'envisager des théories de la décision alternatives.

« *Isn't it all a question of brain chemistry, signals going back and forth, electrical energy in the cortex ?* » DeLillo (*White Noise*)³⁰

Les nouveaux outils offerts par les neurosciences comme l'imagerie cérébrale incluant l'électroencéphalogramme, l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), la tomographie par émission de positons mais aussi les stimulations électriques du cerveau, la

³⁰ «N'est-ce pas tout une question de chimie du cerveau, de signaux aller-retour, d'énergie électrique dans le cortex ?»

psychopathologie (étude des lésions cérébrales), les mesures psychophysiques, l'imagerie par tenseur de diffusion, etc. sont autant de nouveaux outils permettant d'entrouvrir la boîte noire du cerveau humain (la boîte grise devrait-on dire) pour mieux comprendre les décisions économiques. Ce croisement entre l'économie et les neurosciences ont donné naissance à la neuroéconomie (Glimcher, 2004).

Jusqu'à maintenant, la neuroéconomie a essentiellement joué le rôle de pourvoyeur de données pour vérifier le bien-fondé du cadre théorique fondé sur la fonction d'utilité. Par exemple, la neuroéconomie a vérifié les bases neuronales des principaux biais comportementaux reconnus par l'économie comportementale (attitudes vis-à-vis du risques, préférences intertemporelles et sociales). Bossaerts & Murawski (2015) plaide pour un rôle plus central de la biologie pour la compréhension des choix. Une piste de réflexion importante de la neuroéconomie est la question de la dissociation possible entre les choix et les préférences. Berridge & Robinson (2003) et Berridge et al. (2009) montrent en étudiant les cerveaux de rats de laboratoire que le désir (*wanting*), le goût (*liking*) et l'apprentissages (*learning*) forment des systèmes neuronaux différents. Si la transposition au cerveau humain est loin d'être acquise, elle pourrait montrer que les écarts observés entre préférences révélées et préférences normatives (Beshears et al. 2008; Thaler, 1980) ne sont pas seulement le résultat d'une mauvaise 'normalisation' de la fonction d'utilité de la part des scientifiques mais peuvent être générés biologiquement. Si tel est le cas, les neurosciences ne doivent plus se limiter à être utilisé comme support de preuves pour les comportementalistes mais un véritable dialogue doit s'établir entre ces derniers et les biologistes pour fournir de nouvelles fondations aux théories du choix.

2.2. Le processus de décision dual

Un des apports les plus importants de la psychologie à la théorie des choix est certainement la théorie du processus dual (*Dual process theory*). Cette théorie rend compte de la façon dont la pensée peut émerger de deux façons différentes, ou plus exactement à la suite de deux processus différents. Un processus est implicite, automatique et inconscient et l'autre est explicite, contrôlé et conscient. Cette distinction entre deux types de pensée est à la fois ancienne dans son origine et répandue dans l'écriture philosophique et psychologique. Dans le domaine particulier des processus cognitifs, cette théorie prend ses origines dans les années 1970 et 1980 (Evans 1989; Wason & Evans 1975) et a été popularisée par le livre '*Thinking fast and slow*' de Kahneman (2011).

Le premier processus, le système 1, fonctionne automatiquement et rapidement, avec peu ou pas d'effort et aucun contrôle volontaire. Il ne s'arrête jamais de fonctionner. Le second processus, le système 2, est propre aux êtres humains. Il alloue l'attention aux activités mentales qui exigent un effort. L'une de ses principales fonctions est de surveiller et de contrôler les pensées et les actions suggérées par le système 1. La division du travail entre les deux systèmes est très efficace : elle minimise les efforts et optimise les performances. L'arrangement fonctionne bien la plupart du temps parce que le système 1 est généralement très bon dans les situations familières et ses prédictions à court terme sont généralement appropriées. Par exemple, le système 1 détecte et résout les relations simples (comme les comparaisons binaires) et excelle dans l'intégration de l'information. Il évite ainsi une utilisation coûteuse système 2 dans la majorité des cas. De son côté, le système 2 est le seul qui peut suivre des règles, comparer des objets sur plusieurs attributs, faire des calculs complexes et faire des choix délibérés entre des options.

Le système 1 génère des erreurs systématiques qu'il est enclin à commettre dans des circonstances précises. En intégrant les informations dont il surestime leur cohérence, le système 1 a tendance à tirer des conclusions hâtives. Si les conclusions sont susceptibles d'être corrects et si le coût d'une erreur occasionnelle est acceptable, le système 1 reste efficace s'il permet d'économiser beaucoup de temps et d'efforts. Les probabilités d'erreur sont élevées lorsque la situation n'est pas familière et qu'il n'y a pas le temps de recueillir plus d'information. Si les enjeux sont élevés, les erreurs intuitives peuvent être évitées par une intervention délibérée du système 2. La recherche systématique de cohérence du système 1 combinée à un système 2 paresseux génèrent des biais comportementaux comme la confiance excessive (*overconfidence* – le système 1 ne retient que l'information qui confirme sa décision), les effets de contexte (*framing effects* – le système 1 est sensible aux émotions et donc à l'aspect négatif ou positif du format des informations) et la négligence du taux de base (*base-rate neglect* – le système 1 surestime les informations saillantes).

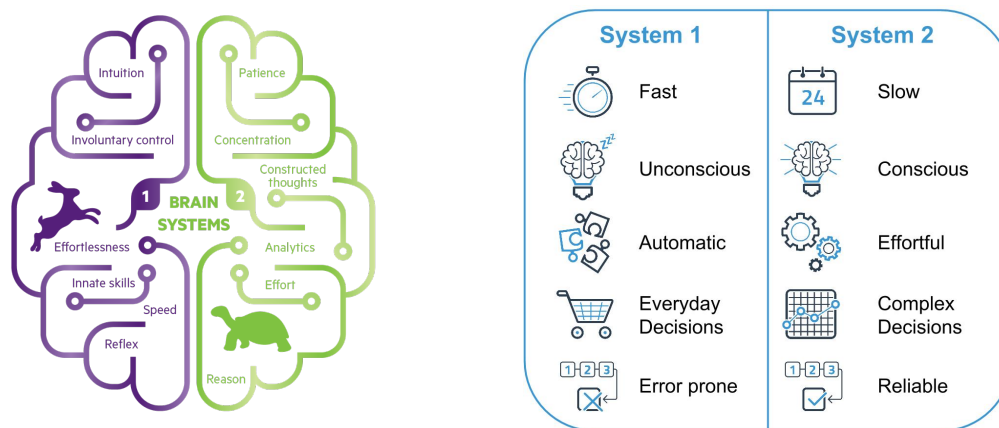


Figure 6. Illustrations des caractéristiques et tâches des systèmes 1 et 2

3. UN NOUVEAU CADRE D'ANALYSE : LES HEURISTIQUES DE DECISION

Pour combler le fossé entre les prédictions de l'*homo œconomicus* et les observations empiriques, les théoriciens du comportement ont principalement maintenu le cadre de la maximisation de l'utilité (section 1). Les apports des psychologues et des neurosciences ont permis d'améliorer les modèles mais tout en restant dans le même cadre théorique. Ces modifications représentent, selon Selten (2001), des 'programmes de réparation' qui visent à réduire les divergences de l'*homo œconomicus* en insérant des émotions, des normes sociales et des formes d'intelligence sociale dans la fonction d'utilité. Par exemple, la fameuse théorie des perspectives de Kahneman & Tversky (1979) capturent des biais cognitifs humains mais reste cohérente avec les approches des théories économiques antérieures. Son succès a été scellé lorsqu'une version axiomatique de la théorie a émergé (Wakker & Tversky, 1993). D'autres exemples incluent les nombreux modèles de préférences sociales comme ceux de Rabin (1993), Fehr & Schmidt (1999), Bolton & Ockenfels (2000), Falk & Fischbacher (2006), etc. et les modèles de préférences intertemporelles de Laibson (1997), Loewenstein et al. (2003), O'Donoghue & Rabin (1999), etc. Tous ces modèles d'ajustements ont trouvé des fondements auprès des neurosciences (respectivement : Martino et al., 2006; Fehr et al., 2005; McClure et al., 2004). Pourtant, d'autres théories complémentaires ou substituables à la maximisation de l'utilité ont été proposées comme le modèle de satisfaction (*satisficing*) de Simon (1959) ou la boîte à outils adaptative des heuristiques de Gigerenzer (2004). Ces modèles basés sur les

heuristiques ne peuvent pas être facilement traduites dans le langage de la théorie traditionnelle des choix économiques.

3.1. Présentation succincte de quelques heuristiques

Corollaire du système 1 du processus de décision dual (section 2.2), les heuristiques sont des règles simples et efficaces que les gens utilisent pour former des jugements et prendre des décisions. Ce sont des raccourcis mentaux qui impliquent généralement de se concentrer sur un aspect d'un problème complexe et d'ignorer les autres. Selon Kahneman (2011), l'heuristique est une procédure simple qui aide à trouver des réponses adéquates, quoique souvent imparfaites, à des questions difficiles. Les heuristiques documentées dans la littérature sont très nombreuses. Dans le modèle de satisfaction de Simon (1959), les individus cherchent parmi les alternatives jusqu'à ce qu'un seuil d'acceptabilité soit atteint. Dans les heuristiques 'rapides et frugales' (*fast and frugal*) de Gigerenzer (2004), les individus disposent d'une collection d'heuristiques qu'ils appliquent de manière appropriée à une situation spécifique (*adaptive toolbox*). Chaque heuristique est composée de trois blocs définissant les règles de recherche (*search rules*), les règles d'arrêt des recherches (*stopping rules*) et les règles de décision spécifiant comment prendre une décision finale (*decision rules*). Selon les heuristiques de reconnaissance (*recognition heuristics*, Goldstein & Gigerenzer, 2002), de maîtrise (*fluency heuristic*, Hertwig et al. 2008) et de disponibilité (*availability heuristic*, Tversky & Kahneman, 1974), les individus offrent une valeur plus élevée aux biens qu'ils reconnaissent et qu'ils maîtrisent. Selon l'heuristique 'prends le meilleur' (*take the best heuristic*) de Gigerenzer & Goldstein (1996), les individus choisissent parmi deux options celle qui est la plus valorisée pour le premier critère discriminant. Ces heuristiques sont cohérentes avec la minimisation du traitement de l'information du système 1. D'autres heuristiques sont sociales et font dépendre les décisions aux comportements des autres : les heuristiques d'imitation de la majorité (*majority heuristic*, Boyd & Richerson, 2005), des individus performant (*successful heuristic*, Boyd & Richerson, 2005), de la moyenne (*average heuristic*, Soll & Larrick 2009), etc. Certaines heuristiques sont connues des théoriciens des jeux comme le tit-for-tat d'Axelrod (1984) où les individus jouent systématiquement comme leur vis-à-vis.

3.2. Biais cognitifs

Le système 1 et les règles de décision qui en découlent fonctionnent bien dans la plupart des circonstances. Cependant, elles peuvent entraîner des écarts systématiques par rapport à la logique, aux probabilités et plus généralement à la théorie du choix rationnel (section 1.1). Les erreurs qui en résultent sont appelées 'biais cognitifs'. Voyez ci-dessous quelques biais cognitifs emblématiques théorisés dans la littérature et établis sur des exemples d'observations empiriques.

Une des fonctions principales du système 1 est de minimiser les efforts cognitifs. Par conséquent, les individus sont souvent attirés par l'option qui va lui économiser la réflexion, du temps ou des efforts. Le biais du choix par défaut (*default bias* ou *status quo bias*) illustre parfaitement cela.

Les gens préfèrent continuer à se comporter comme ils l'ont toujours fait, même lorsque les circonstances qui pourraient influencer leurs décisions changent (Samuelson & Zeckhauser, 1988). Les choix/achats répétés deviennent souvent automatiques car ils économisent les efforts cognitifs. Par exemple aux États-Unis, le taux de participation en matière d'épargne-retraite est passé de 49 à 86% selon que l'option par défaut est la non-participation ou la participation (Madrian & Shea, 2001). Le choix par défaut devient ainsi un moyen puissant pour faire peser

sur les décisions (voir *Nudges*, Thaler & Sunstein, 2003, 2009). Les individus évitent également les décisions trop compliquées. Le paradoxe du choix (*paradox of choice*) de Iyengar & Lepper (2000) montre par exemple que des consommateurs de confitures font plus d'achats lorsqu'ils sont confrontés à seulement 6 alternatives que lorsqu'ils sont confrontés à 24.

D'une manière générale, le système 1 surpondère les informations disponibles. La surpondération de l'information disponible engendre notamment le biais de disponibilité (*availability bias*). Les informations mémorisées deviennent plus importantes que celles pas aussi facilement retenues. Par exemple, les époux surestiment leur participation aux tâches ménagères (car il est plus facile de mémoriser ses propres efforts) (Kahneman, 2011, p. 131). Autre exemple, des sujets anglais estiment qu'il y a plus de mots anglais commençant par la lettre 'K' que de mots dont la troisième lettre est 'K' (il y a en fait 3 fois plus de mots dont la troisième lettre est 'K' mais il est plus facile pour les sujets de lister des mots par la première lettre) (Tversky & Kahneman, 1973). Une autre conséquence est le biais d'ancrage (*anchoring*) qui décrit la tendance d'un individu à se fier trop fortement à une information initiale (le point d'ancrage). Sans avoir le temps de calculer, les individus estiment le résultat du produit $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ plus élevé que s'ils ont à estimer le résultat du produit $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8$ (Tversky & Kahneman, 1974). Les individus peuvent utiliser une information initiale même si elle n'est pas pertinente. Par exemple, les réponses des sujets à la question du nombre de pays africains aux Nations Unies dépend du tirage aléatoire d'un nombre entre 0 et 100 réalisé juste avant (Tversky & Kahneman, 1974). De la même façon, la propension à acheter un bien dépend de son prix qui correspond aux deux derniers chiffres du numéro de sécurité social (Ariely et al., 2003). La surpondération de l'information disponible peut générer des erreurs de jugement sur les probabilités d'occurrence d'un événement. Par exemple, le biais de représentativité (*representativeness bias*) peut conduire les individus à l'erreur de conjonction (*conjunction error*). Selon une description caricaturale d'une jeune femme (Linda) laissant à penser qu'elle est féministe, les sujets ont jugé plus probable que Linda soit féministe et banquière plutôt que simplement banquière (Kahneman & Tversky, 1982; Tversky & Kahneman, 1983). Autre exemple, les individus ont une tendance à surestimer la probabilité d'occurrence des événements rares (*law of small numbers*) et cela d'autant plus lorsque cette événement rare s'est produit récemment dans leurs entourages (Kahneman, 2011, p. 322). L'influence exagérée des informations facilement va jusqu'à influencer façonner les croyances et les opinions. Cette force de persuasion peut avoir des conséquences politiques : Aux États-Unis, la part des votes des républicains en 2000 était 0,5 % plus élevée dans les villes émettant la chaîne 'Fox News' (DellaVigna & Kaplan 2007).

De manière symétrique, le système 1 sous-pondère les informations qu'il n'a pas en sa possession. Selon Kahneman (2011), le système 1 a une capacité illimitée d'ignorer son ignorance. Il en découle un risque fort d'excès de confiance (*overconfidence*). Dans l'étude de Svenson (1981), 93 % des sujets ont évalué leur capacité à conduire au-dessus de la médiane. Dans DellaVigna & Malmendier (2006), les utilisateurs d'une salle de gymnastique préfèrent payer sur un abonnement annuel alors qu'un paiement à la session serait, selon leur fréquentation, plus rentable. Ils ont ainsi montré une certaine naïveté (ou trop d'optimisme) quant à leur capacité à faire l'effort de se rendre régulièrement à la salle. Pour des raisons similaires, le système 1 est également sujet aux biais de projection (*projection bias*). Le système 1 assume que les informations en sa possession restent vraies à travers le temps. En conséquence, les individus projettent dans le futur un état présent. Par exemple, les clients achètent plus de parapluie les jours de pluie (Conlin et al., 2007) et achètent plus de nourriture lorsqu'ils ont faim (de Magistris & Gracia, 2016) alors qu'ils ne font pas leurs achats pour une consommation instantanée.

3.3. Les heuristiques comme forme de rationalité sociale

Bien que les heuristiques ont modelé de façon permanente les questions de recherche en économie comportementale, les chercheurs les ont principalement identifiés comme des déviations à la rationalité et se sont concentrés sur la façon dont elles conduisent aux erreurs. Cette tradition a été critiquée par Gigerenzer et al. (1999) et quelques autres. Les critiques soutiennent que les heuristiques peuvent être considérées comme rationnelles dans un sens sous-jacent. Les heuristiques sont performantes dans la plupart des situations sans être cognitivement exigeante. Pour reprendre les termes du cadre théorique standard, les heuristiques optimisent l'allocation des ressources du cerveau.

« *From Homo Autisticus to Homo Heuristicus* » (Hertwig & Herzog, 2009)

Pour les psychologues Hertwig & Herzog (2009), l'*homo œconomicus* est un autiste (l'autisme étant considéré dans cette discipline comme un handicap). Comme les autistes, l'*homo œconomicus* n'arrive pas à appréhender le comportement étrange des gens normaux. Avec ces capacités calculatoires illimitées dont l'inférence Bayésienne ou l'induction à rebours, il n'est pas en phase avec l'*homo sapiens sapiens* et a donc les plus grandes difficultés à prédire son comportement. Par exemple, valoriser l'équité, suivre ses émotions ou obligations sociales, ressentir de la culpabilité ou encore honorer des principes moraux sont des actions de grande perspicacité sociale qui sont hors d'atteinte pour l'*homo œconomicus*. Hertwig & Herzog (2009) soutiennent que l'intelligence sociale des êtres humains mérite un point de départ psychologiquement plus réaliste que celui d'un autiste. L'*homo heuristicus* devient alors une alternative crédible à l'*homo œconomicus*.

Les heuristiques sont pleinement rationnelles en ce sens qu'elles sont rapides, qu'elles peuvent être réalisées sans information complète et qu'elles peuvent être aussi précises que des procédures plus complexes. On parle alors de rationalité écologique (*ecological rationality*, Gigerenzer 2008; Gigerenzer et al., 1999). Premièrement, les heuristiques exploitent à bon escient les capacités cognitives évoluées de l'esprit humain. Par exemple, les heuristiques de reconnaissance et de maîtrise (section 3.1) utilise la mémoire pour récupérer les informations qui avaient permis de faire le choix ultérieurement, économisant ainsi le traitement coûteux d'informations non nécessaires. Deuxièmement, les heuristiques sont, contrairement au raisonnement déductif et aux calculs, spécifiques au contexte. Les critères d'arbitrage pour l'attractivité envers une autre personne (Millera & Todd, 1998) ne peuvent se généraliser aux (Scheibehenne et al., 2007). Les heuristiques sont nombreuses (les heuristiques décrites dans ce document constituent une liste loin d'être exhaustive) et spécifiques. Les individus ont donc à leur disposition une boîte à outils qui s'adaptent aux situations (Gigerenzer & Selten, 2002). La rationalité n'est ici pas logique, généralisable à tous contextes, mais écologique et spécifique au contexte. Troisièmement, les heuristiques sont robustes dans le sens où elles sont meilleures à prédire l'avenir qu'à expliquer le passé (Gigerenzer, 2008). En ne retenant qu'un nombre limité d'informations pour prendre une décision, les heuristiques échappent au bruit et sont moins susceptibles d'être 'trompés par le hasard'. Au contraire, les stratégies complexes sont plus susceptibles d'être sur-ajustées en prenant en compte des signaux non pertinents.

4. APPLICATION A LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE : CE QUE LES SCIENCES COGNITIVES ONT A DIRE SUR L'IMPACT DES FORMATS D'ETIQUETAGE NUTRITIONNEL

Grâce à leur charge cognitive faible, nous avons vu que le système 1 et les heuristiques se prêtent bien aux décisions fréquentes. Avec plus de 200 décisions par jours (Wansink & Sobal, 2007), l'alimentation est donc un terrain idéal pour les choix non raisonnés. Pourtant, les choix alimentaires représentent un enjeu de santé publique important dont se sont fortement intéressés les pouvoirs publics. Pour infléchir les comportements de consommation alimentaire, ces derniers ont principalement utilisé l'étiquetage nutritionnel (Drichoutis et al., 2011). Parmi les plus répandues, on trouve notamment les apports de références (AR) et les *traffic lights* (TL). En tirant la caricature à l'extrême, l'un est fait pour l'*homo œconomicus* et l'autre pour l'*homo heuristicus*. En donnant le contenu nutritionnel en pourcentage d'apport journalier par portion ou par 100g de produits, AR apporte toute l'information nécessaire à un agent calculateur désireux de construire une journée alimentaire optimale nutritionnellement. Avec un code couleur universellement reconnu (vert, orange, rouge), TL est plus pauvre en contenu informatif mais facilite la décision du consommateur en envoyant un signal (positive, neutre, négatif) claire. La façon de transmettre efficacement l'information nutritionnelle afin de moduler le comportement des gens est crucial pour des décideurs politiques demandeurs de rapports objectifs et concluants. Contrairement aux sciences sociales et à l'économie qui ont déjà exploré la façon dont les différents systèmes d'étiquetage affectent les choix alimentaires des gens (voir chapitre 4), la psychologie cognitive a largement ignoré cette question. Pourtant, une meilleure compréhension des processus cognitifs impliqués lors de l'utilisation des différents systèmes d'étiquetage d'éclairer davantage les pouvoirs public. C'est exactement l'objectif des travaux expérimentaux [3] (focus n°5) et [7] (focus n°6). A l'aide d'imageries cérébrales, [3] distingue les circuits neuronaux lors d'un exercice d'évaluation de la qualité nutritionnelle des produits alimentaires selon le format du signal (numérique ou symbolique). [7] invite les participants à construire des journées alimentaires en adéquation avec les recommandations. Les participants sont aidés soit d'un étiquetage AR, soit TL selon deux contextes : un contexte favorable aux calculs et un contexte stressé par le temps favorable aux estimations.

En reprenant les points adressés dans [11], ce chapitre passe en revue ce les travaux en psychologie cognitive, généralement non appliqués aux questions alimentaires, qui contribuent à la question de l'impact du format de l'étiquetage sur les processus de décisions³¹.

4.1. Chiffres vs. Couleurs

Si les chiffres semblent faciles à comprendre et à manipuler pour la plupart d'entre nous, nous oublions qu'ils ont nécessité un apprentissage. Le traitement des nombres est lié à un système linguistique fonctionnel. La représentation mentale du nombre doit être construite avant que l'on puisse accéder au sens. Une fois la signification acquise, le nombre est manipulé (est-il élevé ? non significatif ? etc.). Des représentations numériques existent chez les primates et les animaux non primates (Dehaene, 2011; Feigenson et al., 2004) mais seuls les primates peuvent traiter des nombres abstraits, comme les nombres arabes, et seuls les êtres humains peuvent développer des compétences mathématiques complexes et abstraites (Dehaene et al., 2003). Le réseau neuronal utilisé pour traiter les problèmes arithmétiques comprend le cortex frontal supérieur médial, une partie du cortex pariétal et le cortex frontal moyen (Dehaene, 2010; Ansari, 2008). Une fonction principale de ce réseau neuronal est de faciliter l'adaptation à des

³¹ Nous nous concentrons ici sur le format du symbole (pour simplifier, le format numérique type AR ou le format chromatique type TL). [11] traite également d'autres caractéristiques de l'étiquetage comme la granularité (on oppose ici étiquetage analytique qui informe sur le contenu nutritionnel, c'est-à-dire sucres, sel, gras, etc., à un étiquetage agrégé qui informe sur la qualité nutritionnelle globale du produit) et la base de référence (on oppose ici les étiquetages qui catégorisent les produits par famille aux étiquetages transversaux qui permettent une comparaison directe entre n'importe quel produit).

situations nouvelles ou complexes (Collette et al., 2006). Cela suggère que la compréhension et la manipulation d'étiquettes numériques comme AR est un processus coûteux et complexe.

Au contraire, le traitement des couleurs est totalement inné (Ozturk et al., 2013). Le cortex visuel couvre jusqu'à 20 % du cerveau (Wandell et al., 2007), suggérant l'importance du traitement visuel dans nos processus cognitifs. Le traitement visuel commence dans la rétine qui contient un grand nombre de cellules réceptrices de couleur appelées cônes. Ces cellules sont stimulées par les différentes longueurs d'onde de lumière que notre cerveau transforme en couleurs. Nous en avons des millions, qui, selon la théorie trichromatique, sont de trois types : courtes, moyennes et longues (Bowmaker & Dartnall, 1980). Ce processus est très automatique et se produit sans le savoir. La perception des couleurs demande donc peu de temps, peu d'efforts et même pas de conscience.

Par conséquent, TL s'insère dans un système de bas niveau et donc inné (vision). Au contraire, AR nécessite des systèmes cognitifs évolués de haut niveau (langage). Comme nous l'avons montré dans [3], TL est perçu environ 300 ms plus rapidement qu'AR. Cet écart, d'apparence insignifiante, peut avoir un effet significatif sur les comportements lorsque l'on sait que les individus peuvent choisir entre deux produits préférés en 400 ms environ (Mormann et al., 2011).

4.2. Informations multiples

AR et TL sont analytiques. Ils présentent plusieurs éléments d'information comme l'apport calorique et/ou les contenus de plusieurs nutriments (sucres libres, acides gras saturés et sel). Pour évaluer la qualité nutritionnelle d'un produit, nous devons donc, d'une manière ou d'une autre, être en mesure d'agréger les informations. Beaucoup d'heuristiques d'agréments peuvent émerger. Par exemple, on peut fixer un seuil acceptable pour chaque nutriment, ou bien on peut comparer la valeur moyenne globale à notre seuil acceptable. Dans tous les cas, ces règles utilisent une arithmétique de base, et donc un système cognitif de haut niveau. Toutefois, la recherche a récemment montré que nous sommes capables de percevoir automatiquement l'amplitude jusqu'à 4 objets (Ansari 2008; Feigenson et al., 2004). Même lorsque nous faisons face à plus d'objets, comme 16 cailloux de formes ou de couleurs différentes sur la table, nous pouvons subdiviser ces 16 cailloux en petits groupes de cailloux similaires, et utiliser notre système de bas niveau et ainsi éviter un comptage coûteux en effort. De plus, le comptage peut être sujet à des erreurs alors que la perception automatique est précise : nous voyons 3 cailloux et savons automatiquement qu'il y a 3 cailloux (Dehaene, 2011). Ainsi, il est plus facile de percevoir plusieurs couleurs que de retenir plusieurs chiffres. Avec TL, nous pouvons donc regrouper automatiquement les pastilles rouges, oranges et vertes alors que l'énumération des chiffres d'AR est très coûteuse. Néanmoins, une fois que tous les signaux sont reconnus (que ce soit des chiffres ou des couleurs), il faut encore appliquer une règle d'agrégation pour aboutir à un jugement global. Les règles d'agrégation sont multiples et propres à chaque individu (faire une moyenne, établir un seuil, etc.). [3] montre qu'en fait, les individus utilisent pour l'évaluation de la qualité nutritionnelle des aliments les mêmes circuits neuronaux – ceux utilisés pour les calculs arithmétiques – lorsque l'étiquetage est AR ou TL à une exception près : lorsque l'information n'est pas multiple. Par conséquent, l'effort d'agrégation force l'utilisation d'un système cognitif de haut niveau quel que soit la nature numérique ou chromatique du signal et annihile ainsi l'avantage initial (lors de la collecte d'information) de TL envers AR.

Lorsque les informations sont multiples, le consommateur doit également utiliser sa mémoire de travail (*working memory*). Le consommateur utilise une mémoire à court terme pour

récupérer les données utiles à l'agrégation des informations. La mémoire de travail permet le traitement et le stockage simultanés d'informations (Salthouse, 1990). La mémoire de travail est d'autant plus sollicitée qu'il y a un nombre important d'informations. A un nombre d'informations (ou de nutriments) équivalent, AR va davantage solliciter la mémoire que TL car il présente un large éventail de signaux possible (de 0% à ...%) relativement aux 3 couleurs de TL. Comme nous l'avons vu précédemment, avec seulement 3 couleurs, nous pouvons regrouper catégoriser les différents signaux en fonction de leur couleur.

4.3. Emotions

L'influence des émotions est omniprésente dans les tâches de perception et d'évaluation. Les émotions modulent la façon dont nous traitons l'information (Delplanque et al., 2004; Vuilleumier et al., 2001). Le traitement émotionnel peut même se produire avant l'identification de tout stimulus (Carretié et al. 2004; Holmes et al., 2003; Keil et al., 2002). Dans la culture occidentale, le rouge est une couleur significative. Les feux de circulation, l'alarme incendie, le feu arrière des voitures, les notes d'examen, sont rouges et signalent la prudence ou le danger. La couleur rouge peut avoir un impact profond sur notre cognition et nos émotions (Elliot & Maier, 2007). Les émotions liées aux nombres sont moins omniprésentes, probablement très variables d'un individu à l'autre, et donc plus difficiles à suivre et à travailler. Les émotions peuvent renforcer un message de santé. Par exemple, les mises en garde graphique sur les paquets de cigarettes activent l'amygdale (montrant ainsi qu'elles étaient effectivement très émotionnelles) ; cette activité cérébrale a été associée à l'abandon du tabac (Rubinstein, 2015). Ceci est confirmé dans [3] où les individus perçoivent les mêmes produits de moindre qualité nutritionnelle avec TL.

5. FOCUS N°5 : CORRELATIONS NEURONALES DE L'EVALUATION NUTRITIONNELLES SELON DIFFERENTS ETIQUETAGES

5.1. Question

Cette étude part de l'idée que les étiquetages *Apports de référence* (AR) et *Traffic Lights* (TL) déclenchent des traitements informationnels différents : grâce à son codage chromatique, TL autorise des réponses rapides et automatiques par l'utilisation d'heuristiques alors que les signes numériques d'AR déclenchent un traitement analytique plus lent. Si cela se vérifie, les étiquettes TL devraient activer les régions émotionnelles du cerveau, comme l'insula et l'amygdale (Martino et al. 2006; Frank et al., 2013; Grabenhorst et al., 2013). A l'opposé, les étiquettes AR activerait les régions du cerveau utilisées pour le traitement arithmétique comme le cortex frontal médian supérieur, le cortex frontal moyen et une partie du cortex pariétal (Ansari, 2008; Dehaene, 2010).

L'utilisation d'heuristiques rapides ou d'opérations mentales calculatoires dépend également du niveau de complexité. Tout d'abord, TL ne propose que 3 niveaux (vert, orange ou rouge) pour l'évaluation de chaque nutriment alors que AR marque chaque nutriment de 0 à 100%. Ensuite, AR et TL envoient plusieurs signaux, un par nutriment, en même temps. Pour une évaluation globale, le consommateur doit utiliser une règle d'agrégation qui accroît la complexité du raisonnement et donc l'activité du cortex préfrontal et pariétal (Jia et al., 2015; Waltz et al., 1999). Traiter plusieurs signaux sollicite également la mémoire de travail. Cette dernière étant limitée, un nombre trop important de signaux pourrait compromettre les opérations mentales calculatoires (Baddeley, 2003).

[3] explore les mécanismes cognitifs et les corrélats cérébraux impliqués lors de l'évaluation santé des aliments selon AR et TL et fait l'hypothèse que (a) TL induit des décisions plus rapides et (b) AR active plus de régions cérébrales liées aux opérations mentales calculatoires et au traitement des informations complexes. De manière plus exploratoire, les analyses de corrélation entre les données comportementales et les données d'activation pourraient fournir des informations supplémentaires sur les mécanismes et les stratégies utilisées pour traiter la tâche selon les deux types d'étiquettes.

5.2. Méthode

Les participants. Au total 50 participants dont 27 femmes ont pris part à l'étude. Ils ne présentaient aucun troubles neurologiques, psychiatriques ou nutritionnels, n'étaient pas au régime et étaient responsables des courses alimentaires dans leur foyer. Afin de se concentrer uniquement sur le traitement de l'information, ils devaient également être rassasiés avant de participer à l'expérience pour exclure les effets de la faim sur les choix.

Tâche des participants. Elle consiste à évaluer la qualité nutritionnelle de produits alimentaires. En cliquant sur le bouton correspondant, les participants indiquent si chaque produit est bon, moyen ou mauvais pour leur santé. Chaque participant est confronté à différents stimuli. Ces stimuli sont des représentations d'informations nutritionnelles de produits alimentaires réels. Pour s'assurer que les mécanismes cognitifs et les substrats cérébraux observés sont exclusivement liés au traitement de l'information nutritionnelle et ne sont pas biaisés par les préférences envers le produit, sa marque, etc., le stimulus n'indique pas quel produit alimentaire correspond aux informations nutritionnelles affichés, ni aucune autre information connexe. Les informations nutritionnelles comprennent les kilocalories, le sucre ajouté, les graisses totales, les acides gras saturés, le sel et le cholestérol³².

Les stimuli. Les stimuli varient selon le nombre (1, 3 et 5) et le format des informations nutritionnelles (TL et AR). Les stimuli avec 1 information présente uniquement la quantité de kilocalories ; avec 3 informations le sel, le sucre ajouté, et les matières grasses totales ; et avec 5 informations le sel, le sucre ajouté, les graisses totales, les acides gras saturés et le cholestérol. Pour le format AR, chaque information indique le pourcentage relatif aux recommandations journalières. Pour le format TL, les quantités sont codées avec les couleurs rouge, orange ou vert correspondant à des niveaux fixés par la *Food Standard Agency*. Avec 60 produits réels, 3 niveaux de difficulté et 2 formats, un total de 6 blocs de 60 stimuli expérimentaux est présenté à chaque participant. 30 stimuli de contrôle y sont également ajoutés. Pour ces stimuli, les nutriments sont remplacés par des séries de "x" et de "g" et les informations par des croix colorées pour la moitié et des pastilles de couleurs pour l'autre moitié. Pour les stimuli de contrôle, les participants devaient indiquer la couleur des croix ou des pastilles. La figure 7 donne des exemples de stimuli.

³² Nous avons exclus les nutriments sains (vitamines, fibres, etc.) pour faciliter le processus de raisonnement déjà complexe.

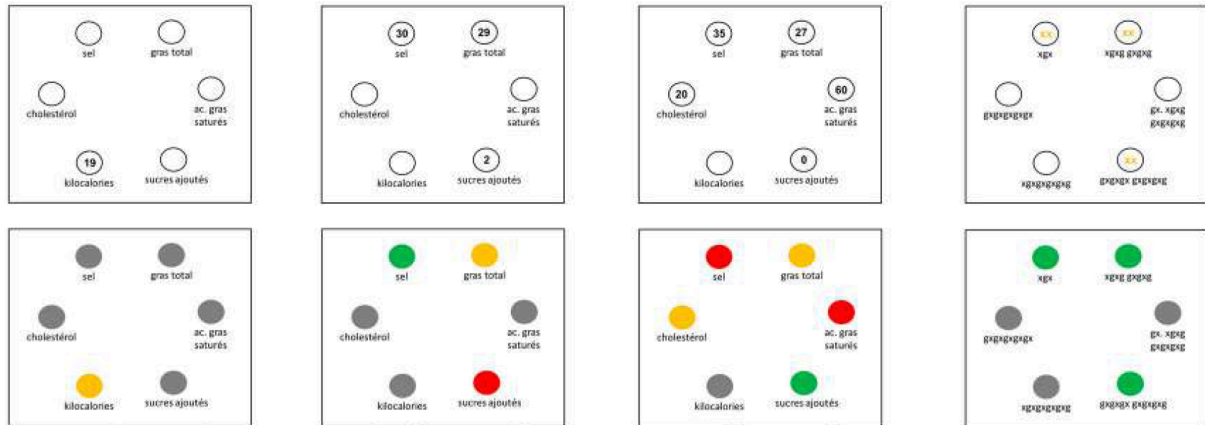


Figure 7 : Exemples de stimuli. En haut, stimuli avec les apports de référence ; en bas, les stimuli *traffic lights* ; de gauche à droite, les stimuli à respectivement 1, 3 et 5 informations ; à l'extrême droite, les deux stimuli de contrôle

Procédure. Les participants devaient se présenter rassasiés à la session pour éviter que la faim n'influe sur leurs évaluations. Les deux formats d'étiquetage sont explicités en début de session ; les participants connaissent donc les règles d'attribution de couleur au moment de leurs évaluations. Une fois à l'intérieur du scanner, une courte phase d'apprentissage est suivie pour se familiariser avec les différents stimuli. L'expérience déroule ensuite 6 blocs de stimuli dans un ordre aléatoire. Chaque bloc comprend 60 stimuli (correspondant à 60 produits alimentaires existants) et 30 stimuli de contrôle avec pour tous les stimuli du bloc le même format (AR ou TL) et le même niveau de difficulté (1, 3 ou 5 informations). L'ordre des stimuli à l'intérieur de chaque bloc est fixé et est le même pour tous les participants. Une courte pause est prévue entre chaque bloc. L'intervalle entre chaque stimulus dure 5 secondes (4,5 secondes d'affichage du stimulus et 0,5 secondes d'apparition d'une croix de fixation). A la fin de l'expérience, on a demandé aux participants de décrire leur méthode d'évaluation. Les participants ont perçu une compensation de 60 euros pour leur temps. La description de l'IRM utilisé et les détails de sa paramétrisation et de la collecte des images/données sont décrits dans [3].

5.3. Résultats

Les données comportementales. Les évaluations sont plus sévères et plus rapides avec TL. Alors que les participants évaluaient (sans le savoir) les mêmes produits avec AR et TL, les moyennes des scores ('mauvais'=1, 'moyen'=2 et 'bon'=3) pour TL sont significativement inférieures par rapport aux scores pour AR quel que soit le nombre d'informations (Wilcoxon, $p < 0,001$ pour 1, 3 et 5 informations). Ensuite, les participants ont répondu plus promptement (de l'ordre de 300ms en moyenne) avec TL par rapport à AR (ANOVA, $p < 0,001$) et également lorsqu'une seule information est disponible par rapport aux situations avec de multiples informations ($p < 0,001$). Notons qu'il n'y pas de différence significative dans les temps de réaction pour TL à 3 informations et TL à 5 informations.

Les données IRMf. Les régions cérébrales activées dans les conditions TL et AR par rapport aux conditions de contrôle sont les mêmes et comprennent les corticales frontaux et pariétal, l'insula droite, le gyrus temporal inférieur droit, le cingulum postérieur droit et une petite partie du lobe occipital (voir figure 8). Une exception est à retenir : aucune activation n'est différente de la tâche de contrôle pour TL avec 1 information.

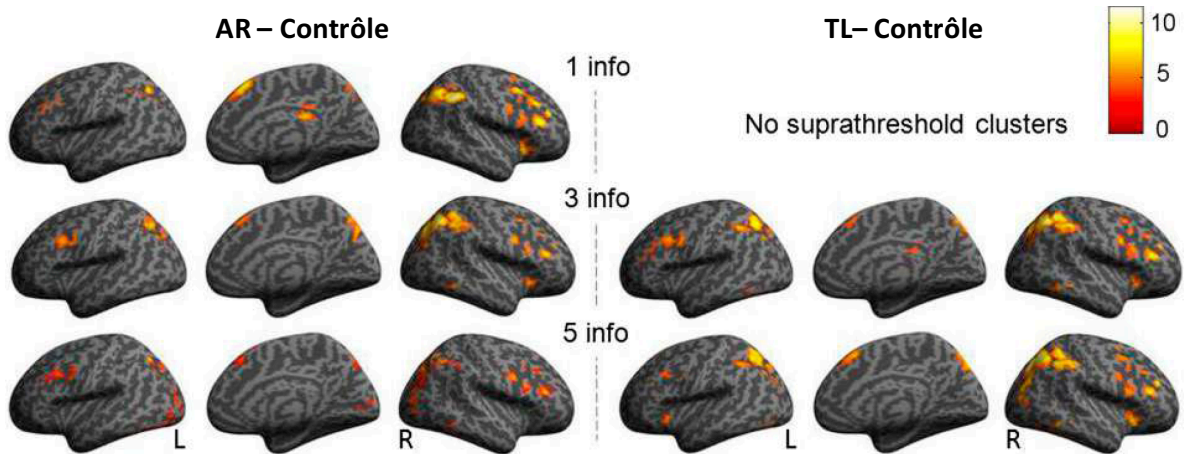


Figure 8 : Différence entre les activations cérébrales lors des tâches de traitement et de contrôle (AR=Apports de référence et TL=Traffic Lights)

Lorsque l'on compare les régions activées selon le nombre d'informations (1, 3 ou 5), le cortex occipital droit, le gyrus angulaire droit et le cervelet sont significativement plus activés avec 5 informations par rapport à une dans les conditions AR et le gyrus pariétal supérieur, le gyrus frontal du milieu droit, le gyrus temporal inférieur droit, l'operculum frontal inférieur, le fusiforme gauche et la zone motrice supérieure dans les conditions TL. Pour AR et TL, aucune différence significative n'a été trouvée lorsque l'on compare 3 et 5 informations.

5.4. Discussion

Nous avons fait l'hypothèse que les étiquettes de couleur TL et les étiquettes numériques AR déclenchent des comportements (temps de réponse et décision) différents et sollicitent des réseaux cérébraux différents. Les résultats indiquent que TL génère des réponses plus rapides et plus sévères. Malgré tout, le mécanisme cognitif induit par TL est similaire à celui d'AR sauf pour le cas le plus simple lorsqu'une seule information n'est affichée.

Comme attendu, AR active des régions cérébrales qui sont généralement impliquées dans le traitement arithmétique (Dehaene 2010). Avec 3 et 5 informations, une activation plus forte est observée dans des régions connues pour le calcul. Au-delà d'une information, les participants maintiennent le même type de stratégies pour traiter l'information nutritionnelle. Moins attendue, TL active également les régions impliquées dans l'arithmétique. Même avec un code couleur, les participants, selon leurs stratégies reportées dans le questionnaire de fin d'expérience, font des moyennes, agrègent, comparent, relativisent selon un seuil interne, etc. TL engendre une nouvelle représentation symbolique des grandeurs sollicitant un traitement d'agrégation similaire aux nombres. Toutefois, ces régions arithmétiques ne sont pas sollicitées avec TL lorsqu'une seule information est affichée. Les participants utilisent alors les mêmes régions que celles utilisées pour indiquer la couleur de la vignette dans le traitement de contrôle. Dans ce cas seul, les individus utilisent des heuristiques comme raccourcis mentaux pour traiter l'information nutritionnelle puisqu'ils ne traitent même pas du nom de l'information (le nom du nutriment n'était pas affiché dans le traitement de contrôle).

6. FOCUS N°6 : AIDER LES CONSOMMATEURS PAR DES ETIQUETAGES NUTRITIONNELS : NOMBRES OU COULEURS ?

6.1. Question

L'étiquetage en face avant des emballages visent à aider les consommateurs à composer des régimes plus sains. Alors que plusieurs dizaines de formats de logos nutritionnels sont déjà utilisés (Drichoutis et al., 2011), le débat sur leur efficacité relative se concentre principalement sur deux systèmes d'étiquetage : les Apports de Référence (AR) et les *Traffic Lights* (TL). Les deux logos donnent des informations sur la quantité approximative de calories, matières grasses, sucres et sel, par portion ou par 100 grammes. Alors que AR exprime l'information en pourcentage d'une valeur quotidienne recommandée, TL utilise une échelle de 3 couleurs (vert, orange, rouge). AR a été adopté par l'industrie alimentaire australienne en 2006 (*Daily Intake Guide*), par l'Union européenne en 2009 et a été introduit aux États-Unis suite à l'initiative de Michelle Obama en 2012 (*Facts Up Front*). TL a été proposé par l'Agence britannique de l'alimentation (*Food Standard Agency*) afin de faciliter les choix des consommateurs. Alors que TL est soutenu par les associations médicales comme la *British Medical Associations* et désiré par les consommateurs, l'industrie alimentaire s'inquiète que les aliments marqués en rouge soient ostracisés et qualifie TL trop simpliste, trompeur, condescendant et non scientifique.

De nombreuses études ont alimenté le débat quant à l'efficacité relative des deux formats (voir entre autres Kelly et al., 2009; Möser et al., 2010; Grunert et al., 2010; Grünert & Wills, 2007; Hawley et al., 2013). Basées sur des produits plutôt que sur un régime alimentaire, ces tests sont très utiles pour évaluer la perception, compréhension et l'utilisation de AR et TL (voir Grunert & Wills, 2007, et Vyth et al., 2012) mais sont moins pertinents pour l'évaluations de leur performance. Dans [7], les participants ont pour tâche de construire des menus quotidiens pour autrui en respectant des objectifs nutritionnels. Nous faisons ainsi abstraction de la préférence, perception, compréhension et utilisation des logos pour nous concentrer exclusivement, dans un environnement contrôlé, à l'évaluation de la propension de AR et TL à aider les consommateurs à construire un régime alimentaire sain.

6.2. Méthode

Tâche des participants. Elle consiste à composer des menus quotidiens qui doivent satisfaire un ensemble d'objectifs nutritionnels prédéterminés. Un menu est composé de 4 repas (petit-déjeuner, déjeuner, collation et dîner) pour un total de 11 plats (entrée, plat principal, dessert, etc.). Pour chaque plat, les sujets ont le choix entre 4 options. Pour chaque menu qui satisfait les objectifs nutritionnels, les sujets perçoivent un montant monétaire supplémentaire (soit 1,50€ ou 2,50€ selon la session).

Les objectifs nutritionnels. Le nombre d'objectifs nutritionnels varie de 1 à 7. Avec un seul objectif (1-ON), les sujets doivent garder le contenu calorique du menu entre 90 et 110% des recommandations journalières. Avec 4 objectifs nutritionnels (4-ON), en plus de la contrainte calorique, les mauvais nutriments – sucres libres, acides gras saturés (AGS) et sel – doivent être maintenus en dessous de 100% des recommandations journalières. Enfin, avec 7 objectifs nutritionnels (7-ON), en plus des contraintes énumérées pour 4-ON, les bons nutriments – fibres, vitamines C et calcium – doivent être fournis au-delà du seuil des 100% des recommandations journalières.

Les logos nutritionnels. Pour aider les sujets dans leurs tâches, 3 types de logos pouvaient être affichés : AR, TL et la combinaison des deux (ARTL). AR affiche la quantité d'énergie, sucres libres, AGS, sel, fibres, vitamines C et calcium en pourcentage des recommandations journalières (selon le bulletin officiel de l'Union Européenne en 2011). A l'exception de l'énergie, TL convertit les informations de AR en code couleur. Pour les sucres, AGS et sel, la couleur est verte, orange et rouge si la quantité est respectivement inférieure à 5%, comprise entre 5% et 25% et supérieure à 25%. Pour les fibres, vitamines C et calcium, l'échelle de couleur est inversée. Ces seuils sont une simplification de ceux en vigueur au Royaume-Uni (Food Standard Agency, 2016).³³

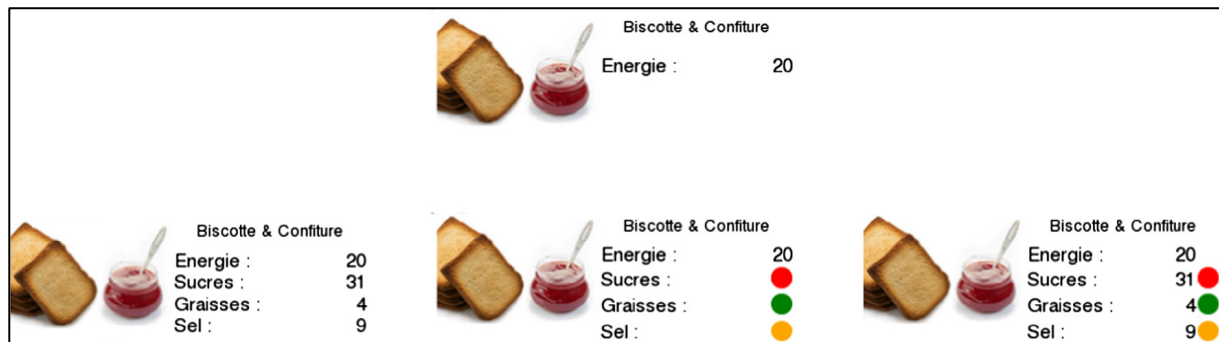


Figure 9. Les logos nutritionnels pour 'Biscotte et Confiture'. En haut : un seul objectif nutritionnel ; en bas à gauche : 4 objectifs nutritionnels pour le traitement AR ; en bas au centre : TL ; en bas à droite : ARTL.

Les conditions de choix. Deux conditions ont été testées. Dans la première, nous donnons aux sujets un temps illimité et la possibilité d'effectuer des calculs sur papier. Pour la deuxième, nous avons imposé une limite de temps de 2 min par tâche³⁴ et n'avons pas mis à disposition de papier et crayon.

Les produits alimentaires. Sur la base des données nutritionnelles complètes pour 346 produits alimentaires issues du projet Su-Vi-Max (Hercberg, 2005) et complétées par Darmon et al. (2009), nous avons affecté chaque produit à un ou plusieurs de nos 11 plats selon les habitudes alimentaires françaises. Pour chaque menu, nous avons ajouté une base quotidienne composée de 120 grammes de pain blanc, 20 grammes d'huile et 10 de beurre. Chaque produit est représenté par son image prête à l'emploi, centrée sur un fond blanc neutre. La taille des portions correspond à celles détaillées dans le bulletin officiel de l'UE (2011).

Les écrans de décisions. Pour composer son menu, chaque sujet doit sélectionner un des 4 produits (en colonne) pour chacun des 11 plats (en ligne) (voir copie d'écran en annexe C). Grâce à un algorithme informatique, nous avons généré au hasard des milliers de menus. Parmi ces menus, nous avons sélectionné 12 menus sains (*i.e.* qui respectent les 7 critères nutritionnels décrits précédemment) et 12 menus malsains (*i.e.* qui ne respectent aucun des 7 critères) en éliminant les menus 'anormaux' selon les habitudes alimentaires françaises. Chaque écran de décision est composé de 2 menus sains et 2 menus malsains répartis aléatoirement sur les 4 colonnes. Nous avons également contrôlé la difficulté de la tâche pour chaque écran en calculant la probabilité de réussite si les produits étaient choisis au hasard.

³³ Dans [7], des traitements de contrôle additionnels, non discutés ici, sont décrits : deux tâches sans logo pour tester la capacité des sujets à composer des régimes sains sans information et deux tâches sans image mais avec les apports de références pour tester les compétences en arithmétique des sujets.

³⁴ Cette limite de temps correspond au temps moyen utilisé pour le premier contexte.

Les sujets. Respectivement 39 et 174 sujets représentatifs de la population générale ont participé respectivement aux conditions *sans limite de temps* et *temps limité*.³⁵

Les hypothèses. L'environnement expérimental favorise nettement AR. Son format numérique (pourcentages) permet de calculer directement les montants quotidiens. Avec son code couleur à 3 niveaux (vert, orange et rouge), TL est moins précis car il fournit des intervalles plutôt que des valeurs continues. Un agent calculeur préférera donc AR à TL. En outre, l'attention des sujets est capturée naturellement en laboratoire et les incitations monétaires favorisent la réflexion. Le bénéfice tiré des couleurs saillantes de TL est donc moindre en laboratoire qu'en supermarché. Si AR échoue en laboratoire, nous pourrions donc conclure que son efficacité dans le monde réel serait pour le mieux fragile. Néanmoins, le respect de contraintes multiples peut être un exercice arithmétique complexe d'autant plus si le nombre de contraintes est élevé. TL, plus intuitif, peut bénéficier à des agents moins calculeurs et moins enclins à traiter une information abondante (Greifeneder et al., 2010; Malhotra, 1982).

Les indicateurs de performance. Nous avons utilisé 3 indicateurs de performance. La première est le taux de réussite qui dénombre les menus qui respectent tous les objectifs nutritionnels. Afin d'avoir une mesure plus fine que celle binaire des taux de réussite, nous avons également calculé la distance euclidienne des menus par rapport aux bornes des différents objectifs nutritionnels. Par exemple, si un menu respecte tous les objectifs nutritionnels sauf ceux du sel et du sucre pour lesquels les apports dépassent de 5%, la distance est égale à $\sqrt{(5 + 5)^2}$. Enfin, nous avons relevé les temps de réponse pour chaque écran de décision.

6.3. Résultats

Lorsque le temps de décision est illimité et qu'il est possible de poser les calculs sur papier, les participants parviennent mieux à respecter les objectifs nutritionnels lorsque les aliments sont accompagnés des Apports de Référence plutôt que des Traffic Lights. Le taux de réussite est en effet significativement supérieur pour AR lorsque le nombre d'objectifs nutritionnels est égale à 4 ou 7 (voir tableau 7 à gauche)³⁶. Même constat lorsque l'indicateur est la distance. Avec AR, les menus sont respectivement 1,5 et 2,5 fois plus proches des cibles pour 4 et 7 objectifs qu'avec TL. Si TL est moins efficace, il permet des décisions plus rapides (en moyenne 167 vs. 223 secondes pour 4 objectifs nutritionnels et 191 vs. 310 pour 7 objectifs).

	Temps illimité			Temps limité		
	Apports de Référence	Traffic Lights	χ^2 Valeur- <i>p</i>	Apports de Référence	Traffic Lights	χ^2 Valeur- <i>p</i>
1 objectif nutritionnel	71%	78%	0,367	63%	72%	0,090
4 objectifs nutritionnels	56%	35%	0,018	24%	22%	0,596
7 objectifs nutritionnels	41%	12%	<0,001	14%	12%	0,608

Tableau 7. Taux de réussite des menus respectant le(s) objectif(s) nutritionnel(s)

Lorsque le temps de décision est limité à 2 minutes et qu'il n'est pas possible de poser des calculs sur papier, la supériorité de AR disparaît. Les taux de réussite ne sont désormais plus significativement différents (tableau 7 à droite). Alors que les distances des menus aux cibles ne se distinguent pas statistiquement pour 4 objectifs nutritionnels (13,01 vs. 16,41, $p=0,145$),

³⁵ Dans [7], 47 élèves de l'école d'ingénieur de l'INPG ont également participé à la *condition sans limite de temps*. A l'aise pour les exercices d'arithmétiques, leurs résultats ont été comparé à ceux de la population générale.

³⁶ Rappel : Lorsqu'il n'y a qu'un seul objectif nutritionnel, TL et AR sont équivalents puisque les apports énergétiques ne sont pas codifiés en couleur dans TL.

TL devient même plus performant lorsque 7 objectifs sont imposés (24,77 vs. 20,71, $p=0,042$). Enfin, les écarts des temps impartis aux écrans sont bien moindres que précédemment (certainement parce que la limite de temps tronque la distribution).

6.4. Discussion

[7] a été motivé par une question fondamentale : Qui des Apports de Référence ou des *Traffic Lights* est le meilleur outil pour composer un régime sain ? En apparence, AR est mieux équipé car il fournit toutes les informations nécessaires pour calculer les montants journaliers recommandés. Néanmoins, ces calculs nécessitent des efforts notamment lorsque les objectifs nutritionnels sont multiples. De son côté, TL est saillant et intuitif et permet l'emploi d'heuristiques plus simples.

Pour répondre à cette question, nous avons demandé des consommateurs de créer des menus quotidiens en respectant des objectifs nutritionnels. N'étant pas amené à choisir des aliments pour leur propre consommation, les participants étaient détachés de leur préférence et étaient incités financièrement à se concentrer sur leur tâche. Sans contrainte de temps, AR est clairement plus efficace que TL. Ceci était attendu compte tenu du contexte et des incitations propices à la réflexion et aux calculs. Néanmoins, ce résultat est fragile. Une limite de temps raisonnable et l'impossibilité de poser les calculs suffisent pour invalider les précédentes observations. Alors qu'AR est le bon outil pour les calculateurs, TL permet l'utilisation d'heuristiques plus simples et pourrait donc être avantageux dans des contextes peu propices à la réflexion comme les grandes surfaces.

7. CONCLUSION

Sous l'impulsion des travaux de Simon (1955, 1959) et, plus tard, de Tversky and Kahneman (1974), les chercheurs comportementalistes ont mis en avant la rationalité limitée des individus. A partir de là, 3 réponses ont été données aux preuves empiriques en conflit avec l'*homo oeconomicus*. La première a été de maintenir le principe d'optimisation sous contraintes, ce qu'Arrow (2004) appelle la rationalité 'comme si' (*as-if rationality*). Les procédures rationnelles limitées sont ici des procédures pleinement optimales si l'on tient compte du coût du calcul. La deuxième réponse traite la rationalité limitée comme des déviations au cadre standard. Elle a tout d'abord consisté à modéliser les erreurs et le processus d'apprentissage vers la décision optimale (chapitre 1, section 2.2). Elle a ensuite cherché à adapter le cadre théorique standard aux biais comportementaux. Comme le décrit Kahneman (2003), il s'agit alors de construire une cartographie de la rationalité limitée en explorant les biais systématiques qui séparent les croyances et les décisions des individus par rapport à ceux de l'*homo oeconomicus*. De là est née une multitude de modèles alternatifs dont les ajustements à la marge ont permis de modéliser des biais comportementaux spécifiques (section 1). La troisième voie, soutenue principalement par Gigerenzer (Gigerenzer et al., 1999; Gigerenzer & Selten, 2002; Gigerenzer & Engel, 2006), propose de sortir complètement du cadre de la maximisation de l'utilité et repartir de zéro sur la base de connaissances empiriques qui incluent les avancées des sciences cognitives. De là est né l'*homo heuristicus* qui obéit aux limites de l'esprit humain en renonçant aux calculs. Bien que violant les principes de rationalités, l'*homo heuristicus* produit des réponses rapides et adaptées à son environnement. On parle alors de rationalité écologique ou de rationalité sociale. Au lieu de chercher à combler l'écart entre les choix observés et les choix du cadre théorique de la rationalité, cette dernière voie essaie de comprendre comment les humains, avec peu de temps et de connaissances, arrivent à bien se comporter.

La question des heuristiques est essentielle dans le domaine de l'alimentation. Le consommateur ne fait pas ses courses alimentaires comme il renégocie son prêt immobilier auprès de son banquier. Selon le degré d'attention et d'efforts que l'on place dans nos décisions, les choix qui en résultent ne seront pas les mêmes (Dhar and Gorlin 2013). Par exemple, nous serions plus enclins à choisir un gâteau au chocolat par rapport à une alternative plus saine lorsque notre esprit est chargé cognitivement (par exemple si l'on doit retenir une suite de chiffres) (Kahneman 2011). En d'autres termes, si l'on suit notre processus cognitif intuitif (le système 1) prendre une décision alimentaire hors du contrôle de notre processus cognitif intentionnel (le système 2), on prend le risque de terminer avec l'option la plus calorique, surtout si l'on est gourmand. De manière similaire, toutes les informations ne sont pas traitées de la même manière. Un traitement systématique examine l'information de façon lente et analytique, en tenant compte de toutes les informations disponibles pour la décision finale (système 2). A l'opposé, un traitement heuristique déclenche des raccourcis mentaux pour une décision rapide et intuitive (Gilovich et al, 2002; Kahneman, 2003; Evans, 2008). La question du traitement de l'information devient ainsi cruciale pour le choix du format d'un étiquetage nutritionnel. Les deux principaux étiquetages nutritionnels débattus sont les *Apports de Références* (AR) et les *Traffic Lights* (TL). Le premier est numérique et favorise donc une évaluation précise et objective de la qualité nutritionnelle des aliments. Le second, codé par couleur, est plus saillant et subjectif. Alors que l'un encourage les calculs et donc force l'utilisateur à faire des efforts, le système 1 peut suffire pour l'autre.

Dans [7], nous avons demandé les sujets de construire des journées alimentaires conformes aux recommandations des nutritionnistes. Pour les aider dans leurs tâches, ils avaient à leur disposition un des deux systèmes d'étiquetage AR ou TL. Les sujets étaient payés en fonction de leur réussite à se conformer à des objectifs nutritionnels plus ou moins complexes. Si ce cadre artificiel limite très probablement l'applicabilité directe de nos résultats quant à l'efficacité relative des deux étiquetages sur les comportements d'achat, l'expérience permet d'isoler la capacité des consommateurs à élaborer des régimes sains (et donc tester l'efficacité de l'étiquetage comme un outil) indépendamment de leur goût personnel dans un environnement le plus propre possible. Cet environnement est par ailleurs très favorable aux calculs (car incite les participants à faire des efforts), et par conséquent, avantage sans aucun doute AR. Si AR produit effectivement de meilleurs résultats dans un environnement non stressé, il perd son avantage dès qu'une limite de temps raisonnable est imposée. Lorsque l'on passe du calcul à l'estimation, ou du point de vue cognitif du système 2 au système 1, le traitement de l'information diffère. En s'appuyant sur des travaux issus des sciences cognitives, [11] montre que des étiquetages basés sur des couleurs nécessitent un traitement de bas niveau (rapide, peu coûteux en ressources) relativement au traitement de chiffres. Si TL est moins précis, sa saillance est utile lorsque les utilisateurs sont pressés ou fainéants (dans le sens de ne pas être enclin à déployer beaucoup de ressources). Les supermarchés et autres lieux de vente de produits alimentaires n'offrent pas, à l'inverse des laboratoires, un environnement favorable à la réflexion, aux calculs et à la délibération. On peut donc raisonnablement douter de l'efficacité d'un étiquetage taillé pour aider notre système 2.

[3] teste l'impact d'AR et TL sur la perception de la qualité nutritionnelle. La tâche des sujets consistait simplement indiquer si, selon l'information présentée par l'un des deux étiquetages, le produit alimentaire sous-jacent était sain ou malsain. Alors que les mêmes produits étaient soumis à leur évaluations, les participants ont jugé les produits avec TL plus malsains qu'avec AR. Ces résultats s'expliquent notamment par les émotions engendrées par la couleur rouge (voir les travaux issus des sciences cognitives présentés dans [11]) de TL qui biaisent

l'estimation à la baisse. Par ailleurs, [3] teste grâce à l'imagerie cérébrale l'hypothèse selon laquelle le traitement d'information avec AR et TL n'utilise pas les mêmes processus cognitifs. Cette hypothèse est rejetée à une exception près : lorsqu'une seule information est mise à disposition. Lorsque le participant doit agréger des informations multiples comme par exemple l'apport calorique et le contenu de différents nutriments, il doit faire un effort d'agrégation pour finaliser son jugement. Cet effort est nécessaire pour les deux étiquetages. En effet, les activations neuronales habituellement utilisées pour les exercices d'arithmétiques sont sollicitées aussi bien avec AR qu'avec TL. Par conséquent, si le but de l'instigateur d'un étiquetage a pour objectif simplifier la décision du consommateur, son étiquetage doit être très simple : un seul signal coloré.

CHAPITRE 4

ÉVALUATION DES POLITIQUES ALIMENTAIRES

« Nous avons décidé de mettre un logo qui permettra d'un coup d'œil de savoir quelle est la qualité nutritionnelle d'un produit... L'objectif est de déclencher un réflexe : avant d'acheter, je regarde le logo »



MARISOL TOURAINE,

Interview RTL

L'alimentation représente un immense défi pour les questions de durabilité. Depuis 1992, l'Organisation des Nations Unies a fait des modes de consommation non durables dans les pays développés un sujet de préoccupation majeure (Nations Unies, Agenda 21, 1992). Tout d'abord, l'alimentation pose des problèmes de santé. La prévalence de l'obésité en France est aujourd'hui de 17% et sera de 27% en 2030 selon une projection de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). L'obésité représente un coût social important car elle est responsable de nombreuses maladies comme l'hypertension, diabète, troubles cardiovasculaires et certains cancers. Aux États-Unis, l'obésité est l'une des principales causes de l'augmentation des coûts des soins de santé (Finkelstein et al., 2009) et génèrent près de 240 milliards de dollars en coûts annuels des soins de santé (Schlosser, 2012). Ensuite, les systèmes alimentaires contribuent à 19%-29% des émissions anthropiques mondiales de gaz à effet de serre (GES) (Vermeulen et al., 2012). Dans les pays de l'Union Européenne, environ un tiers de l'impact environnemental des ménages peut être lié à la consommation d'aliments et de boissons (European Environment Agency, 2005). Un changement de régime alimentaire s'impose donc comme l'une des propositions les plus importantes pour accéder à la durabilité dans les pays développés (Carlsson-Kanyama, 1998).

Pour infléchir les comportements vers une consommation durable, les pouvoirs publics ont à leur disposition plusieurs outils. Si l'on reste dans le cadre économique standard et des hypothèses de l'*homo œconomicus*, les individus maximisent leur propre bien-être soumis à un ensemble de contraintes. Cela donne dans le contexte de l'alimentation que les consommateurs font leurs meilleurs choix alimentaires possibles compte tenu de l'information disponible et des limites sur le revenu. Par conséquent, ils font correctement les arbitrages entre les gains à court terme (comme les plaisirs hédoniques) et les gains de long terme de bien-être individuel (santé) et collectif (environnement). Dans ces conditions, l'intervention des pouvoirs publics se justifie par la présence potentielle de défaillances de marché (*market failure*). Elles sont principalement de deux types. Premièrement, même si le consommateur préfère sciemment un produit non-durable aujourd'hui au détriment de son bien-être futur, ce choix aura des répercussions sur les autres par l'apparition de coûts de santé et/ou de coûts environnementaux qui devront être supportés par la société dans son ensemble. Ce sont les externalités négatives. Selon le principe du 'pollueur-payeur', une façon de résoudre cette défaillance de marché est de taxer les choix non-durables pour couvrir les coûts futurs. Deuxièmement, une défaillance de marché peut provenir d'une asymétrie d'information (entre le vendeur et l'acheteur). Le consommateur n'a alors pas les informations nécessaires pour connaître la qualité nutritionnelle ou environnementale d'un produit et ainsi faire correctement son arbitrage entre les gains de court terme et les impacts de long terme. La résolution de cette défaillance de marché se fait simplement en fournissant au consommateur les informations nécessaires. Sur ce dernier point, des efforts considérables ont été faits pour informer pleinement les consommateurs sur la qualité nutritionnelle des produits. Dans la plupart des pays, l'arrière des emballages alimentaires contient, en plus de la liste des ingrédients, un tableau nutritionnel donnant des informations précises sur la teneur en nutriments du produit. Pourtant, ces informations ont engendré de très peu de changements, la plupart des consommateurs n'essayant même pas de les lire (Drichoutis et al., 2011).

En réalité, le consommateur alimentaire est plutôt un *homo heuristicus* (voir chapitre 3, Hertwig & Herzog, 2009). Ils sont habituellement pressés et facilitent leur processus de décisions en limitant les facteurs qui seront décisifs pour faire leur choix. Comme les impacts de santé et encore plus environnementaux sont incertains et différés, d'autres repères plus simples sont

prioritaires pour être utilisés dans des achats réguliers. Par exemple, les consommateurs achèteront des produits qu'ils connaissent déjà (*fluency heuristics*, Gigerenzer et al., 1999), se concentreront sur des informations saillantes (prix, marques, etc.), sont attirés par les couleurs et sont influencés par l'environnement de commercialisation (Wansink, 2004). Dans ce nouveau cadre comportemental où les décisions des acheteurs reposent sur des critères très limités, les pouvoirs publics peuvent évoluer vers une posture plus paternaliste où l'objectif n'est plus de corriger les défaillances de marchés mais d'influer les choix des consommateurs. Cette posture se justifie même chez les économistes les plus libéraux lorsque les choix des consommateurs ne reflètent pas leurs véritables désirs (*wanting-liking*, Camerer, 2006). Sous l'impulsion du paternalisme libertaire (*libertarian paternalism*) et des *nudges* de Thaler & Sunstein (2003, 2009), la politique publique s'est ainsi saisie des thèses de l'économie comportementale avec par exemple la création d'équipes dédiés aux États-Unis ou au Royaume Uni avec la *Behavioural Insights Team* du gouvernement britannique. L'objectif est d'utiliser les connaissances sur les heuristiques de choix pour élaborer de meilleures politiques. En France, l'ancienne ministre de la santé Marisol Touraine a lancé en 2014 une campagne de recherche pour un nouveau logo nutritionnel qui attirera l'attention du consommateur.

Quel que soit la politique choisie, son évaluation *ex ante* est fortement recommandée. Le laboratoire d'expérimentation économique est l'occasion de tests en grandeur nature de politiques publics. Comme des études en souffleries (« *Economic laboratory as a wind-tunnel* », Smith, 1982), l'économie expérimentale permet d'évaluer les effets d'un changement de politique publique dans le cadre d'un environnement contrôlé (Denant-Boemont et al., 2008). Par exemple, elle offre la possibilité de comparer l'impact de deux politiques, ou d'une politique par rapport à une situation de référence, en conditions *ceteris paribus*, permettant ainsi d'isoler l'effet de la politique des autres variables explicatives. En sélectionnant de véritables consommateurs et en contextualisant (écologisant) les tâches des participants dans les *framed-field experiments* (Harrison and List, 2004), le laboratoire peut reproduire à une petite échelle les situations d'achats alimentaires de la vie réelle. Ce type d'expérience reproduit les biens, les tâches, les enjeux et l'ensemble d'information de l'environnement réel hors laboratoire qui sont pertinents pour la question de recherche.

Dans ce chapitre, je présente différents travaux sur l'évaluation de politiques publics. La plupart de ces travaux utilisent la même méthode d'observation des impacts sur les comportements d'achats. Cette méthode est décrite dans la section 1. La section 2 se concentre sur les impacts de changements de prix relatifs et de provisionnement d'information. La section 3 s'attarde sur l'importance du format des étiquetages dans les choix des consommateurs. Les sections 4 et 5 décrivent en détails les deux travaux représentatifs de ce chapitre : [1] et [6].

1. METHODE D'ÉVALUATION : LES 'EXPERIENCES PANIERS'

Évaluer les impacts d'une politique alimentaire *ex ante* (c'est-à-dire avant son implémentation) sur les comportements d'achats est compliqué car, forcément, elle n'a pas encore été appliquée. Ne disposant pas d'observations en situations réelles, l'évaluateur peut soit utiliser des données empiriques provenant de situations les plus pertinentes possibles et se reposer sur des hypothèses fortes pour tirer des inférences, soit trouver le moyen de simuler la politique et observer son impact dans une 'maquette' de la réalité. Par exemple, Tiffin & Salois (2015) ont utilisé les données sur les dépenses alimentaires d'une enquête du gouvernement britannique pour estimer économétriquement les demandes alimentaires et simuler les changements de bien-être à partir des changements de prix relatifs (taxes/subventions). Leurs résultats reposent

sur un modèle économétrique et une forme fonctionnelle particulières qui supposent une sensibilité aux prix identique pour tous les ménages de même revenu. Afin de se soustraire d'hypothèses *ad hoc*, des évaluateurs se sont tournés vers l'expérimentation. Par exemple, Borgmeier & Westenhofer (2009) évaluent l'impact de différents étiquetages sur les choix des consommateurs. Dans cette étude, les choix sont déclaratifs (sans achats réels) et se limitent à un nombre restreint de produits. Les auteurs s'exposent à une faible validité externe à cause d'un écart trop important entre la tâche expérimentale et les véritables courses alimentaires en magasin. Pour pallier à cette critique, une solution, lorsque c'est possible, est la conduite d'études de terrain (*natural field experiment*) consistant à observer des données de ventes dans de véritables magasins avant et après la mise en place d'une politique comme l'introduction d'un étiquetage dans Sacks et al. (2009) et Sutherland et al. (2010). Ces études sont les championnes de la validité externe puisqu'elles sont conduites en milieu naturel et que les consommateurs ignorent être observés. Néanmoins, outre le fait qu'elles sont difficiles à mettre en œuvre (coût élevé, accord des magasins, etc.), les relations causales sont moins nettes qu'en laboratoire car les facteurs de confusion (bruits) sont naturellement plus importants. De plus, l'hétérogénéité individuelle n'est pas contrôlée car les trajectoires individuelles avant et après politiques ne sont pas enregistrées.

Nos études ([1], [6], [8], [9], [10], [16], [17], [22], [24], [27]) complètent la littérature existante en proposant un concept expérimental novateur qui (i) permet d'observer les paniers d'aliments entiers plutôt que des articles spécifiques, (ii) est basé sur des intentions réelles d'achat plutôt que sur des intentions déclarées et (iii) offre des conditions *ceteris paribus* pour une comparaison directe entre plusieurs politiques. L'architecture du protocole utilisée comprend des observations des mêmes personnes 'avant' et 'après' la mise en place d'une politique. En permettant de mesurer les réponses comportementales intra-individuellement, nous contrôlons l'échantillonnage et la variabilité du contexte.

5.1. Le magasin expérimental

Les participants sont invités à acheter de la nourriture pour leur ménage dans notre plateforme expérimentale à Grenoble (46, avenue Félix Viallet). Chaque participant est assis devant un écran d'ordinateur et dispose d'une souris, d'un lecteur de codes-barres et d'un catalogue papier. Le catalogue expose près de 300 produits alimentaires, tous disponibles dans les supermarchés locaux au moment des différentes expériences. Regroupés en une trentaine de catégories (une par page), chaque article est présenté avec son nom de marque, sa photo de face, son poids en kilogrammes ou son volume en litres, le prix observé dans le supermarché local et un code-barres (voir annexe D). En scannant un code-barres, le produit associé apparaît sur l'écran de l'ordinateur. Des informations supplémentaires sont alors disponibles en un clic de souris, telles que la liste des ingrédients et le tableau nutritionnel tous deux obligatoires à l'arrière des emballages. Comme pour les achats en ligne (du type Ooshop), le participant peut ajouter le produit affiché dans son panier virtuel, visible à droite de son écran d'ordinateur (annexe D).

Les produits alimentaires sont sélectionnés selon deux critères principaux : leur popularité auprès des consommateurs français et, selon l'étude, leur variété en termes de caractéristiques nutritionnelles et environnementales. L'offre alimentaire doit être aussi représentative que possible de l'offre alimentaire française et suffisamment large pour couvrir l'hétérogénéité des préférences des consommateurs pour permettre des substitutions crédibles. Pour ce faire, nous avons vérifié la fréquence d'achat avec les données de consommation (Kantar World Panel) et reçu l'aide de nutritionnistes pour s'assurer de la cohérence globale. Pour les études d'impact nutritionnel ([1], [6], [8], [9], [10], [16], [17], [24]), nous nous sommes efforcés de proposer à

chaque page du catalogue des produits à la fois substituables et différenciés sur le plan nutritionnel. Nous avons suivi la même logique pour les études d'impact environnemental ([22], [27]) où les produits du catalogue varient également selon les processus de conservation (frais, congelé, en conserve), les emballages (verre, métal, carton) et les tailles (emballage familial, emballage individuel).

5.2. Déroulement des expériences

L'expérience type consiste en deux périodes principales pendant lesquelles les participants élaborent successivement deux paniers d'achat. Au cours de la première période, les participants font leurs achats sans l'implémentation de la politique (par exemple sans étiquetage). Une fois le premier panier achevé, chaque participant reçoit un nouveau catalogue de produits. Ce nouveau catalogue est strictement identique au catalogue de la première période à l'exception de l'implémentation de la politique (par exemple avec étiquetage à côté de chaque produit, voir annexe D). Dans le traitement de contrôle, les participants font leurs achats alimentaires avec le même catalogue lors des deux périodes. Au début de la session, les participants sont instruits de la présence de plusieurs périodes mais pas de leur nature. A la première période, ils ne savent pas qu'ils auront à recommencer une phase d'achat dans une deuxième période ni bien sûr qu'une politique y sera implémentée (voir figure 10).

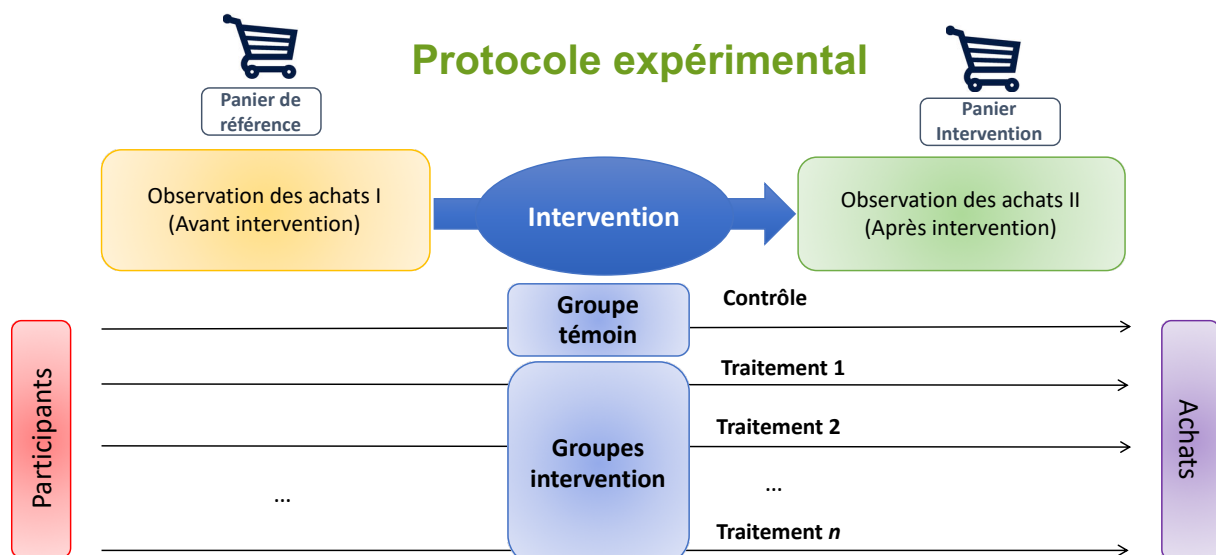


Figure 10. Schéma décrivant la procédure expérimentale des 'expériences paniers'.

Afin d'éliminer un éventuel biais hypothétique (Hausman, 2012; List & Gallet, 2001; Loomis, 2011; Blumenschein et al., 2008; Champ & Bishop 2001; Hensher, 2010) et atténuer un possible effet de demande (Bardsley, 2005; Zizzo, 2010), l'expérience est compatible en incitations (*incentive compatible*) : Les participants savent avant de commencer qu'ils devront acheter un sous-ensemble de l'un de leurs deux paniers, tiré au hasard à la fin de l'expérience. Dans une pièce adjacente à la salle d'expérimentation, à l'abri des regards des participants, sont stockés environ un quart des articles du catalogue. Si des articles du panier des participants correspondent aux articles disponibles dans la salle de stockage, ces articles sont vendus au prix affiché dans le catalogue.

A la fin de l'expérience, les participants devaient remplir un questionnaire recueillant leurs caractéristiques sociodémographiques : âge, sexe, niveau de revenu, taille du ménage. Aucune communication entre les sujets n'a été autorisée pendant l'expérience.

5.3. Les participants

Les participants sont toujours de ‘véritables consommateurs’ (par opposition avec les étudiants habituellement recrutés dans les expériences en laboratoire). Dans le monde de l’économie expérimentale, les étudiants ne sont pas considérés comme des ‘gens réels’ (List, 2011). Lorsque l’on traite de questions appliquées, il est parfois préférable d’échantillonner des individus concernés par la question de recherche. Ainsi, de nombreuses expériences dites artéfactuelles (*artefactual experiment*) selon la nomenclature d’Harrison & List (2004) ont été utilisées avec succès dans les applications financières, de l’économie publique, de l’économie de l’environnement et de l’organisation industrielle. Dans nos expériences de paniers, un critère d’admissibilité est de faire les courses pour le foyer. D’autres critères spécifiques ont été employés selon l’étude. Dans [1] (voir focus n°7), dans le but d’homogénéiser le plus possible notre échantillon, nous n’avons sélectionné que des femmes dont le foyer comprenait au moins un enfant de moins de 14 ans. Dans [1] et [6] (focus n°8), un des objectifs était de distinguer l’impact de la politique selon le niveau de revenu. Nous avons ainsi procédé à un échantillonnage stratifié par revenu avec 2 groupes dans [1] (1^{er} décile des revenus vs. 3^{ème} décile et au-delà) et 3 groupes dans [6] (moins de 2000€ - entre 2000€ et 3000€ - plus de 3000€ par foyer). L’assignation des participants se fait par tirage au sort selon les standards des essais contrôlés randomisés (*Randomized controlled trials*). Chaque participant reçoit une indemnité d’environ 30 € pour sa participation.

5.4. Les analyses

La structure du protocole (figure 10) permet une double mesure d’impact de la politique. La première mesure les changements de comportements suite à l’implémentation de la politique intra-individuelle (*within-subject*). Il s’agit alors de mesurer les écarts relatifs générés par les comportements avant et après la mise en place de la politique : $\Delta_i = \frac{I_i^{Intervention} - I_i^{Référence}}{I_i^{Référence}}$ où

$I_i^{Intervention}$ est l’indicateur de performance de l’individu i lors de la constitution du deuxième panier d’achat (c’est-à-dire après la mise en place de la politique). Les mesures intra-individuelles présentent les avantages de ne pas dépendre de l’assignation aléatoire (et ainsi éviter les biais d’échantillonnage) et d’augmenter substantiellement la puissance statistique (en contrôlant les variances individuelles) (Charness et al., 2012). La répétition de la tâche engendre également une forte saillance de la politique et peut accroître les effets de demande de la part des participants vis-à-vis des expérimentateurs, gonflant ainsi l’ampleur de l’effet. La deuxième mesure compare les effets agrégés entre les individus (*between-subjects*) appartenant aux

mêmes groupes de traitement : $\frac{\sum_{i=1}^{i=n_I} \Delta_i}{n_I}$ v.s. $\frac{\sum_{j=1}^{j=n_J} \Delta_j}{n_J}$ où n_I est le nombre de participants au

traitement I . Les traitements statistiques incluent les tests de Wilcoxon appariés pour les écarts intra-individuelles et de Mann-Whitney pour les écarts entre traitements. La présence du traitement de contrôle permet une analyse économétrique sur la base des différences dans les différences (*difference-in-difference*) pour contrôler d’éventuels facteurs de confusion (*confounding factors*) et mesurer l’impact de modérateurs.

La nature de l’indicateur de performance dépend évidemment de la question de recherche. Ils peuvent déterminer la qualité nutritionnelle dans [1], [6], [8], [9], [10], [16], [17] et [24] ou environnementale dans [22] et [27]. Les indicateurs nutritionnels incluent les nutriments, l’apport calorique et les indicateurs agrégés LIM (Darmon et al., 2009) et FSA (Rayner et al.,

2009) et les indicateurs environnementaux les dégagements de gaz à effet de serre (en équivalents CO₂), l'acidification (SO₂) et l'eutrophication (PO₃).

2. POLITIQUES DE PRIX ET D'INFORMATION

Nous avons vu dans l'introduction de ce chapitre que prix et information sont les deux principaux outils des décideurs publics. Selon la théorie standard, changer les prix relatifs et provisionner les consommateurs d'information permettent de résoudre les défaillances de marché. La taxation des mauvais produits et la subvention des bons produits compensent les externalités négatives et positives. La provision d'information réduit les asymétries d'informations.

2.1. Taxer les produits malsains et subventionner les produits sains

Avec les marchés des permis (quotas échangeables), la taxation fait partie des principaux instruments économiques au service des politiques environnementales ([15] et [19] – décrits dans le chapitre 1 – qui comparent les deux instruments dans un contexte abstrait de théorie des jeux) et est déjà utilisée dans l'Union Européenne et dans plusieurs pays de l'OCDE. En donnant un prix aux externalités négatives de la pollution, elle internalise le coût social des activités (principe d'une taxe pigouvienne, Pigou, 1920) et incite les pollueurs à modifier leur comportement sans l'imposition de réglementations contraignantes. Les exemples incluent la taxation des consommations intermédiaires d'énergie au Royaume-Uni (*Climate Change Levy*), la taxation des émissions d'oxyde d'azote (NO_x) en Suède et des apports en azote dans plusieurs pays d'Europe du Nord, la taxation au kilomètre du transport routier de marchandises en Suisse, Autriche et Allemagne, la taxe sur les sacs de caisse en Irlande, etc. En France, la taxe carbone (ou *Contribution Climat-Énergie*) est certainement la taxation environnementale la plus emblématique. Mise en place par le gouvernement Ayrault en 2014, son taux est réévalué chaque année (44,60€/t de CO₂ en 2018) et ses recettes sont estimées à 3,8 milliards d'euros en 2016.

La taxation est également un instrument économique populaire pour les politiques nutritionnelles. La taxation des produits gras et sucrés (*fat tax*) a pendant longtemps été au centre des débats concernant le coût social associé aux frais médicaux liés à la prévalence élevée de l'obésité. L'exemple le plus marquant en France est la 'taxe soda'. Proposition fiscale du gouvernement Fillon introduite dans le projet de loi de finances en 2012, cette taxe vise, en augmentant le prix de ces produits, à dissuader le consommateur et à l'orienter vers d'autres types de boissons. L'objectif initial de l'État est de récupérer 120 millions d'euros par an de recettes fiscales destinés au régime général d'assurance maladie³⁷. Une taxe similaire sur les boissons sucrées a été mise en place dans 40 États américains. D'autres formes de taxations ont été mises en œuvre dans le monde entier, comme par exemple la taxe sur les graisses saturées au Danemark (qui a été abrogée par la suite). Malgré la popularité des taxes dans de nombreux cercles de santé publique, l'efficacité et le bien-fondé des politiques font l'objet de nombreux débats. En effet, augmenter le prix de produits alimentaires peut réduire le bien-être des

³⁷ Une nouvelle taxe soda a été votée à l'Assemblée en 2017. Depuis 2013, toutes les boissons qui contenaient une quantité, même minime de sucre, étaient taxées à raison de 7,53€ par hectolitre, soit une taxe de 2,48 centimes par canette de soda. Désormais, elles seront taxées selon la quantité de sucre : Les boissons qui contiennent moins de 5g de sucres pour 100 ml ne seront désormais plus taxées. Au-dessus de ce taux, elles seront taxées au même niveau qu'aujourd'hui. Et la taxe sera multipliée par deux au-dessus de 8 g et par trois au-dessus de 10 g.

consommateurs et être régressive : Comme les plus pauvres ont tendance à consacrer une plus grande partie de leur revenu à l'alimentation que les plus riches, ces derniers seront moins touchés par la taxation. Combiner la taxation de produits malsains par une subvention des produits sains pourrait permettre de ne pas affecter négativement le budget des plus pauvres. Néanmoins, l'ajout de subventions pourrait ne pas résoudre le problème d'inégalité entre les groupes de revenus. En effet, le plus pauvres mangent moins sainement et paieront donc plus de taxes et percevront moins de subvention. En implémentant une telle politique, des décideurs soucieux de l'équité entre les groupes de revenus feraient le pari que des changements de consommation impulsés par les changements de prix relatifs seront plus importants chez pauvres. Ils combleraient ainsi leur retard nutritionnel et seraient affectés de la même manière par la politique de prix que les plus riches.

[1] (décrit en détail dans la section 4) teste précisément cette hypothèse. En utilisant le protocole décrit dans la section précédente (dans une version antérieure et, il est vrai, moins aboutie), [1] compare l'impact fiscal d'une politique de prix consistant à taxer les produits malsains et à subventionner les produits sains sur deux groupes de revenus. Le premier groupe de revenu comprend des femmes appartenant au 1^{er} décile des revenus en France. Le groupe de référence comprend des femmes appartenant au 3^{ème} et au-delà décile. Sur la base du premier panier de consommation (c'est-à-dire sans les changements de prix relatifs), les femmes du 1^{er} décile consomment effectivement plus de produits malsains et moins de produits sains et sont donc plus durement touchés par les taxes tout en bénéficiant moins des subventions que les femmes du groupe de référence. Plus surprenant, lors des paniers suivants (avec successivement la subvention des fruits & légumes pour le deuxième panier et la combinaison d'une taxe des produits malsains et d'une subvention des produits sains pour le troisième panier), les femmes du 1^{er} décile ont opéré moins de changements que les femmes du groupe de référence. Par conséquent, l'écart fiscal suggéré par la consommation du premier panier ne s'est pas résorbé par les changements de comportements mais s'est au contraire accentué. Ce qui est vrai pour l'impact fiscal est également vrai pour l'impact nutritionnel. Alors que la qualité nutritionnelle des paniers s'améliore pour les deux groupes, [10] et [16] montrent que l'écart s'accroît également en termes de contenus nutritionnels entre les deux groupes de revenus.

2.2. Informer les consommateurs

Pour permettre aux consommateurs de faire des choix avisés, c'est-à-dire qui arbitrent entre les gains de court terme et les coûts de long terme (santé, environnement), une des tâches des décideurs publics consiste à fournir au consommateur toutes les informations utiles qui ne sont pas directement accessibles par la consommation du produit (créant ainsi une asymétrie d'information commune aux biens de confiance – *credence goods*). Alors que les initiatives sont encore balbutiantes pour les enjeux environnementaux, des efforts considérables ont été faits pour informer pleinement les consommateurs sur la qualité nutritionnelle des aliments. Dans la plupart des pays, les produits alimentaires contiennent désormais au dos des emballages la liste des ingrédients et un tableau nutritionnel qui liste les teneurs en nutriments. Notre *homo oeconomicus* a donc tout entre les mains pour choisir son alimentation optimisée selon ses préférences et ses contraintes. Pourtant, ces informations positives ont généré de très faibles réponses comportementales. Bien que la plupart des consommateurs se félicitent clairement de la présence d'informations aussi précises (Escalon et al., INPES, 2009; Philipson, 2005), ils ne trouvent pas ces tableaux faciles à comprendre et à utiliser (Drichoutis et al., 2006; Grunert et al., 2010; Cowburn & Stockley, 2005).

En collaboration avec l'association de consommateurs CLCV (Consommation, Logement et Cadre de Vie), [25] établit par le biais de plusieurs méthodes le rapport de près de 2000 consommateurs aux informations alimentaires. Grâce à des groupes de discussion (*focus groups*) et des entretiens en face-à-face, nous avons recueilli les opinions, souhaits et attentes des consommateurs vis-à-vis des informations alimentaires. Dans une expérience en ligne où la tâche des sujets consistait à choisir leur produit préféré parmi un ensemble de produits substituables³⁸, nous avons observé quelles informations les consommateurs utilisent réellement pour faire leur choix. Si les consommateurs, notamment les plus défavorisés, souhaitent avoir accès à plus d'informations, particulièrement sur l'emballage des produits, ils ne sont qu'un quart à les consulter lorsqu'ils sont en situation de choix. Le prix, l'origine des produits et les marques sont les informations les plus consultées, alors que les informations relatives aux impacts environnementaux et, plus encore, à la responsabilité sociale des entreprises, sont délaissées. Cette dissonance entre souhait de disposer de plus d'informations et faible usage effectif de celles-ci n'est pas forcément irrationnelle. Ils accordent une valeur d'existence et non une valeur d'usage. Ce qui est demandé par les consommateurs porte avant tout sur la clarification et la simplification des informations disponibles, en particulier celles relatives à la nutrition et aux modes de production et procédés de fabrication, et l'ajout d'une information sur l'origine des ingrédients est plébiscité. Par ailleurs, les participants ont exprimé une opinion très critique à propos de la crédibilité de fournisseurs d'informations, notamment à l'égard des industriels et pouvoirs publics.

À l'aide de données recueillies auprès de 129 participants à une 'expérience paniers' (section 1), [9] estime des modèles de demande pour déterminer comment le choix des produits est influencé par le prix, le goût et les croyances subjectives concernant la qualité nutritionnelle des produits, et, surtout, comment ces choix changent lorsque des informations nutritionnelles sont mise à disposition des consommateurs. Après avoir évalué la palatabilité et la qualité nutritionnelle des 173 aliments de l'étude, les participants ont fait leurs courses alimentaires avant et après la mise en place d'une information nutritionnelle sur chaque produit. Contrairement au tableau nutritionnel, peu apprécié des consommateurs, présent aux dos des emballage, l'information transmise est extrêmement simple (elle catégorise les aliments en 4 catégories selon leur contenues en bon et mauvais nutriments) et ne requiert donc pas d'efforts de compréhension supplémentaires de la part les consommateurs. Les résultats indiquent que les consommateurs sont prêts à payer pour des aliments plus savoureux et plus sains, en particulier si les consommateurs disposent d'informations nutritionnelles objectives (par opposition à leurs croyances subjectives). Les estimations suggèrent que la valeur des informations nutritionnelles fournies dans l'expérience est de 0,98€ par jour. Ce montant traduit une amélioration du bien-être des consommateurs plus à même de faire des choix plus en accord avec leurs préférences envers les qualités gustatives et nutritionnelles des produits.

3. LES ETIQUETAGES NUTRITIONNELS

L'objectif des associations des consommateurs concernant les informations alimentaires a clairement évolué au cours de cette décennie. Les associations se sont longtemps évertuées, avec succès, à ce que les consommateurs aient accès au plus grand nombre d'information possible afin que ces derniers puissent faire des choix avisés. Bien que cet objectif reste important avec les enjeux de transparence des procédés et de traçabilité dans les filières,

³⁸ Les participants ne voyaient pas l'emballage des articles mais avaient accès par clics de souris à différentes informations (prix, marque, qualité nutritionnelle, etc.) pour faire leur choix. Chaque participant avait ensuite une chance sur dix de se voir livrer à domicile les produits choisis durant l'expérience.

l'attention des associations s'est détournée d'une information exhaustive pour la mise en place d'un étiquetage simplifié. Par exemple, CLCV prône pour « un étiquetage clair, fiable, pratique et pertinent »³⁹ et QueChoisir s'est mobilisée pour réclamer auprès des pouvoirs publics « un étiquetage nutritionnel intelligible par tous les consommateurs, et pas les seuls spécialistes »⁴⁰. Au-devant des multiples preuves selon lesquels les consommateurs ne lisent pas les informations nutritionnelles, le but n'est plus de leur fournir les moyens de prendre une décision en toute connaissance de causes mais de les aider à prendre des meilleures décisions sans les contraindre cognitivement. Cette évolution s'est également produite chez les décideurs publics avec de nombreuses initiatives comme celles de Michelle Obama aux États-Unis en 2010 préconisant la présence d'information nutritionnelle à l'avant des emballages pour capturer l'attention des consommateurs (« *facts up front* ») ou de la Ministre de la Santé Marisol Touraine souhaitant l'adoption d'un étiquetage nutritionnel simplifié en France en 2014. De nombreux étiquetages sont apparus en face avant des emballages comme les *traffic-lights* au Royaume-Uni, *Green Keyhole* dans les pays scandinaves, *Pick the Tick* en Australie et Nouvelle-Zélande, etc. Ces nouveaux étiquetages sont les témoins du passage d'une posture positive où les pouvoirs publics se contentent de fournir les informations nécessaires pour des choix avisés à une posture normative (certains diront paternaliste) où les pouvoirs publics cherchent à influencer les choix des consommateurs. La diversité de ces formats a engendré une nouvelle question de recherche : l'efficacité relative des étiquetages.

3.1. Les enjeux politiques

Le règlement de 2011 relatif à l'information sur les denrées alimentaires adopté par l'Union Européenne (UE) préconise que l'étiquetage alimentaire en face avant des emballages se base sur le format des 'Apports de Références' (AR) (qui indiquent les contenus des principaux nutriments en pourcentages des recommandations journalières). Néanmoins, d'autres formes d'expression graphiques sont autorisées sous certaines conditions (EUFIC, 2015). L'agence britannique *Food Standards Agency* a été la première à profiter de cette possibilité en proposant les *traffic lights* (TL). Cette initiative a éveillé beaucoup d'intérêts mais aussi engendré des critiques féroces. Suivant les lobbies industriels, les États membres ont estimé en 2014 qu'un tel label, en créant des obstacles au commerce par son effet négatif sur la perception des consommateurs, constitue une violation du droit communautaire. L'Italie a mené ce front d'opposition en qualifiant TL de 'trompeuses', 'négatives' et 'trop simplistes'. Les représentants italiens ont apparemment été inspirés par la crainte de leurs groupes commerciaux que des aliments traditionnels comme le parmesan puissent être étiquetés en rouge pour leur teneur en sel et en matières grasses, contrairement au Coca Cola Light. Cette crainte d'ostracisation des produits rouges a été reprise par l'ensemble de l'industrie alimentaire qui rejette de manière univoque un système TL 'condescendant' et 'non scientifique'. Certaines étiquettes, comme *Green Keyhole*, passe entre les gouttes des critiques certainement parce qu'elle ne cible que les bons produits et ignore les mauvais⁴¹. TL trouve pourtant des partisans chez des organisations de santé publique comme la *British Medical Association*, chez diverses associations de consommateurs et chez les nutritionnistes qui voient que TL un parfait complément pour des AR trop compliqués.

³⁹ <http://www.clcv.org/nos-enquetes/origine-des-produits-et-etiquetage-nutritionnel-simplifie-il-est-temps-de-donner-satisfaction-aux-consommateurs.html>

⁴⁰ <https://www.quechoisir.org/action-ufc-que-choisir-etiquetage-nutritionnel-simplifie-aux-professionnels-de-respecter-le-nutriscore-n47988/>

⁴¹ L'industrie américaine fait ici exception en rejetant tout étiquetage s'immiscant dans les choix des consommateurs

En 2014, la France suit les traces du Royaume-Uni. L'article 14 de la loi du 26 janvier 2016 relative à la modernisation du système de santé stipule que l'autorité administrative recommande aux producteurs d'aliments d'adopter, sur la base du volontariat, un système d'étiquetage nutritionnel graphique unique pour faciliter le choix par le consommateur d'une alimentation satisfaisante d'un point de vue nutritionnel. Après concertation menée sous l'égide des autorités sanitaires entre des représentants des industriels, des distributeurs, des consommateurs, des patients et des scientifiques, quatre systèmes candidats ont été retenus : 'NutriCouleurs', 'NutriRepère', 'NutriScore' et 'SENS'. Une expérimentation en « grandeur réelle » de ces quatre systèmes et une expérimentation en laboratoire visent à mesurer leurs impacts respectifs sur la qualité nutritionnelle des achats des consommateurs et donc à classer leurs efficacités. L'expérimentation en grandeur réel (Dubois et al., 2018), portée par le Fonds français pour l'alimentation et la santé (FFAS) et cofinancée par le FFAS, le ministère des Affaires sociales et de la Santé et l'Assurance Maladie, inclut la participation de 60 supermarchés durant 10 semaines fin 2016 qui ont accepté d'implémenter de l'un des quatre systèmes sur certains produits de quatre rayons (traiteur frais, viennoiserie industrielle, pains et pâtisseries industriels, plats cuisinés en conserve). En parallèle, nous avons reproduit l'expérimentation 'grandeur nature' dans notre laboratoire (voir [6], focus n°8). Les deux études ont mis en avant le système NutriScore. Adoubé par la Ministre de la Santé, 33 entreprises de l'agroalimentaire et de la grande distribution se sont engagées en ce début d'année à apposer ce logo sur leurs produits.

3.2. Design d'un étiquetage efficace

Compte tenu de la diversité des étiquetages sur la face avant des emballages, la plupart des gouvernements s'efforcent d'harmoniser le format. S'il est raisonnable de penser que des logos normalisés sont préférables pour faciliter l'utilisation et la compréhension des consommateurs, la question du format à adopter reste ouverte (Kleef & Dagevos, 2015). Comme nous venons de le voir, cette question a récemment été tranchée en France avec l'adoption du système NutriScore, sorti vainqueur des études expérimentales en grandeur nature (Dubois et al., 2018) et en laboratoire ([6], [24] – Focus n°8). Dans un travail légèrement en amont ([8] et [17]) de ces études, nous avons préalablement tenté de déterminer quelles sont les critères permettant à des étiquetages d'être plus performant pour améliorer nutritionnellement les paniers de consommation. Pour cela, nous avons dans un premier temps défini les 3 critères fondamentaux qui distinguent les principaux formats d'étiquetage existant : l'unité évaluée, l'ensemble de référence et l'étendue de l'évaluation. L'unité évaluée concerne le degré d'agrégation de l'information. Un étiquetage peut être analytique et dissocier l'évaluation en sous-parties distinctes ou au contraire être entièrement agrégé en évaluant le produit dans son ensemble. L'ensemble de référence représente la base de comparaison relative des produits. L'ensemble de référence peut inclure tous les produits existants ou se limiter à un sous-ensemble de substituts proches. Enfin, l'étendue de l'évaluation indique les frontières de l'évaluation. Par exemple, les *traffic lights* multiples et *Green Keyhole* diffèrent selon ces trois critères. Premièrement, les *traffic lights* informent des contenus en sucres, gras et sel alors que *Green Keyhole* évalue le produit dans son ensemble. Deuxièmement, les règles d'attribution des couleurs des *traffic lights* est la même pour tous les produits alimentaires, permettant ainsi une comparabilité entre tous les produits, alors que *Green Keyhole* distribue sa clé verte selon des règles spécifiques par catégorie de produit, limitant ainsi la comparabilité entre les produits appartenant au même rayon. Troisièmement, les *traffic lights* signalent les bons contenus en nutriment par du vert et les mauvais contenus par du rouge. *Green Keyhole* ne signale que les bons produits.

Pour tester l'impact de ces trois critères – unité d'évaluation, ensemble de référence et étendue de l'évaluation –, nous avons construit 6 systèmes d'étiquetage combinant une option parmi deux pour chacun des 3 critères⁴² :

- (i) *Agrégé* (une information globale sur le produit) vs. *Analytique* (une information pour le sucre, gras et sel);
- (ii) *Transversal* (classement sur tous les produits) vs. *Par Famille* (classement par catégorie de produits) ;
- (iii) *Tricolore* (attribue la couleur verte pour le meilleurs tiers et rouge pour le dernier tiers) vs. *Vert* (attribue la couleur verte pour le meilleurs tiers).

Pour correctement isoler l'impact des critères, l'apparence des 6 formats est strictement identique (une ou plusieurs pastilles de couleur). Les 6 formats sont alors implémentés dans une 'expérience panier' décrit en section 1. Comme base de comparaison, nous avons ajouté les apports de références comme 7^{ème} format.

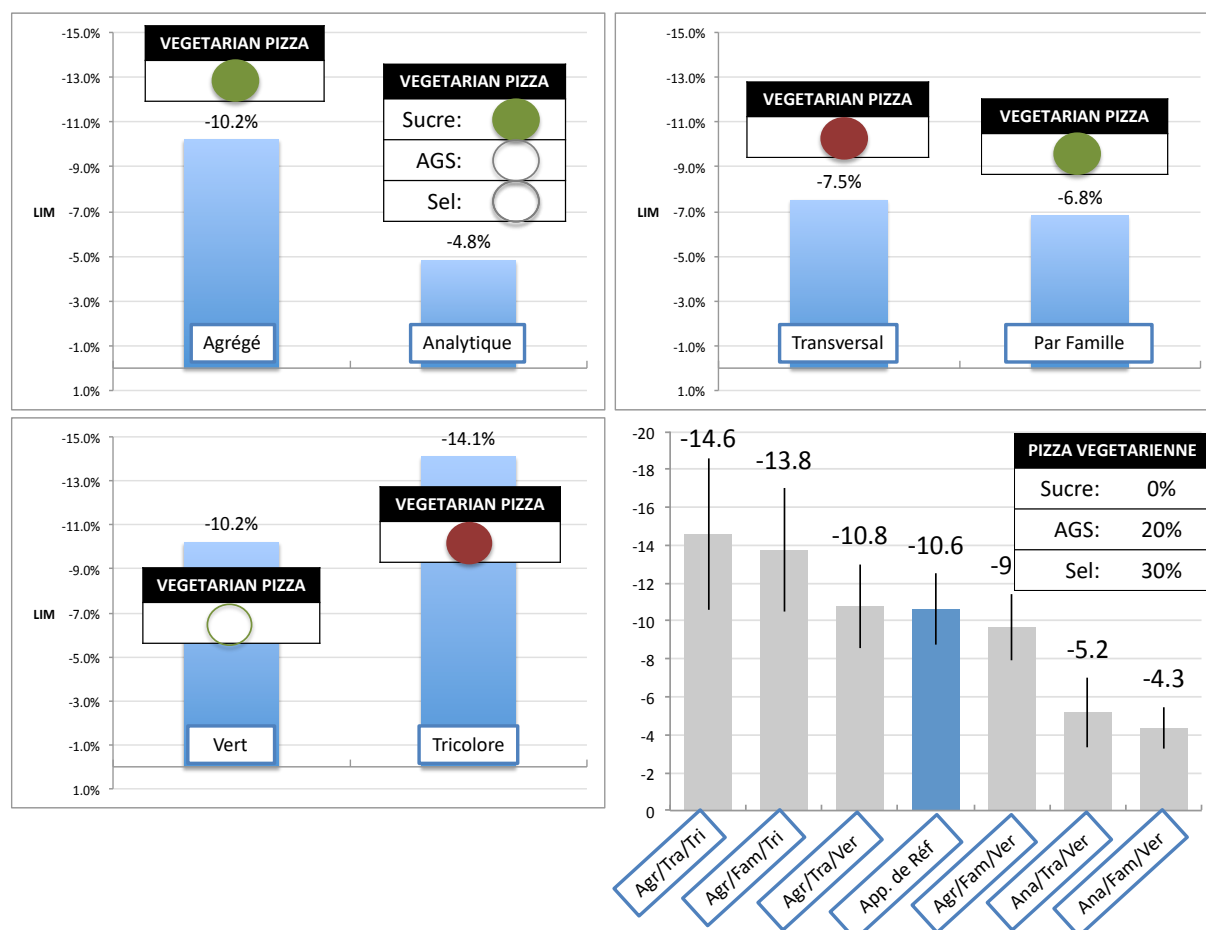


Figure 11. Impact des étiquetages selon la variation relative en % de l'indicateur LIM.

⁴² Avec 2 options pour 3 critères, le nombre total de formats est 8 (2 × 2 × 2). Pour des raisons de budget et suivant les conseils de notre financeur, le Ministère de la Santé, qui ne croyait pas en la faisabilité d'un étiquetage rouge, nous n'avons pas testé les étiquetages analytiques tricolores (avec quelques regrets *a posteriori*).

Parmi les résultats de l'étude (figure 11), le plus saillant est qu'une information agrégée est plus efficace qu'une accumulation d'informations analytiques. Évaluer le produit dans son ensemble génère une plus grande amélioration nutritionnelle des paniers qu'évaluer ses nutriments. Les logos simples sont préférés (Möser et al., 2010) et nécessitent moins d'efforts (Feunekes et al., 2008). Pourtant, les apports de références affichent une bonne performance : Bien que les apports de références soient moins efficaces que les logos agrégés, ils affichent de meilleurs résultats que les logos analytiques. Kelly et al. (2009) et Balcombe et al. (2010) ont pourtant trouvé que les *traffic lights multiples* induisaient des choix plus simples que les apports de références. Malheureusement, les *traffic lights multiples* n'ont pas été testés dans [17]⁴³.

L'ensemble de référence ne semble pas être un critère d'efficacité déterminant. L'impact nutritionnel global moyen est approximativement le même que les produits soient évalués par rapport à leur catégorie de produit ou à l'ensemble des produits disponibles. En revanche, les réponses comportementales sont significativement différentes. Les étiquetages transversaux produisent moins de substitution inter-catégories de faibles fréquences mais générant des gains nutritionnels plus grandes. Au contraire, les étiquetages par famille produisent des substitutions intra-catégories plus fréquentes mais générant ont un impact nutritionnel plus faible. Si les effets de quantité et de qualité s'annulent pour obtenir une efficacité globale similaire, le choix de l'ensemble de référence peut cependant faire une différence pour les producteurs. On peut penser que les logos par famille impliqueraient plus de concurrence et inciteraient plus les producteurs à changer la recette de leurs produits. Alors que Vyth et al. (2012) soulignent l'importance de l'étiquetage sur le développement des produits, ceci est hors de portée de [17].

Enfin, les logos tricolores sont globalement plus efficaces que les logos verts. Néanmoins, plus d'individus ont détérioré la qualité nutritionnelle de leur panier avec les logos tricolores. Ces effets inattendus découlent d'une part de comportements anticonformistes et d'autre part de substitutions non appropriées entre les catégories (entre un mauvais produit rouge d'une bonne catégorie pour un bon produit vert d'une mauvaise catégorie).

3.3. Évaluation de différents systèmes d'étiquetages (existants ou non)

Les expériences paniers sont un excellent outil pour évaluer dans des conditions strictement identiques et contrôlées les impacts de différents étiquetages déjà mis en œuvre dans les supermarchés ou non.

A la demande du Ministère de la Santé, nous avons participé à l'évaluation de 5 systèmes d'étiquetage : Nutri-repère (correspondant aux apports de référence), SENS, Nutri-Couleur (correspondant aux *Traffic Lights*), Nutri-Score et Nutri-Mark. Les 4 premiers systèmes ont fait partie d'une autre étude en grandeur réelle impliquant 60 magasins des banlieues parisiennes et lyonnaises. Le but de ces deux études est de déterminer le système d'étiquetage le plus à même à orienter les consommateurs vers des produits nutritionnellement plus sains. [6] classe Nutri-Score en tête selon son impact sur la qualité nutritionnelle des paniers alimentaires. Ce résultat est conforme avec les résultats décrits dans la section 3.2 : Nutri-Score est agrégé (il évalue le produit dans son ensemble), transversal (il permet de comparer n'importe quels produits) et multicolore (il indique les bons comme les mauvais produits). Ce travail est décrit en détail dans le Focus N°8. Les résultats de [6] ont également été utilisés pour évaluer l'impact santé à plus long terme des différents étiquetages. Pour cela, un modèle épidémiologique *Prime* a été utilisé dans [26]. Le principe est simple : le modèle épidémiologique prend en compte les

⁴³ Les deux logos analytiques testés dans cette étude n'étaient pas tricolores et n'indiquaient que les 'bons' contenus de nutriments.

données comportementales de l'expérience, estime les prises de nutriments par individu et infère en fonction des données épidémiologiques antérieures les gains de santé.

De manière similaire, [22] compare 3 étiquetages environnementaux (voir figure 12). Deux étiquetages reprennent les principes des *traffic lights* nutritionnelles avec des feux simples pour l'un (une seule pastille de couleur rouge, orange ou verte décrivant les émissions de gaz à effet de serre ou GES) et avec des feux multiples pour l'autre (3 pastilles décrivant successivement les GES, l'eutrophication et l'acidification). Le dernier étiquetage est, comme les apports de référence, numérique. Il exprime en km parcourus en voiture les GES. Selon nos évaluations nutritionnelles ([6] et [17]), les feux tricolores simples auraient dû être le système le plus performant. En réalité, les feux tricolores multiples ont engendré une amélioration plus importante de la qualité environnementale des paniers, suivis des feux tricolores simples et du format kilométrique. Ce résultat aux apparences contraires de nos précédents résultats de nos études nutritionnelles s'explique simplement. En nutrition, les contenus des différents nutriments sont faiblement voire négativement corrélés. Par conséquent, les feux tricolores multiples ont toujours des feux de différentes couleurs, obligeant le consommateur à arbitrer entre les nutriments. Pour l'environnement, GES, eutrophication et acidification sont fortement corrélés. Ainsi, les produits présentent la même couleur pour les 3 différents impacts environnementaux dans une majorité des cas, donnant ainsi plus de saillance à l'information. Les choix des consommateurs sont guidés par la saillance du message. Ceci se confirme lorsque l'on explore les substitutions des consommateurs entre le format kilométrique et les feux tricolores. Alors que le gain environnemental est plus important pour chaque substitution de produit entre le premier et le deuxième panier du traitement kilométrique, beaucoup moins de substitutions sont effectuées. Avec le format kilométrique, les consommateurs sont en capacité d'optimiser les changements grâce aux informations chiffrées des impacts. En revanche, cette optimisation est coûteuse en effort et génère quantitativement moins de changement.



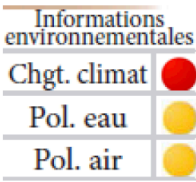




Kilometric format (KM)	 <p>Information environnementale eq. CO2 4,2 Km</p>	GHG (CO2 equivalent) expressed in kilometers travelled
Single traffic lights (sTL)	 <p>Information environnementale</p>	GHG (CO2 equivalent) Color (green, orange, red) assigned according the item's rank in its food category
Multiple traffic lights mTL	 <p>Informations environnementales Chgt. climat Pol. eau Pol. air</p>	GHG (CO2 equivalent), marine eutrophication (N equivalent), air acidification (SO2 equivalent) Color assigned according to the item's rank in its food category for each of the 3 criteria

Figure 12. Description des trois étiquetages environnementaux testés dans [22]

Enfin, [27] examine les effets de la juxtaposition d'un étiquetage environnemental et nutritionnel. En utilisant le même dispositif expérimental décrit précédemment, trois systèmes d'étiquetage sont testés : NUT, ENV et NUT-ENV (voir tableau 8). NUT informe uniquement sur la qualité nutritionnelle du produit, ENV informe uniquement sur la qualité environnementale du produit et NUT-ENV est la combinaison des deux précédents systèmes.

Tableau 8. Description des systèmes d'étiquetage testés dans [27]

Traitement	Étiquetage	Règle	Exemple
NUT	Nutrition	Les aliments se voient attribuer un point vert, orange ou rouge respectivement s'ils se situent dans le tiers supérieur, moyen ou inférieur de leur catégorie d'aliments en fonction de leur score LIM par 100g.	Informations nutritionnelles 
ENV	Environnement	Les aliments se voient attribuer un point vert, orange ou rouge respectivement s'ils se situent dans le tiers supérieur, moyen ou inférieur de leur catégorie d'aliments en fonction des émissions GES (par g d'équivalent CO ₂) par 100g.	Information environnementale 
NUT-ENV	Nutrition & Environnement	Les produits sont étiquetés deux fois Le point supérieur (nutrition) est vert, orange ou rouge respectivement s'ils se situent dans le tiers supérieur, moyen ou inférieur de leur catégorie d'aliments en fonction de leur score LIM par 100g. Le point inférieur (environnement) est vert, orange ou rouge respectivement s'ils se situent dans le tiers supérieur, moyen ou inférieur de leur catégorie d'aliments en fonction des émissions GES (par g d'équivalent CO ₂) par 100g.	Information nutritionnelle  Information environnementale 
Control	Pas d'étiquetage	-	-

Les résultats montrent que les étiquetages NUT et ENV améliorent significativement la qualité respectivement nutritionnelle (-17% pour l'indicateur LIM qui pondère les contenus en sucre, acide gras saturé et sel) et environnementale (-10% GES). Dans le même temps, ces deux étiquetages ne détériorent pas la qualité respectivement environnementale et nutritionnelle. Quant à la combinaison des deux, NUT-ENV, elle permet une amélioration sur les deux dimensions (nutritionnelle et environnementale) mais à un degré moindre que les étiquetages uniques dédiés à l'une et l'autre dimension : -10% pour la nutrition et -5% pour l'environnement.

4. FOCUS N°7 : IMPACTS DISTRIBUTIFS DE POLITIQUES NUTRITIONNELLES BASES SUR DES TAXES ET DES SUBVENTIONS

4.1 Question

Contre prévalence de l'obésité et les coûts médicaux associés (Cawley & Meyerhoefer, 2012; Finkelstein et al., 2009; Wolf & Colditz, 1998)), l'une des interventions les plus largement discutées est la taxation des produits gras ('fat tax') ou sucré ('tax soda'). L'une des principales questions du débat concerne l'idée économique standard selon laquelle une augmentation des prix réduit le bien-être des consommateurs (Willig 1976) aux externalités ou autres considérations comportementales près. En outre, en raison de la loi d'Engel qui indique que les pauvres ont tendance à consacrer une plus grande partie de leur revenu à la nourriture que les riches, les taxes alimentaires sont régressives. À la suite de ces préoccupations, certains auteurs, tels que Cash et al. (2005), ont suggéré de subventionner les produits sains comme une politique alternative pour agir contre l'obésité sans affecter les portefeuilles des plus pauvres. Cependant, les plus défavorisés mangent moins sainement (Drewnowski, 2009). Ainsi, une subvention pour les produits sains, tout en n'étant pas techniquement régressive, pourrait favoriser les riches sur les pauvres suivant comment ces deux groupes répondent aux changements de prix.

[1] vise à déterminer les effets distributifs des taxes et subventions légères sur les ménages. Les répercussions sur les ménages pauvres sont non seulement importantes pour des raisons d'équité, mais aussi parce que l'obésité tend à être corrélée avec le revenu (Chang & Lauderdale 2005). En France, par exemple, la prévalence de l'obésité chez les adultes est supérieure à 20% pour les ménages dont le revenu est inférieur à 1 500 € par mois et inférieure à 10% pour les ménages dont le revenu est supérieur à 3 000 €.

Un certain nombre d'études ont utilisé des estimations de la demande et des élasticités pour simuler les effets des taxes sur les matières grasses (par exemple, Brownell et al., 2009; Dharmasena & Capps, 2012; Finkelstein et al., 2010; Kuchler et al., 2005; Okrent & Alston, 2012) et quelques-uns ont même mis l'accent sur les effets selon les niveaux de revenus (Smed et al., 2007; Tiffin & Salois, 2015). Bien que très variés, les résultats de ces études montrent que les petites taxes ou subventions devraient avoir de petits effets sur le poids. D'autres études ont comparé empiriquement les impacts sur le poids avant et après la mise en place de taxes effectivement observées (Fletcher et al., 2010a,b; Hanks et al. 2013; Powell et al., 2009, 2013; Sturm et al., 2010) et ont montré aucun effet. La divergence des résultats entre ces deux types d'études suggère d'explorer une approche alternative. Les études basées sur des simulations garantissent une forte validité interne mais peuvent manquer de réalisme comportemental. A l'opposé, les études qui analysent l'impact de taxes réelles peuvent manquer du contrôle nécessaire pour identifier de manière définitive les effets causaux. L'approche expérimentale proposée dans [1] peut être un pont entre ces deux approches.

Si le but ultime d'une politique nutritionnelle est de générer des améliorations épidémiologiques, nous concentrons notre attention dans [1] aux répercussions fiscales de taxations des produits sains et subventions des produits malsains. Dans un contexte expérimental favorisant les décisions raisonnées, nous montrons que les taxes et la combinaison de taxes et subventions génèrent des changements importants et divergents selon le niveau de revenu : Les revenus faibles consomment des régimes nutritionnellement inférieurs et sont moins sensibles aux changements de prix. Par conséquent, ils sont plus durement touchés par les taxes et profitent moins des subventions.

4.2 Méthode

Dans cette expérience (plus précisément '*framed field experiment*' selon la classification d'Harrison & List, 2004), 107 femmes⁴⁴ de 20 à 52 ans avaient pour tâche de composer 3 journées alimentaires selon 3 scénarios de prix parmi un ensemble de 180 produits alimentaires. 74 femmes dont le revenu du foyer est inférieur à 700 Euros par mois forment notre groupe 'bas revenu'. Ces femmes, représentant le premier décile des revenus en France, ont principalement été recrutées par des associations sociales et les sessions ont eu lieu dans leur quartier de résidence. Les 33 femmes restantes, dont le revenu du foyer excède 1050 Euros (et donc appartenant au moins au troisième décile des revenus), forment le groupe de contrôle.

Le tableau 9 décrit le déroulement du protocole. La structure de ce dernier permet une comparaison des choix avant et après la mise en place de la politique de prix ('*within-subject*'). Après avoir complété un premier questionnaire, chaque sujet décrit de façon exhaustive tous les aliments et boissons consommés la veille. Cette *journée alimentaire 0* avait pour principale objectif de familiariser les participants avec le logiciel (voir l'annexe E pour des copies

⁴⁴ Nous avons pris le parti de ne prendre que des femmes car ce sont principalement elles qui font les courses pour leur foyer et cela nous permet d'homogénéiser quelque peu nos deux groupes de revenus.

d'écran). L'expérience commence véritablement à la prochaine étape où les participants composent la journée alimentaire 1 en sélectionnant tous les aliments et boissons qu'ils désirent consommer parmi une liste de 180 produits pour une prochaine journée. Pour chaque produit, le prix affiché correspond au prix observé dans un supermarché local. Une fois la tâche complétée, le prix de tous les fruits et légumes est baissé de 30%. Les anciens prix sont barrés et les nouveaux sont présentés⁴⁵. Dans la troisième phase, le prix de tous les produits sains (incluant les fruits et légumes) baisse de 30% et le prix des produits à limiter (selon les indicateurs SAIN et LIM de Darmon et al., 2009) augmentent de 30% par rapport aux prix observés en magasin. Enfin, les participants remplissent un dernier questionnaire sur leurs habitudes de consommation et état de santé.

Tableau 9 : Description du protocole expérimental étape par étape

Phases	Questionnaire 1	Journée alimentaire 0	Journée alimentaire 1	Journée alimentaire 2	Journée alimentaire 3	Questionnaire 2
Contenu	Sociodémographique	Rappel des dernières 24h	Composition d'une nouvelle journée alimentaire	Composition d'une nouvelle journée alimentaire	Composition d'une nouvelle journée alimentaire	Habitude de consommation, santé
Prix		Non prise en compte des prix	Prix observés en magasin	-30% sur les fruits et légumes (F&L)	-30% F&L -30% autres produits sains +30% produits à limiter	
Modalité	Déclaratif	Déclaratif	Incités	Incités	Incités	Déclaratif

Chaque sujet a perçu 25 € au titre d'indemnité de participation. Pour prévenir d'un quelconque biais de déclaration, les sujets ont été informés que leurs choix génèreraient des ventes réelles à la fin de l'expérience. Un sous-ensemble des 180 produits (environ 50 articles), non connu des participants au moment de leur choix, avait été présélectionné et placé dans une pièce adjacente à l'expérience. Pour une journée alimentaire tirée au sort à la fin de l'expérience, les sujets achetaient réellement les produits de cette sélection en quantité et au prix correspondant à leur sélection au cours de l'expérience.

4.3 Résultats

Évaluation nutritionnelle – La première journée alimentaire confirme l'hypothèse selon laquelle les femmes à faible revenus mangent moins sainement. Elles ont acheté moins de produits sains (519g vs. 704g, valeur $p < 0,001$ selon le test de Wilcoxon), plus de produits à limiter (323g vs. 196g, $p=0,123$) et moins de fruits et légumes (410g vs. 515g, $p=0,152$) que les femmes du groupe de contrôle.

La réduction de 30% du prix des fruits et légumes (journée alimentaire 2) augmente significativement leur consommation pour les deux groupes. Cependant, le groupe du 1^{er} décile des revenus est moins sensible à la réduction des prix (+24,9% vs. +38,3%).

La combinaison de la baisse de 30% du prix des produits sains et de la hausse de 30% des produits à limiter (journée alimentaire 3) augmente, par rapport à la première journée alimentaire de référence, la consommation de fruits et légumes (+25,8%, $p=0,006$ selon le test

⁴⁵ Ajouté à la répétition de la tâche, barrer les anciens prix apporte de la saillance aux changements de prix. Si ce procédé exagère les changements de comportements en donnant une limite supérieure des effets de la politique de prix, cela nous assure également que tous les participants ont notifié les changements de prix et donc un meilleur contrôle des croyances.

de Mann-Whitney) pour le groupe du 1^{er} décile des revenus et une baisse non significative pour les aliments à limiter (-23,8 %, $p=0,197$). La consommation des autres aliments sains n'a quasiment pas varié (-5%, $p=0,677$). Quant au groupe de contrôle, les changements sont comparables pour les fruits et légumes (+24,9%, $p=0,015$), mais plus importants pour les produits à limiter (-35,2%, $p=0,034$) et les autres produits sains (+18,8%, $p=0,008$).

Évaluation fiscale – Les résultats précédents donnent un aperçu des conséquences distributives des deux politiques de prix. Le tableau 10 présente les subventions et taxes moyennes qui seraient perçues ou payées selon que l'on se base sur les comportements de consommation initiales (journée alimentaire 1) ou sur les comportements de consommation induits par les changements de prix (journées alimentaires 2 et 3).

Si l'on occulte les changements de comportement induits par les changements de prix (journée alimentaire 1), les subventions perçues par la politique des fruits et légumes sont plus importantes pour les consommatrices du 1^{er} décile des revenus (0,35€ vs. 0,47€, $p=0,078$ Wilcoxon). Lorsque les taxes et subventions sont combinées, elles perçoivent une nouvelle fois plus de subvention (0,70€ vs. 0,95€, $p=0,012$) et paie également, bien que non significativement, plus de taxes (0,47€ vs. 0,28€, $p=0,1779$). Dès lors, le coût de l'alimentation diminue de seulement 4,7% pour les femmes du 1^{er} décile des revenus contre 12,1% pour le groupe de référence selon l'indice des prix de Laspeyres. Ces résultats découlent uniquement du fait que les comportements alimentaires des femmes à faible revenu est moins sain que celui du groupe de contrôle.

Lorsque l'on prend en compte les changements de comportement induits par les changements de prix (journées alimentaires 2 et 3), les consommatrices du 1^{er} décile des revenus perçoivent à nouveau moins de subventions (0,42€ vs. 0,66€, $p=0,002$ pour les fruits et légumes ; 0,77€ vs. 1,39€, $p<0,001$ pour l'ensemble des produits sains) et paient plus de taxes (0,37€ vs. 0,11€, $p<0,001$). Selon l'indice de Paasche, le coût effectif de l'alimentation pour le groupe 1^{er} décile a diminué respectivement de 8,8% et 8,6% avec la baisse des prix des fruits et légumes et la combinaison des baisses et hausses des produits sains et à limiter. Pour le groupe de référence, le coût baisse respectivement de 11,5% et de 21,9% dans les deux politiques ($p=0,013$ et $p=0,020$).

La comparaison des indices Paasche et Laspeyres donne une indication sur la façon dont la réactivité des consommateurs aux changements de prix affecte le coût de l'alimentation. Alors que l'indice de Laspeyres évalue les variations de prix sur la base des consommations initiales, l'indice Paasche se base sur les consommations actualisées. Ainsi, l'écart entre les deux indices isole le gain fiscal engendré par des comportements vertueux. Lorsque l'indice de Laspeyres est supérieur à l'indice de Paasche, cela signifie que moins de produits taxés et plus de produits subventionnés sont consommés après les changements de prix. L'indice des prix pour les consommatrices du 1^{er} décile des revenus passe de 95,3 (Laspeyres) à 91,4 (Paasche). Pour le groupe de contrôle, l'indice de prix passe de 87,9 (Laspeyres) à 78,1 (Paasche). La différence est significativement plus importante ($p<0,010$) confirmant une plus grande réactivité aux changements de prix pour ce groupe.

Tableau 10 : Moyenne des subventions, taxes et indices de prix selon la catégorie de revenu, la politique de prix et les journées alimentaires

		Evaluation selon la consommation de référence (Journée alimentaire 1)		Evaluation selon la consommation révisée (Journées alimentaires 2 et 3)	
		-30% Fruits & légumes	-30% produits sains +30% produits à limiter	-30% Fruits & légumes	-30% produits sains +30% produits à limiter
Groupe 1^{er} décile des revenus	Subventions	€0.35	€0.70	€0.42	€0.77
	Taxes	-	€0.47	-	€0.37
	Indices prix (base 100)	92.8 (Laspeyres)	95.3 (Laspeyres)	91.2 (Paasche)	91.4 (Paasche)
Groupe de contrôle	Subventions	€0.47	€0.95	€0.66	€1.39
	Taxes	-	€0.28	-	€0.11
	Indices prix (base 100)	91.5 (Laspeyres)	87.9 (Laspeyres)	88.5 (Paasche)	78.1 (Paasche)

4.4 Discussion

Les croyances quant aux effets relatifs selon les niveaux de revenus d'une politique nutritionnelle basée sur les prix se fondent principalement sur deux hypothèses. Tout d'abord, on suppose que la qualité nutritionnelle des régimes des plus pauvres consommateurs est moins saine, peut-être en raison des coûts plus élevés des régimes plus sains (Drewnowski & Specter, 2004). La deuxième hypothèse est que les politiques de prix sont plus susceptibles de bénéficier aux plus faibles revenus car ces derniers ont justement plus de marge d'amélioration et, en raison de leur contrainte financière, ils sont susceptibles de mieux répondre aux changements de prix. Par conséquent, les politiques de prix peuvent aider les moins aisés à combler l'écart en termes de qualité nutritionnelle du régime alimentaire.

Nos résultats expérimentaux confirment la première hypothèse : les femmes du 1^{er} décile des revenus consomment des aliments moins sains que les femmes du groupe de référence. En conservant leur régime alimentaire avec la mise en place d'une politique nutritionnelle basée sur les prix, elles paient plus de taxes et perçoivent moins de subventions. Les inégalités seront atténuées si ces dernières répondent mieux aux changements de prix. Cette deuxième hypothèse a quant à elle été rejetée. Les ajustements comportementaux aux politiques de prix ont à l'inverse amplifié les impacts fiscaux relatifs entre les deux groupes de revenus. Néanmoins, la régressivité fiscale n'implique pas nécessairement la régressivité de la santé. Bien que les résultats de notre expérience suggèrent que les politiques de prix bénéficient nutritionnellement davantage aux femmes du groupe de référence, les changements nutritionnels sont positifs pour toutes. Ainsi, comme les plus pauvres sont plus susceptibles de souffrir d'obésité et de diabète que le reste de la population, la régressivité de telles politiques doit être mise en balance avec les gains santé des changements alimentaires.

5. FOCUS N°8 : MODIFICATION DES ACHATS ALIMENTAIRES EN REPONSE A CINQ LOGOS NUTRITIONNELS

5.1. Question

L'article 14 de la loi du 26 janvier 2016 relative à la modernisation du système de santé stipule que l'autorité administrative recommande aux producteurs d'aliments d'adopter, sur la base du volontariat, un système d'étiquetage nutritionnel graphique unique pour faciliter le choix par le consommateur d'une alimentation satisfaisante d'un point de vue nutritionnel. Après concertation des représentants des industriels, des distributeurs, des consommateurs, des patients, des autorités sanitaires et des scientifiques, quatre systèmes candidats ont été retenus : NutriCouleurs, NutriRepère, NutriScore et SENS. Une expérimentation en « grandeur réelle » de ces quatre systèmes, portée par le *Fonds Français pour l'Alimentation et la Santé* (FFAS) et cofinancée par le FFASS, le ministère des affaires sociales et de la santé (MASS) et l'assurance maladie, visait à mesurer leurs impacts respectifs sur la qualité nutritionnelle des achats des consommateurs et donc à classer leurs efficacités (Rapport MASS, 2016). Pour ce faire, 60 supermarchés ont participé fin 2016 durant 10 semaines à l'implémentation de l'un des quatre systèmes sur certains produits de quatre rayons : traiteur frais, viennoiserie industrielle, pains et pâtisserie industriels, plats cuisinés en conserve.

Subventionnée par le MASS, [6] poursuit la même finalité que celle de l'étude du FFAS et la complète. Cette étude se distingue sur quatre points : (i) Suivant les principes méthodologique des '*framed-field experiments*' (Harrison & List, 2004), elle a été menée en laboratoire sur un échantillon limité de 691 sujets, privilégiant ainsi la validité interne (*in vitro*) sur la validité externe *in vivo* de l'étude du FFAS ; (ii) en laboratoire, nous capturons l'attention des sujets sur les étiquetages et leur donnons le temps suffisant et un contexte apaisé pour des décisions raisonnées ; (iii) notre étude porte sur la totalité des produits de la totalité des rayons de notre mini magasin expérimental de 290 produits, (iv) aux quatre systèmes étudiés par l'étude FFAS, elle ajoute le système NutriMark. La méthodologie consiste à observer en laboratoire les comportements d'achat effectifs d'un échantillon de consommateurs 'avant' et 'après' la mise en place d'une de ces politiques.

5.2. Méthode

Les cinq systèmes d'étiquetage testés – [6] teste cinq systèmes d'étiquetage : NutriCouleurs, NutriMark, NutriRepère, NutriScore et SENS. Ces systèmes suivent les deux approches de l'étiquetage nutritionnel existant aujourd'hui : l'approche analytique qui présente les principaux nutriments du produit et les quantifie, et l'approche synthétique. Deux de ces systèmes sont synthétiques et prescriptifs, c'est-à-dire qu'ils évaluent chaque produit globalement et émettent un avis. Le premier, NutriScore propose une échelle synthétique à 5 niveaux (A-vert foncé ; B-vert clair ; C-jaune ; D-orange et E-orange foncé). Ici, chaque produit est positionné sur l'échelle en fonction d'un score calculé selon le modèle de profilage de l'UK Ofcom (Rayner et al., 2009), basé sur la teneur aux 100g de quatre éléments à limiter (énergie, acides gras saturés, sucres et sel) et trois éléments à favoriser (fibres, protéines, fruits et légumes). Le second, SENS, suggère une fréquence de consommation pour chaque produit ('*Très souvent*' - vert ; '*Souvent*' - bleu ; '*Régulièrement en petite quantité*' - orange et '*Occasionnellement ou en petite quantité*' - violet), en se basant sur un calcul prenant en compte des nutriments dont la consommation est à favoriser (protéines, fibres, calcium, fruits et légumes, acide alpha linoléique, vitamine C) et des nutriments à modérer (acides gras saturés, sucres simples, sel) sur la base du score SAIN-LIM (Darmon et al. 2009) modifié. Certains

nutriments ne sont alors pris en compte que pour certaines catégories d'aliments (ANSES, 2016). Deux systèmes sont analytiques. Le premier, NutriCouleurs, a été mis en œuvre au Royaume-Uni depuis plusieurs années ('*Traffic Lights*'). Fondé sur une échelle à trois couleurs (vert, orange et rouge), il indique la contribution, en pourcentage mais aussi en valeur absolue, d'une portion d'aliment aux apports nutritionnels de référence en énergie, sucres, sel, matières grasses et acides gras saturés (Food Standard Agency, 2016). Le second, NutriRepère, visualise par des histogrammes monochromes la contribution, en pourcentage et en valeur absolue, des apports nutritionnels de référence, identiques à ceux utilisés dans le système NutriCouleurs. Enfin, NutriMark est un système monochrome mixte combinant une information synthétique et une information analytique. Il est adapté du *Health Star Rating* mis en place en Australie et en Nouvelle-Zélande depuis 2014. Il est composé d'une part d'une échelle allant de 0,5 à 5 représentée par des étoiles, et d'autre part des apports en énergie, matières grasses, acides gras saturés, sucres et sel en quantité par portion et en pourcentage de la contribution aux apports quotidiens de référence (Commonwealth of Australia, 2016).

Observation d'achats dans un magasin expérimental – Un magasin expérimental a été élaboré pour l'étude et créé sur la plateforme expérimentale de *Grenoble INP – Génie industriel* du 21 novembre au 12 décembre 2016. Dans ce magasin, les participants sont invités à acheter l'alimentation de leur ménage pour 48 heures. Le magasin offre 290 aliments parmi les plus courants. Ils sont répartis en 39 'rayons' ou catégories de produits. Ces produits étaient tous disponibles en grandes surfaces au moment de l'expérience. Ils sont présentés dans un catalogue papier en couleur distribué à chaque participant. Dans ce contexte, chaque participant va constituer successivement deux paniers : un avant et un après la mise en place d'un des systèmes d'étiquetage testé. Le premier, « *panier de référence* », est élaboré dans un contexte identique pour tous les participants ; un second, « *panier avec étiquetage* », est élaboré dans un contexte identique à ceci près que tous les produits sont dorénavant accompagnés de l'un des cinq systèmes d'étiquetage testés. Dans un traitement de contrôle, aucun étiquetage n'est mis en place lors de ce second panier. A la fin de la session, pour chaque participant, l'un de ses deux paniers - *panier de référence* ou *panier avec étiquetage* - est tiré au sort. Un quart des produits du catalogue est disponible sur la plateforme. Ces produits, bien sûr non connus des participants durant l'expérience, sont effectivement achetés par le participant aux prix observés en grandes surfaces quand ils sont présents dans son panier tiré au sort.

Les consommateurs de l'étude – Deux critères ouvraient droit à participer à l'étude : être responsable des courses alimentaires de son foyer et faire ces dernières en supermarché. L'échantillon a fait l'objet d'une stratification. Trois groupes de revenu du foyer ont été définis : inférieur à 2000€ par mois, de 2000€ à 3000€ et supérieur à 3000€. Les participants de chaque groupe ont été aléatoirement assignés en sous-échantillons à l'un des 6 traitements de l'étude (5 pour les systèmes et le traitement de contrôle) de sorte que chaque traitement se compose d'un tiers de chaque groupe de revenu. Les 691 participants étaient majoritairement des femmes (79%) ; la moitié avait entre 30 et 45 ans et un niveau d'études supérieur au bac.

Mesure de l'impact nutritionnel – La mesure de l'amélioration nutritionnelle des cinq systèmes d'étiquetage se fait de la manière suivante. Nous partons du modèle UK Ofcom (Rayner et al., 2009) qui propose un score FSA (pour *Food Standard Agency*) par produit compris entre -15 (très sain) et 40 (très malsain). Nous calculons ce score pour chacun de nos 290 produits. Sur cette base, nous calculons le score FSA par panier en pondérant les scores FSA des produits d'un panier par les kcals. L'amélioration nutritionnelle d'un participant due à l'étiquetage est d'abord exprimée en point de score. Elle est alors calculée pour un sujet comme l'écart entre le score de son panier avec étiquetage et le score de son panier de référence. L'amélioration

nutritionnelle en points d'un système est finalement calculée comme la moyenne *par capita* des améliorations en point des participants au traitement expérimental de ce système. Nous exprimons par ailleurs la performance d'un système en pourcentage d'amélioration du score FSA. Pour ce faire, nous opérons tout d'abord une transformation linéaire (proposée dans Rayner et al., 2009) repositionnant le score FSA par produit de 0 (très malsain) à 100 (très sain). Le score par panier est recalculé comme ci-dessous sur cette base. L'amélioration nutritionnelle d'un participant est alors calculée en pourcentage en rapportant l'écart entre le panier avec étiquetage et le panier de référence au panier de référence. L'amélioration nutritionnelle en pourcentage d'un système est finalement calculée comme la moyenne *par capita* des améliorations en pourcentages des participants au traitement expérimental de ce système. Pour évaluer la significativité statistique des différences, nous utilisons d'une part le test des rangs signés de Wilcoxon pour les écarts individuels entre les deux paniers (*within subject*) et d'autre part le test de Wilcoxon-Mann-Whitney pour la comparaison des écarts entre les échantillons (*between subjects*).

5.3. Résultats

L'étiquetage améliore la qualité nutritionnelle des paniers. Les cinq systèmes d'étiquetage testés ont un impact significatif sur la qualité nutritionnelle des achats. L'amélioration nutritionnelle en points FSA des 5 systèmes confondus est une baisse de 1,56 point (valeur $p < 0,001$), soit une amélioration nutritionnelle en pourcentage de 5,5% (valeur $p < 0,001$). Chacun des systèmes pris isolément génère une amélioration de l'indicateur FSA significativement supérieure au traitement de contrôle. La performance nutritionnelle du traitement de contrôle ne varie pas (+0,11 point, $p = 0,57$; soit -0,15%, $p = 0,56$).

L'effet du système NutriScore est supérieur à celui de chacun des autres systèmes. L'amélioration nutritionnelle est significativement contrastée d'un système à l'autre. Le système NutriScore génère la plus grande amélioration nutritionnelle : elle est significativement plus élevée que chacune des quatre autres. NutriScore réduit le score FSA de 2,65 points, soit une amélioration nutritionnelle de 9,3%. Le système NutriMark est 2^{ème} (avec une réduction de 1,86 point FSA, soit une amélioration de 6,6%), NutriCouleurs est 3^{ème} (réduction de 1,40 points FSA, soit une amélioration de 4,8%), Sens est 4^{ème} (réduction de 1,02 point FSA, soit une amélioration de 3,6%), NutriRepère est 5^{ème} (réduction de 0,81 point FSA, soit une amélioration de 2,9%). Les différences sont significatives entre NutriMark et SENS, ainsi qu'entre NutriCouleurs et NutriRepère.

Le système NutriScore reste le meilleur pour les participants les moins aisés. Les foyers dont les revenus sont inférieurs à 2000€ sont en moyenne moins impactés par l'étiquetage que le reste de l'échantillon (-1,36 vs. -1,69, $p = 0,015$). Néanmoins, pour cette population, l'impact de l'étiquetage reste significatif ($p < 0,001$). Pour cette sous-population, le classement des systèmes ne change que marginalement. Le système NutriScore reste le meilleur (réduction de 2,52 points FSA, soit une amélioration de 9,4%), suivi de NutriMark (réduction de 1,85 points, soit une amélioration de 6,5%), NutriCouleurs (réduction de 1,04 points, soit une amélioration de 3,6%), NutriRepère (réduction de 0,64 points, soit une amélioration de 2,2%) et SENS (réduction de 0,57 points, soit une amélioration de 2,1%). Tous les systèmes maintiennent une amélioration significative du score FSA.

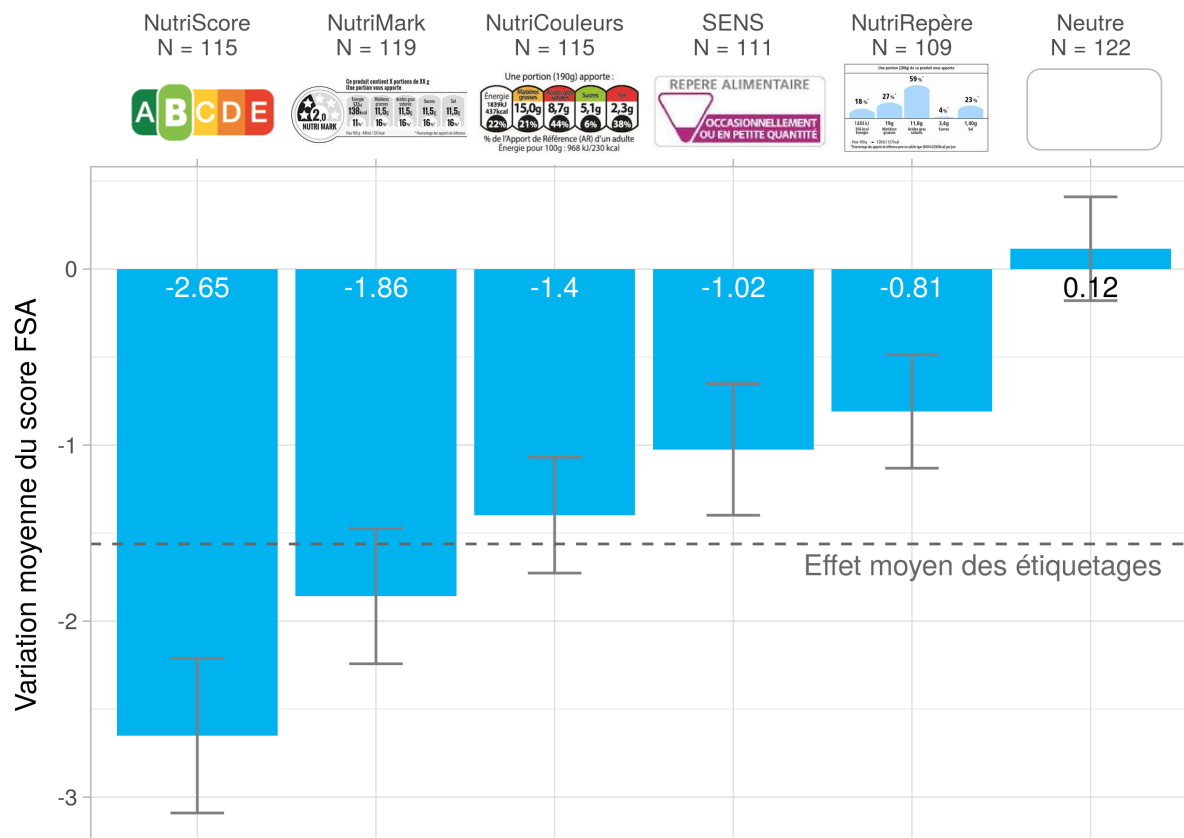


Figure 13. Variation moyenne du score FSA par traitement

5.4. Discussion

Les cinq systèmes d'étiquetage testés améliorent la qualité nutritionnelle des paniers selon nos 2 indicateurs *FSA*. Mais les systèmes se révèlent avoir des performances contrastées. NutriScore est significativement plus performant que les autres, y compris pour les populations défavorisées. NutriScore améliore le score *FSA* de 1,84 point de plus que NutriRepère. Cet effet peut-il être qualifié d'important en termes de santé publique ? La question est importante mais la réponse est difficile. Selon la littérature épidémiologique (Adriouch et al., 2016; Donnenfeld et al., 2015; Julia et al. 2015), un point *FSA* gagné conduirait à réduire les risques de surpoids, d'obésité, de cancer et de maladies cardio-vasculaires respectivement de 12%, 16%, 8% et 14%. Une extrapolation linéaire vers nos résultats serait simpliste pour trois raisons au moins. Tout d'abord, la transposition directe du panier acheté au régime alimentaire est osée. Ensuite, notre méthode expérimentale capture l'attention des participants et la concentre sur les questions nutritionnelles et l'étiquetage. Elle conduit donc sans doute à amplifier l'effet. Cela expliquerait notamment des améliorations nutritionnelles plus importantes ici que dans l'étude FFAS. Enfin, notre méthode ne dit rien de la possible rémanence ou de l'amplification à long terme des effets immédiats observés.

La supériorité de NutriScore tient certainement de son approche synthétique et prescriptive et de l'utilisation de couleurs. Ces deux qualités ont déjà été mises en avant dans nos travaux antérieurs ([7], [8], et [17]). A l'autre extrême, l'approche analytique et monochrome de NutriRepère explique sa dernière position et confirme *a contrario* l'efficacité des messages simples, saillants et prescriptifs sur des messages plus complets, discrets et descriptifs. La mauvaise performance de SENS, système pourtant synthétique, chromatique et prescriptif,

constitue une surprise. On peut suggérer une explication par l'absence d'affichage du spectre des classes possibles et par le choix de couleurs peu intuitives (le bleu et le violet qui ne sont pas associés à des décisions comme peut l'être le rouge, naturellement associé au danger). Analytique et tricolore, NutriCouleurs se retrouve sans surprise en milieu de tableau. Enfin, NutriMark, cumulant une partie synthétique et analytique, sans doute pénalisé par l'absence de couleurs, cède la première place à NutriScore.

Le classement des différents systèmes obtenu en laboratoire est le même que celui obtenu par l'étude du FFAS en grandeur réelle (Rapport MASS, 2016). C'est là un indice fort de fiabilité de notre méthode expérimentale, un argument qui vient opportunément s'ajouter aux qualités déjà reconnue à cette méthode : validité interne, facilité de mise en œuvre, haut degré de contrôle du contexte, facilité de réplique à l'identique ou selon les variantes souhaitées, coût réduit. Notons que les performances des systèmes d'étiquetage sont nettement plus importantes et plus contrastées en laboratoire qu'en magasin (où, le NutriScore engendre une réduction du score FSA de 0.27 points, SENS de 0.20 points, NutriCouleurs de 0.23 points et NutriRepère de 0.03). Quoi qu'il en soit, la supériorité du NutriScore, système simple et saillant, est sans doute renforcée en laboratoire du fait de sa victoire dans un contexte de laboratoire où les sujets ont le temps et la tranquillité de la réflexion.

5. CONCLUSION

Information et prix sont les 2 instruments politiques offerts par la théorie économique standard. Dans ce cadre, les interventions publiques se justifient essentiellement par la résolution de défaillances de marché. En approvisionnant les consommateurs d'informations, les décideurs publics atténuent l'asymétrie d'information et leur permet de choisir en toutes connaissances de cause. En modifiant les prix relatifs, les décideurs publics compensent les externalités positives et négatives qui n'ont pas été prises en compte par le marché. Sans défaillances de marché, il n'y a aucune raison pour qu'un régulateur s'immisce dans les choix des consommateurs puisque ces derniers vont, tels l'*homo œconomicus*, optimiser leurs préférences inter temporelles sous contraintes de ressources. Cependant, une politique fiscale peut avoir des effets redistributifs non désirés et une politique d'information n'est efficace que si les informations sont lues. Dans [1], nous testons expérimentalement les effets redistributifs d'une politique fiscale consistant à subventionner les produits sains et taxer les produits malsains. Alors qu'une telle régulation génère effectivement des paniers de consommation plus sains, elle est régressive pour deux raisons : Les foyers les plus pauvres ont des régimes alimentaires moins sains et sont moins réactifs aux changements de prix. Ils paient donc plus de taxes et bénéficient de moins des subventions que les autres foyers. Dans [25], nous mettons en parallèle les souhaits et les usages des consommateurs concernant les informations alimentaires. Bien qu'ils désirent disposer de toute l'information possible, ils en utilisent en réalité que très peu. Cet apparent paradoxe s'explique par le fait que les consommateurs attribuent aux informations une grande valeur d'existence et une faible valeur d'usage. Toujours est-il que si l'information n'est pas lue, elle ne peut pas améliorer la durabilité des choix.

En fait, les décideurs publics ne se contentent plus de s'assurer que les consommateurs disposent des informations nécessaires pour faire des choix avisés mais cherchent désormais à orienter ces derniers vers des choix plus durables. Pour remplir cette mission, ils ont besoin d'attirer l'attention des consommateurs et faciliter leur choix. En effet, le consommateur est plutôt comme l'*homo heuristicus* que nous avons décrit dans le chapitre précédent. Il fait énormément de choix alimentaires et n'a pas le temps, les ressources ou tout simplement l'envie

de solliciter d'importants efforts cognitifs (le système 2 de Kahneman, 2011) pour correctement arbitrer entre ses préférences de courts termes et les conséquences de longs termes. Le régulateur abandonne alors les informations positives et neutres comme les apports de références (donnant les contenus des nutriments en pourcentages des recommandations journalières) pour des informations normatives aux formats plus saillants.

Pour évaluer l'efficacité relative, nous avons mis en place un dispositif expérimental novateur permettant l'observation dans des conditions *ceteris paribus* des paniers d'achats alimentaires avant et après la mise en place d'un système d'étiquetage. Les participants peuvent choisir parmi près de 300 produits pour faire leurs courses alimentaires. Ces 'expériences paniers' ont notamment testé les différents systèmes d'étiquetage qui avaient été mis en compétition par la Ministre de la Santé dans le cadre de l'article 14 de la loi du 26 janvier 2016 relative à la modernisation du système de santé. A l'image du Nutri-Score, grand vainqueur des tests expérimentaux, les formats d'étiquetage les plus à même à modifier les comportements de consommation sont des formats normatifs, saillants et synthétiques différenciant de manière claire les bons et les mauvais produits. Dans [26], un modèle épidémiologique a utilisé les données expérimentales de [6] pour estimer les gains de santé à plus long terme.

Si la tâche demeure artificielle (achats avant et après l'implémentation d'une politique dans un laps de temps très court), ce dispositif expérimental permet donc d'observer de manière direct les changements comportementaux induits par un choc exogène (prix et/ou information). Les effets observés sont très certainement une surévaluation des effets possible hors laboratoire. En revanche, la force du dispositif réside dans le contrôle des variables et la mise en place de véritables conditions *ceteris paribus* renforçant ainsi la validité interne du dispositif. Le laboratoire agit ainsi comme une loupe grossissante et permet une comparaison claire et équitable entre différentes politiques. Parallèlement à notre étude, l'évaluation du logo Nutri-Score s'est également faite par une expérience 'en grandeur réelle' impliquant une soixantaine de supermarchés de la banlieue lyonnaise et parisienne. C'est ici une occasion unique de confronter deux méthodologies (*natural field experiment vs. framed-field experiment*). Si la validité interne est un atout maître des expériences en laboratoire, le contexte est propice à la réflexion et à la rationalité (ce qui par ailleurs renforce les résultats de ce chapitre où les étiquetages saillants l'emportent face aux étiquetages plus informatifs). Ce travail est envisagé dans les perspectives.

PARTIE 2

PERSPECTIVES ET PROJETS DE RECHERCHE

1. PERSPECTIVES DE RECHERCHE A COURT-TERME (1 A 2 ANS)

Avant d'énoncer en section 2, mes propositions de questions de recherche futures, cette section fait le point sur les travaux en cours qui occuperont certainement mon temps dans les 2 années à venir. La première sous-section comprend les travaux à finaliser pour lesquels la collecte de données a été effectuée pour les moins aboutis ou en cours d'écriture pour les plus avancés. La deuxième sous-section décrit les projets acceptés dans lesquels je me suis engagé qui ont débuté cette année ou débiteront l'année prochaine.

1.1. Aboutissement des projets en cours

1.1.1. Projet 'Produit Animal Végétal' (PAV)

Dans le cadre du méta-programme DID'IT⁴⁶, le projet PAV, dont le coordinateur est Jean-Michel Chardigny, s'attache à répondre à la question de la consommation de produits animaux dans le contexte environnemental actuel. Compte tenu de la pression sur les ressources liées à la production animale ainsi que des impacts environnementaux importants de la production animale, la consommation de produits animaux est un enjeu environnemental et économique mondial. Les solutions vers le développement durable incluent une réduction de la consommation de viande au profit de produits végétaux. Le workpackage 6 dédié à l'*Analyse de politiques publiques*, dont la coordinatrice est Céline Bonnet, s'attache à proposer les leviers d'action possibles au niveau des consommateurs et d'en mesurer les conséquences, notamment sur le bien-être des consommateurs. Pour répondre à cette question, nous avons proposé une expérience destinée à observer les changements (*i.e.* les substitutions) vers un régime alimentaire moins impactant pour l'environnement. En particulier, nous avons imaginé une situation où les consommateurs seraient contraints de réduire l'empreinte écologique de leur alimentation d'au moins 20 % en g d'équivalent CO₂ et proposons d'étudier la faisabilité de cette contrainte et la nature des changements (c'est-à-dire comment les consommateurs atteindraient cet objectif) et de mesurer la perte (ou le gain) de bien-être. Grâce à la méthodologie expérimentale, nous pouvons, en imposant de manière coercitive une contrainte d'émission carbone, examiner de manière directe (*i.e.* par des comportements réels d'achat) l'ampleur et la nature des variations de régime requises. En outre, nous sommes capables de mesurer l'écart en valeur (coût et utilité) entre le régime contraint et le régime non-contraint. Le papier est en cours de rédaction. Le titre provisoire est « *The Impact of GHG emissions constraints on food choices* ».

Au cours de l'expérience, nous demandons aux consommateurs de composer plusieurs journées alimentaires. Une journée alimentaire comprend tous les aliments et boissons consommés durant 24 heures. En phase 1, chaque participant compose deux journées alimentaires pour lui-même. Pour ce faire, ils peuvent choisir parmi 229 aliments et boissons. En phase 2, un défi leur est proposé : réduire de 20% les émissions de gaz à effet de serre (GES) de leurs deux journées alimentaires. S'ils y parviennent, ils gagnent 3€ supplémentaires à la fin de la

⁴⁶ Depuis 2011, l'INRA a initié un nouveau mode de pilotage des recherches en lançant 8 métaprogrammes dont l'objectif est de répondre aux défis actuels de la recherche agronomiques : mieux nourrir le monde, gérer durablement la santé des plantes et des animaux et s'adapter au changement climatique. Les métaprogrammes aspirent à une mobilisation disciplinaire très large. Le métaprogramme 'Déterminants et Impact de la diète, Interactions et Transitions' (DID'IT) est consacré aux déterminants des pratiques alimentaires et leurs conséquences sur le bien-être et la santé.

session⁴⁷. A la troisième et dernière phase, nous forçons les participants à réduire les GES de leur deux journées alimentaires. Contrairement à la phase 2, un compteur GES est mis à leur disposition. Ce compteur s'ajuste à chaque choix (voir copie d'écran en figure 14). A la fin de chaque phase, les participants évaluent en termes monétaires chaque journée alimentaire. Ces évaluations sont utilisées pour la procédure Becker, DeGroot & Marshak (BDM, Becker et al., 1964) : A la fin de la session, une journée alimentaire et un prix sont tirés au sort ; si l'évaluation pour la journée alimentaire tirée au sort est inférieure au prix tiré au sort, le participant achète la journée alimentaire au prix tiré au sort dans la limite de deux individus par session. Tous les articles de la journée alimentaire sont alors livrés au domicile des acheteurs. Pour contrôler d'éventuels effets induits par la répétition des tâches ou d'éventuels biais de désirabilité (les participants font des choix pour 'faire plaisir' à l'expérimentateur) induits par le contexte environnemental des phases 2 et 3, un traitement de contrôle est implémenté sans défi en phase 2 et sans contrainte en phase 3. Pour s'assurer d'un contexte environnemental comparable, l'objectif environnemental est révélé avant la phase 2 (« Afin de protéger l'environnement, il est recommandé de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Dans cette étude, nous observons l'empreinte écologique de vos deux jours de nourriture ») et le compteur GES est maintenu en phase 3. Le protocole expérimental est résumé dans le tableau 11.

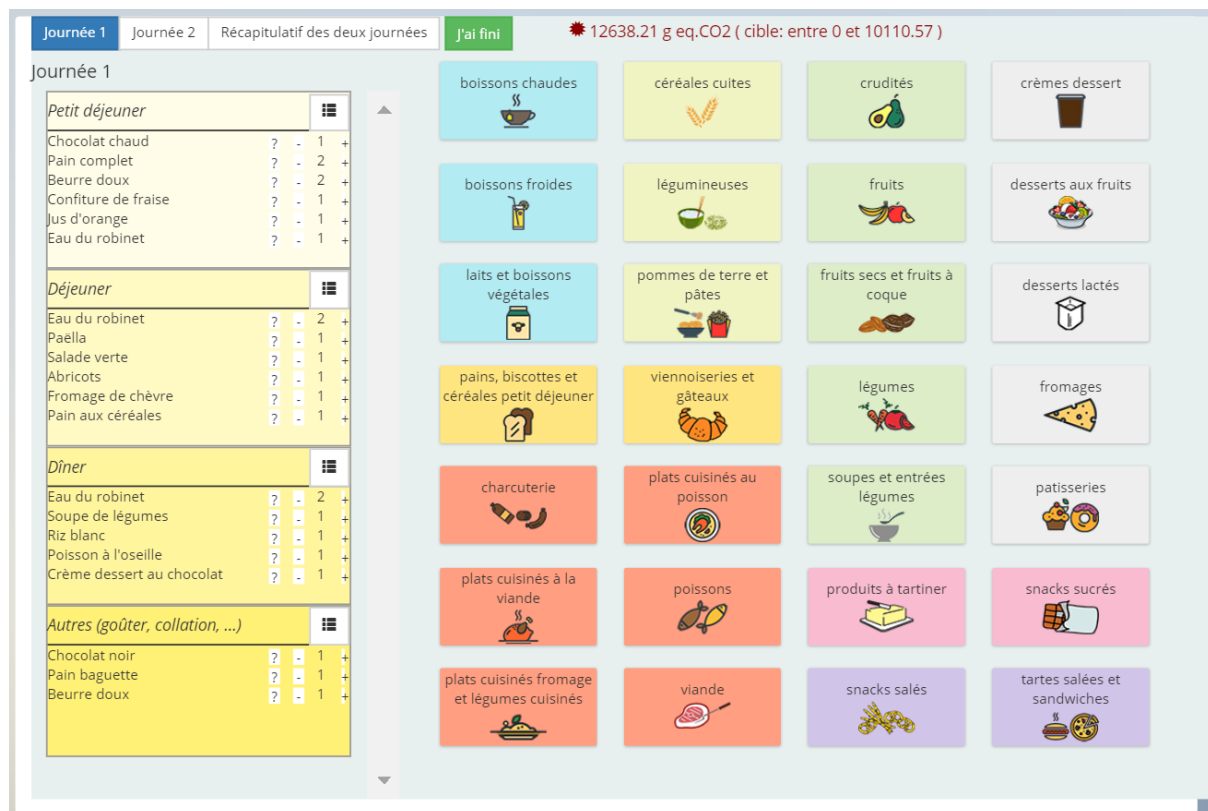


Figure 14. Copie d'écran de l'expérience 'PAV' :
Composition des journées alimentaires en phase 3 (avec compteur GES en haut de l'écran)

⁴⁷ Les participants ne sont informés du succès de la tâche qu'à la toute fin de la session.

Tableau 11. Protocole de l'expérience 'PAV'

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Fin de session
Traitement	Référence	<ul style="list-style-type: none"> • -20% GES (gain +3€ si réussite) • Pas de compteur GES 	<ul style="list-style-type: none"> • -20% GES (contraint) • Compteur GES 	<ul style="list-style-type: none"> • Résolution de la phase 2 : +3€ si réussite de la tâche • Tirage au sort d'un prix et d'une journée • Détermination des acheteurs selon la procédure BDM
	Composition des journées alimentaires 1 et 2	Composition des journées alimentaires 3 et 4	Composition des journées alimentaires 5 et 6	
	Évaluation en € des journées alimentaires	Évaluation en € des journées alimentaires	Évaluation en € des journées alimentaires	
Contrôle	Référence	Contexte : « Afin de protéger l'environnement, il est recommandé de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Dans cette étude, nous observons l'empreinte écologique de vos deux jours de nourriture »	<ul style="list-style-type: none"> • Compteur GES 	<ul style="list-style-type: none"> • Tirage au sort d'un prix et d'une journée • Détermination des acheteurs selon la procédure BDM
	Composition des journées alimentaires 1 et 2	Composition des journées alimentaires 3 et 4	Composition des journées alimentaires 5 et 6	
	Évaluation en € des journées alimentaires	Évaluation en € des journées alimentaires	Évaluation en € des journées alimentaires	

Au total, 311 individus (242 dans le groupe 'traitement' et 69 dans le groupe 'contrôle') répartis dans 18 sessions ont participé à l'expérience. Les résultats préliminaires sont les suivants. En comparant les évaluations des journées alimentaires en phase 1 et en phase 3, nous sommes en mesure d'examiner directement la perte d'utilité entre les journées non contraintes (phase 1) et les journées contraintes (phase 3). En moyenne, on observe une baisse de €1,50 dans la valeur attribuée à une journée alimentaire lorsque les individus sont contraints de baisser les émissions de GES de 20%. Cela donne une élasticité de la valeur par rapport au GES de 0,915. Autrement dit, la valeur perçue des journées alimentaire baisse de 0,9% lorsque les individus diminuent les émissions de GES de 1%. Lorsque l'on examine la nature des changements apportés pour se conformer à la contrainte, on s'aperçoit que la baisse en émission de GES s'accompagne par une baisse significative des apports caloriques. Ainsi, la baisse de valeur entre les phases 1 et 3 peut également traduire la perte d'énergie générée par la contrainte. En rapportant la valeur des journées alimentaire au contenu calorique, on s'aperçoit que l'élasticité chute à 0,365. Cette expérience est également l'occasion de vérifier si la baisse de GES est atteinte par des substitutions entre produits d'origine animale et végétale. La figure 15 décrit ces substitutions pour les plats préparés du déjeuner. Dans l'ensemble, on observe une baisse de 18% des protéines issues de produits animaux entre les phases 1 et 3 mais également une baisse de 10% des protéines issues de produits végétaux. Il semblerait donc qu'une baisse contrainte des émissions de GES se traduit essentiellement par une baisse généralisée des protéines. D'autres analyses sont à envisager comme par exemple l'exploitation des données de la phase 2 et la comparaison des données des groupes de traitement avec les données des groupes de contrôle. La phase 2 nous donnera des indications sur les croyances et donc la capacité des individus à baisser les émissions de GES sans apport d'information. Sur un plan plus méthodologique, les données des groupes de contrôle nous permettront de mesurer les éventuels biais de désirabilité et ainsi relativiser les résultats obtenus dans les sessions de traitement.

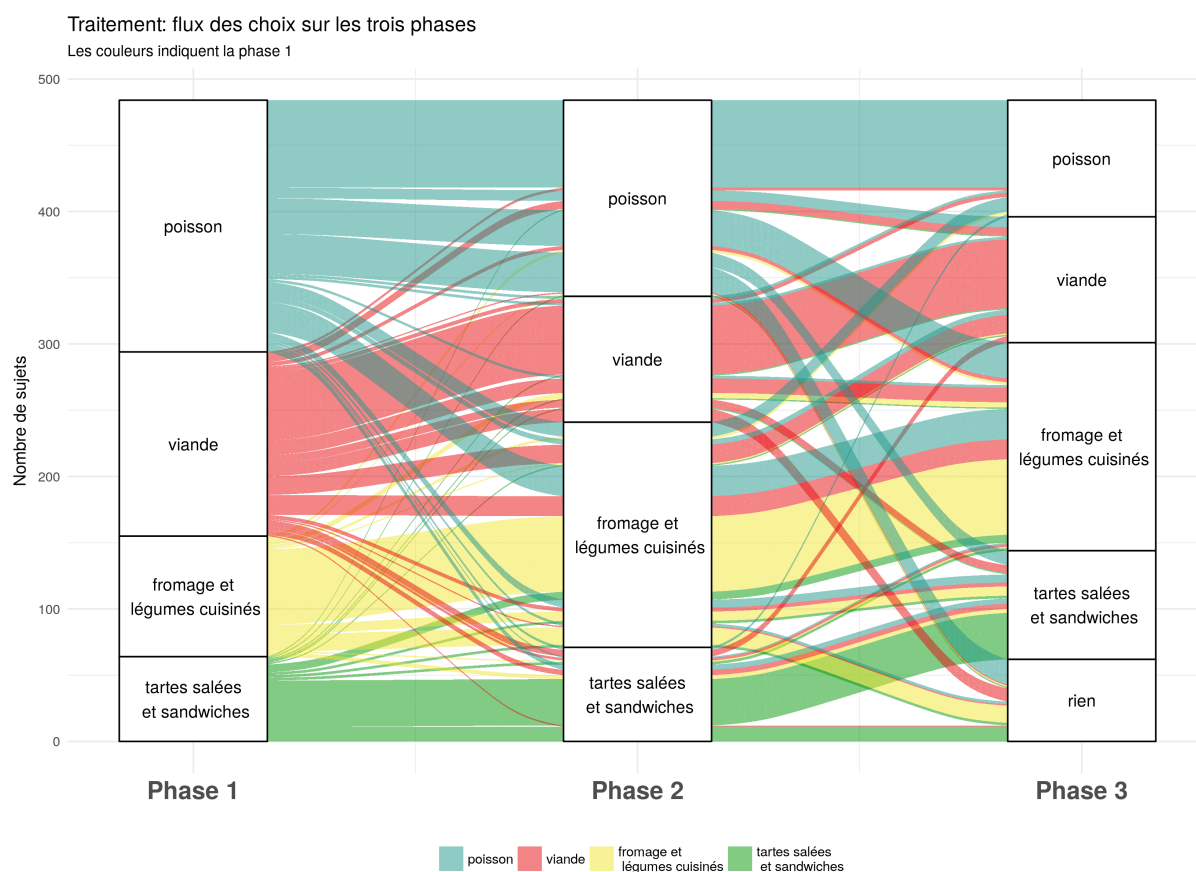


Figure 15. Substitutions entre les phases 1, 2 et 3 pour les plats préparés du déjeuner lors de l'expérience 'PAV'

1.1.2. Projet 'Multiplicateur Social' (MultiSoc)

Ce travail a été proposé dans le cadre du projet européen SUSDIET (*Sustainable Diet*) financé par le consortium ERA-Net SUSFOOD. Regroupant 14 équipes de champs disciplinaires différents (économie, nutrition, épidémiologie, sciences environnementales et sciences de la consommation) et provenant de 8 pays européens, SUSDIET visait à identifier les régimes alimentaires durables compatibles avec les préférences des consommateurs en Europe et à analyser les politiques publiques et privées qui pourraient favoriser leur adoption. Les objectifs sont les suivants : (1) générer de nouvelles connaissances sur la durabilité des régimes alimentaires actuels et alternatifs ; (2) identifier les principaux obstacles qui empêchent les consommateurs d'adopter des régimes alimentaires durables ; et (3) analyser dans quelle mesure les instruments politiques peuvent influencer les décisions des consommateurs en faveur d'une alimentation plus durable. Dans ce cadre, nous avons proposé deux expériences. La première, [27], examine les effets d'une juxtaposition d'un étiquetage nutritionnel et environnemental et utilise notre dispositif expérimental d'observation des achats de paniers avant et après l'implémentation de l'étiquetage (voir Chapitre 4, sous-section 3.3). La deuxième, décrite ici, propose d'examiner le rôle des dynamiques collectives dans les changements comportementaux. Précisément, nous cherchons à voir si la présence de pairs dans les choix alimentaires peut avoir un effet multiplicateur sur les politiques alimentaires. Par exemple, l'introduction d'une étiquette environnementale pourrait avoir un impact différent selon qu'il soit mesuré isolément ou en groupe dans lequel les individus sont informés de la réaction des autres à la politique. Ce travail en cours propose de vérifier en laboratoire si, par le biais d'interactions répétées, une norme sociale peut apparaître et si celle-ci peut façonner le comportement et modifier les effets de la politique.

Sur le plan méthodologique, nous fusionnons dans ce projet deux volets différents de l'économie expérimentale appliquée. D'une part, les politiques alimentaires sont traditionnellement évaluées par des méthodes de révélation des dispositions-à-payer des consommateurs (voir Chapitre 2) ; d'autre part, l'effet des pairs sur la disposition-à-payer est étudié à l'aide de paradigmes de petits groupes dont les membres sont exposés aux décisions des pairs. Ainsi, dans une première phase de 4 périodes, nous demandons aux participants d'évaluer un produit. A la première période, l'évaluation se fait de manière isolée. Pour les 3 périodes suivantes, les participants observent les évaluations faites par les 3 autres membres du groupe à la (aux) période(s) précédente(s). A la fin des 4 périodes, nous introduisons ensuite une politique sous la forme d'un choc d'informationnel et répétons la procédure une fois de plus. A la fin de l'expérience, une période est tirée au sort pour déterminer une vente réelle du produit selon la procédure BDM. Nous comparons ce traitement "social" à une situation isolée (groupes de contrôle) où les participants n'observent pas les dispositions-à-payer des pairs. Ce protocole, décrit en détail à la figure 16, nous permet d'observer comment la politique affecte les dispositions-à-payer d'une manière plus riche qu'avec les expériences de révélation de dispositions-à-payer standard. Nous pouvons dès lors observer l'impact du choc informationnel sur les dispositions-à-payer et, dans le même temps, mesurer leur convergence au sein du groupe, avant et après le choc. La pente de cette convergence nous donne la vitesse à laquelle un consensus se forme au sein du groupe, cette vitesse pouvant être différente avant et après l'introduction de la politique. Nous pouvons donc mesurer le degré de conformisme de chaque groupe ainsi que la façon dont ce degré de conformisme interagit avec la politique. La comparaison des effets de la politique entre les sujets isolés et ceux qui sont exposés à leurs pairs nous donne une mesure de l'effet multiplicateur social de la politique, c'est-à-dire dans quelle mesure une politique d'information sur un produit alimentaire est plus (ou moins) efficace si l'on tient compte ou non des interactions sociales. Nous appliquons cette méthode aux deux produits suivants : une tablette de chocolat noir et une bouteille de vin. Le choc informationnel est un label Bio. Le choix du chocolat se justifie par une forte valeur d'usage (car apprécié par presque tous) mais une valeur sociale faible (le chocolat se mange essentiellement seul). Au contraire, le vin est essentiellement consommé en société et porte une forte valeur d'échange (au du moins dont la valeur est moins déterminée par des préférences intrinsèques comme le chocolat). Enfin, le label Bio a été choisi car il est facilement reconnaissable et bien perçu par le plus grand nombre.

Les résultats préliminaires montrent que le conformisme est plutôt fort avant l'introduction du choc informationnel. Les participants sont attirés par la disposition-à-payer moyenne du groupe. Cette convergence s'opère essentiellement à la baisse. Ce sont principalement les individus qui ont proposé des évaluations supérieures qui les modifient. L'introduction du choc informationnel a un impact positif significatif. Conformément à la littérature, les dispositions-à-payer augmentent lorsque le label Bio est exposé. L'augmentation est de la même magnitude dans le contexte social (traitement) et le contexte isolé (contrôle). Après l'introduction du choc, la convergence stoppe. Le multiplicateur social (écart entre les comportements isolés et en interactions sociales) est donc plus important avant qu'après la mise en place du label Bio : Les consommateurs (i) comptent sur leurs pairs principalement lorsqu'ils manquent d'informations pertinentes sur le produit, et (ii) ont de solides antécédents quant à la prime qu'ils accordent aux aliments biologiques, et ont tendance à s'y tenir. Le conformisme n'est peut-être pas dû à la préférence d'être comme les autres ou de suivre une norme sociale, mais à la collecte (rationnelle) d'informations (inférence bayésienne). Une fois l'étiquette introduite, les sujets ont des préférences bien définies et n'ont plus besoin des autres.

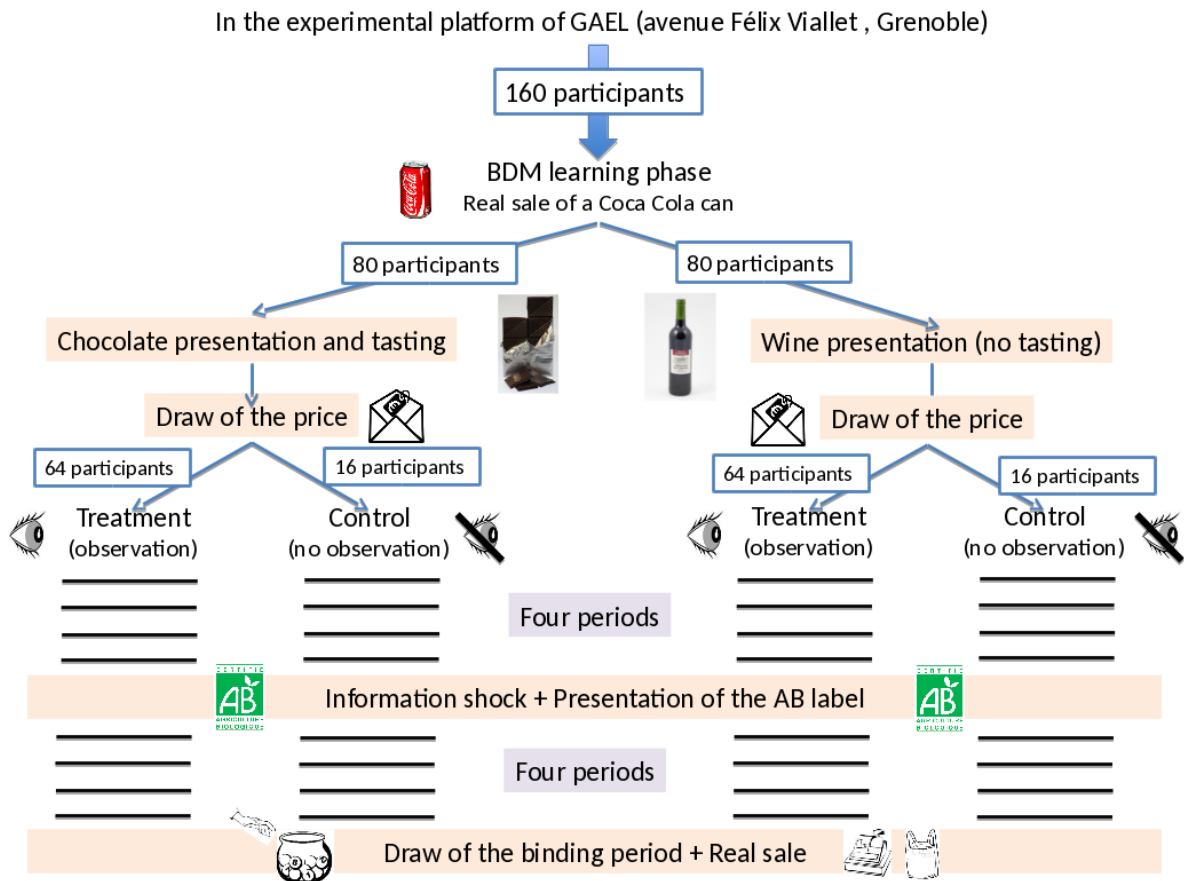


Figure 16. Protocole de l'expérience 'MultiSoc'

1.1.3. Projet 'Fast & Slow'

Comme nous l'avons vu dans le chapitre 3, Kahneman (2011) et beaucoup d'autres spécialistes de la prise de décisions soutiennent que les choix peuvent découler de deux processus cognitifs distincts : Le système 1 pour des décisions intuitives et rapides et le système 2 pour des décisions réfléchies et lentes. Historiquement, les spécialistes en psychologie cognitive et sociale s'intéressent en priorité aux réponses du système 1 et ont développé des modèles et des méthodes appropriées à la révélation des réponses dérivées de ce système. Par exemple, une plus grande attention est donnée en expérimentation aux mesures physiologiques et aux temps de réponses évalués lors des prises de décisions plutôt qu'à la nature même des décisions. A l'inverse, chez les économistes, les théoriciens, à travers leurs modèles de choix rationnels, se sont focalisés sur le système 2 et les expérimentalistes se sont concentrés quasi-exclusivement sur les choix réalisés en se désintéressant du processus de décision. Typiquement, une expérience en économie attirera l'attention du sujet sur la tâche à effectuer alors qu'elle sera détournée dans une expérience en psychologie. Par conséquent, les décisions réfléchies et conscientes sont consolidées dans les expériences économiques et les décisions innées sont traquées chez les psychologues. Pourtant, même dans un milieu propice aux décisions rationnelles, les participants aux expériences d'économistes peuvent prendre des décisions issues de leur système 1 qui sont difficilement explicable avec les outils des modèles de décisions rationnels. Le premier enjeu de ce projet est l'implémentation d'une méthode de révélation de choix permettant de distinguer les deux réponses.

La procédure proposée est la suivante. Soit un ensemble de choix A, B, C et D. Le sujet a un temps limité, 30 secondes, pour choisir entre ces 4 options. Durant cet intervalle de temps, le

sujet a la possibilité de changer sa décision autant de fois qu'il le désire. La décision prise en compte pour la résolution de la tâche est donnée par le temps (compris entre 0s et 30s) tirée au sort à la fin de l'expérience. Si au temps t tiré au sort, le sujet avait choisi l'option B (alors qu'il avait changé pour l'option C à $t+5s$), alors l'option B est enregistré. Si aucune décision n'a été prise à t , alors une décision est aléatoirement choisie pour le sujet. Ce dernier a donc un intérêt à choisir rapidement (tant que ce choix est meilleur que le hasard) quitte à changer de décision par la suite après plus mûre réflexion. Ce procédé a été adapté de Caplin et al. (2011). Par ce procédé nous pouvons donc révéler les décisions rapides et lentes de manière endogène.

Le deuxième enjeu de ce projet est l'application du processus cognitif dual à l'étiquetage nutritionnel. Les choix alimentaires sont nombreux (Wansink & Sobal, 2007) et souvent pris dans des contextes peu propices à la réflexion. Pourtant, les enjeux de santé nécessiteraient un haut degré de délibération notamment pour les arbitrages entre les plaisirs hédoniques de court terme et les conséquences sanitaires de long terme. Pour infléchir les décisions des consommateurs, deux solutions concernant les formats d'étiquetage s'opposent. La solution que l'on nommera 'économiste' consiste à réduire l'asymétrie en donnant toute l'information nécessaire pour permettre à l'*homo œconomicus* de prendre la solution qui maximise son utilité. La solution 'psychologiste' consiste à infléchir les décisions en profitant des biais cognitifs et des heuristiques des consommateurs (attention limitée, attirance pour le saillant, etc.). Ces deux visions génèrent des formats d'étiquetage différents comme les apports de référence avec les contenus chiffrés en nutriments d'un côté et le NutriScore avec un signal coloré pour indiquer la qualité globale du produit de l'autre. L'idée du projet est de vérifier que les étiquetages, en particulier des deux types d'étiquetage décrits ici, ne sont pas égaux selon que les consommateurs utilisent le système 1 ou le système 2. Par exemple dans [7], nous avons montré que les informations chiffrées étaient plus efficaces que les signaux de couleur pour construire un régime alimentaire équilibré lorsque le contexte était propice à la réflexion. Dans un contexte stressé en revanche, les signaux de couleur deviennent plus efficaces. Avec notre nouvelle méthode de révélation, nous pourrions observer l'efficacité de différents formats d'étiquetage selon le système cognitif utilisé (en inférant que les décisions rapides sont générées par le système 1 et les décisions lentes par le système 2).

Dans cette expérience, nous testons 4 formats d'étiquetage du plus simple au plus complexe : (1) Un étiquetage agrégé indiquant la qualité globale du produit par un code couleur universellement connu (vert, orange et rouge comme les feux de signalisation) ; (2) un étiquetage analytique indiquant les contenus de trois nutriments (graisses, sucres et sel) par 3 signaux de couleur ; (3) un étiquetage analytique indiquant les contenus chiffrés des trois nutriments ; et (4) un étiquetage analytique cumulant des signaux de couleurs et chiffres (voir figure 17). La tâche des sujets consistait à répondre soit à « Quel produit est le plus sain ? », soit à « Quel produit est le moins gras ? ». En choisissant la bonne réponse (parmi 4 propositions), le participant gagnait un euro supplémentaire. A chaque écran, les participants pouvaient avoir seulement les images de produit, seulement l'un des 4 formats d'étiquetage ou les produits accompagnés de l'étiquetage (voir figure 18). Les 193 participants ont été confrontés à 24 écrans de décision au total (dans un ordre aléatoire) avec 16 ensembles de 4 produits (laits, céréales, jambons, crèmes dessert, confitures, etc.) dont 8 écrans avec seulement les étiquetages, 8 avec seulement les produits et 8 avec les deux.

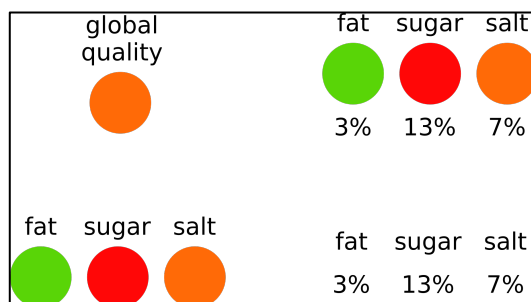



Figure 17. Les 4 formats d'étiquetage utilisés dans l'expérience 'Fast & Slow'


Les analyses des données sont en cours. Les premières indications montrent que la méthode de révélation fonctionne. La figure 19 montre les taux de bonnes réponses en fonction du temps lorsque l'on prend en compte uniquement la question concernant la qualité nutritionnelle globale du produit (« Quel produit est le plus sain ? ») et l'affichage des étiquetages seuls (*i.e.* sans la photo des produits). Dans ce cas spécifique, on s'attend à ce que l'étiquetage agrégé coloré fonctionne le mieux puisqu'il répond directement à la question. C'est bien ce que l'on trouve, puisque cet étiquetage (courbe rouge) permet d'atteindre un taux de bonne réponse plus élevée plus rapidement. Également attendu, l'étiquetage analytique chiffré (courbe violette), plus compliqué mais plus informatif, permet aux sujets d'atteindre un taux de meilleures réponses plus élevé que l'étiquetage analytique coloré (courbe verte) mais uniquement lorsque le temps de réflexion est suffisant (les courbes se croisent aux alentours des 9 secondes). Enfin, l'étiquetage analytique combinant signaux de couleur et chiffres (courbe bleue) permet aux consommateurs d'être aussi réactif qu'avec l'étiquetage analytique coloré et d'atteindre le taux de bonnes réponses de l'étiquetage analytique chiffré lorsque plus de temps s'est écoulé. Il semblerait donc que les consommateurs utilisent l'information colorée aux premiers instants puis prennent le temps d'assimiler les informations chiffrées dans un deuxième pour ajuster leur réponse si nécessaire. En poursuivant les analyses, nous espérons examiner l'efficacité des différents étiquetages en portant une attention particulière sur l'arbitrage entre le temps et l'exactitude des réponses et donc, de manière indirecte, sur l'utilisation des deux processus cognitifs.

Quel produit contient le moins d'AGS ?




Barres au chocolat au lait et aux céréales

Choisir




Barres chocolatées fourrées au lait et aux noisettes

Choisir



Barres chocolatées au caramel

Choisir



Barres de céréales raisins et chocolat au lait

Choisir

Quel produit contient le moins d'AGS ?

Barres au chocolat au lait et aux céréales

Sucres	AGS	Sel
55%	110%	5%

Choisir

Barres chocolatées fourrées au lait et aux noisettes

Sucres	AGS	Sel
46%	87%	5%

Choisir

Barres chocolatées au caramel

Sucres	AGS	Sel
69%	42%	7%


Choisir

Barres de céréales raisins et chocolat au lait

Sucres	AGS	Sel
34%	27%	9%


Choisir

Quel produit contient le moins d'AGS ?




Barres au chocolat au lait et aux céréales

Choisir




Barres chocolatées fourrées au lait et aux noisettes

Choisir



Barres chocolatées au caramel

Choisir



Barres de céréales raisins et chocolat au lait

Choisir

Figure 18. Copies d'écran de décision pour l'expérience 'Slow & Fast'

Performance over time, label only, aggregate question

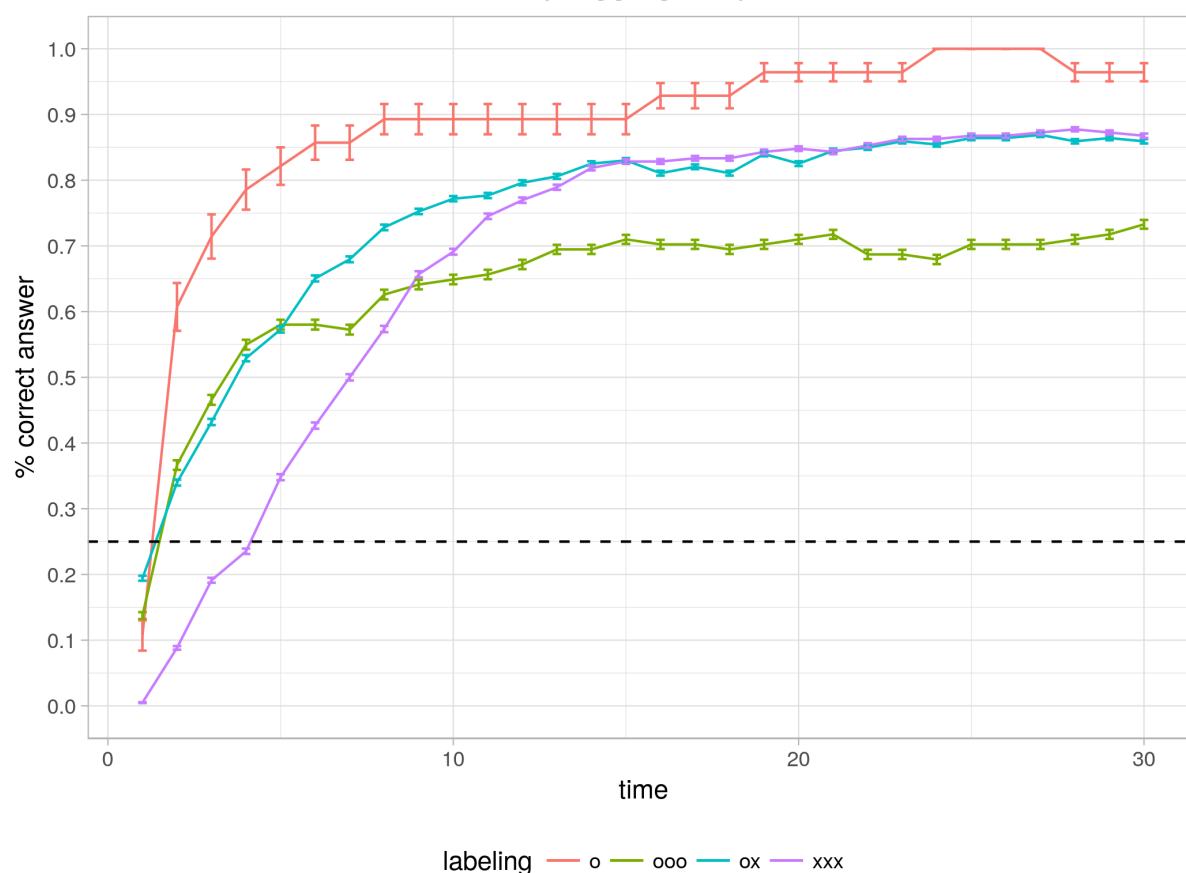


Figure 19. Taux de bonne réponse en fonction du temps de réponse dans l’expérience ‘Fast & Slow’. o représente l’étiquetage coloré agrégé, ooo l’étiquetage analytique coloré, xxx l’étiquetage analytique chiffré et ox l’étiquetage analytique combinant signaux de couleur et chiffres.

1.1.4. Prolongements du projet ‘Label’ : Comparaison ‘Lab & Field’

L’expérience décrite dans le focus n°8 (chapitre 4, [6] et [24]) sur l’évaluation de différents formats d’étiquetage s’est déroulée en marge d’une campagne expérimentale à grande échelle organisée par le Ministère de la Santé et le Fonds Français pour l’Alimentation & la Santé (FFAS). Cette expérimentation de terrain (ou ‘*natural field experiment*’ selon la taxonomie d’Harrison et List, 2004) a mobilisé 60 supermarchés des banlieues lyonnaises et parisiennes (voir figure 20 pour une présentation graphique de la campagne expérimentale). Dans un premier temps, les achats des consommateurs ont été enregistrés durant 4 semaines. Puis, un des quatre étiquetages (NutriCouleur, NutriRepère, NutriScore et SENS ; voir le focus n°8 pour une description détaillée des étiquetages) a été implémenté dans 40 magasins (10 par système d’étiquetage) durant 4 semaines sur des produits de quatre rayons⁴⁸ : plats préparés frais, plats préparés en conserve, pâtisseries industrielles et pains industriels. 20 magasins ont servi de contrôle (pas d’étiquetage durant les 8 semaines).

⁴⁸ Tous les produits du rayon n’ont pas été étiquetés faute d’accord avec le producteur. Entre 60% et 80% des produits ont été effectivement étiquetés pour les quatre rayons concernés.

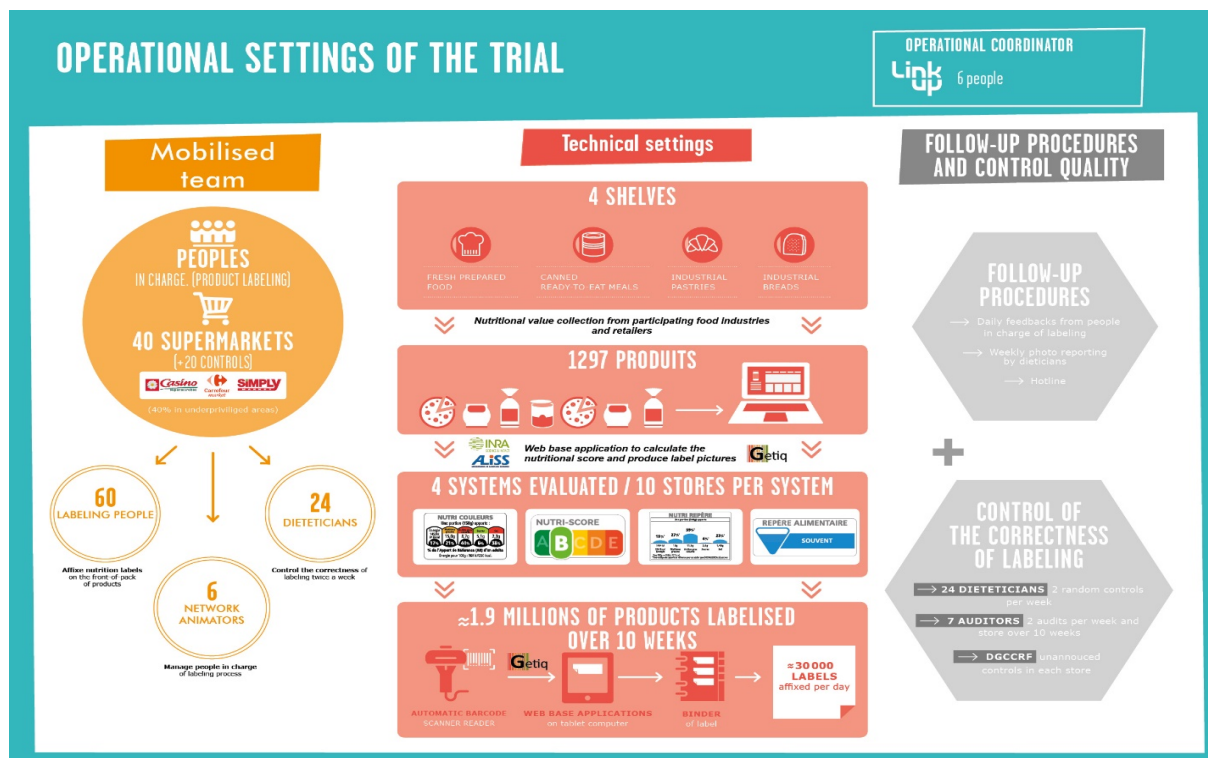


Figure 20. Description de la campagne expérimentale ‘sur le terrain’ (*natural field experiment*) du Ministère de la Santé et du Fonds Français pour l’Alimentation & la Santé

Avec un objectif identique et un protocole expérimental similaire (observation avant et après l’implémentation d’un système d’étiquetage), la réalisation simultanée de cette expérience en grandeur nature et notre expérience en laboratoire offre une occasion unique d’effectuer une comparaison méthodologique entre les deux études et initier une discussion quant à leurs validités internes et externes et sur leurs avantages et inconvénients. Nous nous sommes d’ores et déjà rapprochés des personnes en charge de l’analyse de l’expérimentation en grandeur nature (P. Albuquerque, O. Allais, C. Bonnet et P. Dubois) pour une réflexion jointe. Les premiers résultats montrent une cohérence dans la comparaison relative des étiquetages mais l’ampleur des effets est bien plus importante en laboratoire. En effet, le NutriScore apparaît comme l’étiquetage le plus efficace dans les deux études mais son effet sur l’indicateur nutritionnel FSA (Rayner et al., 2009) est 10 fois supérieur en laboratoire ! Ceci s’explique notamment par la saillance donnée aux étiquetages en laboratoire : l’attention des participants est automatiquement capturée en laboratoire alors que l’on ne peut être certain que ces étiquetages ont été remarqués en magasin. Le laboratoire agit comme une loupe grossissante qui survalue les impacts mais permet ainsi de mieux différencier les effets de traitements.

1.1.5. Prolongements du projet ‘Label’ bis : Application partielle d’un étiquetage

La proposition de l’ex-Ministre de la santé Marisol Touraine dans le cadre de la loi du 26 Janvier 2016 sur la modernisation du système santé français sur l’apposition d’un étiquetage nutritionnel simplifié sur la face avant des emballages repose sur le principe du volontariat. Par conséquent, il est fort probable que les rayons des magasins comprennent à la fois des produits étiquetés et non-étiquetés. L’impact sur les comportements des consommateurs reste à déterminer puisqu’il n’est pas clair comment les consommateurs percevront les produits non étiquetés. Durant les campagnes expérimentales de [8] et de [6] et [24], nous avons envisagé cette question et mis en place un traitement dans lequel l’étiquetage NutriScore n’était appliqué que partiellement sur l’ensemble des produits. Deux scénarios ont été imaginés. Dans le

premier, seuls les produits issus des marques de distributeurs ont été étiquetés. Ce scénario simpliste se justifie par la volonté des distributeurs de construire une relation de confiance avec ses clients et donc d'encourager l'initiative gouvernementale d'apposer un étiquetage nutritionnel, et, à l'inverse, par la position défiante des marques (représentées par l'ANIA – Association Nationale des Industries Alimentaires) vis-à-vis d'un étiquetage nutritionnel. Dans le second scénario, nous avons reproduit l'apposition des étiquettes conduite lors de l'expérimentation en grandeur nature (voir paragraphe précédent), c'est-à-dire seul un sous-ensemble des produits de 4 rayons ont été étiquetés. L'objectif primaire de ce scénario était d'augmenter le parallélisme entre les deux études pour améliorer la comparabilité des deux méthodes (terrain *vs.* laboratoire).

Une analyse approfondie de ces traitements supplémentaires est encore à faire. Cependant, il semblerait que les produits étiquetés bénéficieraient d'une attention accrue des consommateurs avec une plus forte hausse des produits verts et une plus forte baisse des produits rouges par rapport à la situation d'une implémentation exhaustive de l'étiquetage.

1.1.6. Projet 'Opt-out'

Le projet 'Opt-out' est la suite naturelle du travail décrit dans le focus n°4 ([21], chapitre 2) sur le rôle des réponses stratégiques dans l'efficacité du 'Cheap Talk'⁴⁹ dans les dispositions-à-payer déclarés et les biais hypothétiques générée. Comme pour [21], l'enjeu du projet 'opt-out' est strictement méthodologique. L'objectif est l'amélioration de la méthode de révélation des préférences lorsque cette dernière est déclarative. Dans certaines situation, l'implémentation d'incitations chères aux expérimentalistes n'est pas possible. En effet, une vente en laboratoire peut être difficilement mise en place voire impossible lorsque le produit n'est pas encore sur le marché (comme pour un prototype d'un produit innovant) ou lorsque le produit est trop cher (exemple d'un véhicule automobile). Dans ces cas, les méthodes de révélation déclaratives comme les questions ouvertes ('*open-ended question*') sont parfois les seules alternatives crédibles. Comme nous l'avons vu dans le chapitre 2, ces méthodes déclaratives sont souvent sujettes à des biais hypothétiques : les participants déclarent des valeurs qui ne correspondent aux valeurs attribuées dans des contextes d'achat réel. Dans la méthode des '*Choice Experiment*' où les participants choisissent une option parmi un ensemble de choix, l'utilisation d'une option de sortie ('opt-out') – une option de sortie permet au participant de ne pas prendre part à l'évaluation du produit si ce dernier ne l'intéresse pas – est plutôt recommandée car elle améliore le réalisme de la tâche et diminue le biais hypothétique en évitant les choix forcés (Alfnes & Steine, 2005; Carlsson et al., 2007; Carson et al., 1994; Ladenburg & Dubgaard, 2007; Lusk & Schroeder, 2004). Pourtant, les options de sortie ne sont jamais utilisées pour les *open-ended questions*.

Comme pour [21] sur l'impact du *cheap talk*, le projet 'opt-out' repose sur une expérience simple mais puissante pour identifier l'effet d'une option de sortie sur les dispositions-à-payer. Nous avons demandé à nos participants d'évaluer des produits alimentaires avec ou sans option de sortie. 192 sujets ont été aléatoirement alloués soit aux session 'Opt-out' soit aux sessions 'No Opt-out'. Les résultats préliminaires montrent que les dispositions-à-payer moyennes ne sont pas impactés par la présence de l'option de sortie. Cela contredit l'hypothèse selon laquelle les participants optant pour l'option de sortie ne seraient pas intéressés par le produit et auraient déclaré une valeur faible si l'option de sortie n'avait pas été proposée.

⁴⁹ Pour rappel, le *Cheap Talk* est un texte lu aux participants d'une expérience visant à révéler de manière déclarative les disposition-à-payer. Ce texte encourage les participants à bien réfléchir à leur évaluation en se plaçant dans des contextes d'achat réels.

1.2. Commencement de nouveaux projets

1.2.1. Projet 'Eco-SESA'

Financé par le 'Cross Disciplinary Program' de la Communauté Université Grenoble Alpes et débuté fin 2017, le projet Eco-SESA a pour objectif de produire des connaissances, des concepts, des outils et des méthodes pour repenser la planification, la gestion et la gouvernance des systèmes énergétiques urbains à l'échelle des bâtiments et quartiers. Le projet, coordonné par N. Hadjsaid et G. Debizet, est composé de 5 fronts de recherches : (i) Systèmes interactifs pour impliquer les occupants des bâtiments ; (ii) Comportements émergents de l'individu à la communauté ; (iii) Modélisation des interactions entre les bâtiments et les grilles dans un quartier ; (iv) Architectures pour l'intégration de la production renouvelable sur place (*renewable on-the-spot generation* – ROG) ; (v) Composants et matériaux - spécifications pour une bonne intégration dans les systèmes. Ma participant concerne le front de recherche (ii) coordonné par D. Llerena. Les objectifs de ce front de recherche sont de proposer des solutions technologiques, des dispositifs originaux et des modes de collaboration spécifiques aux communautés de quartier. Ces défis scientifiques seront abordés par de multiples approches, y compris des "Living Labs", des expériences avec les habitants et des études de cas. En collaboration avec S. Robin, nous allons proposer une expérience examinant différents mécanismes pour le management de la demande et de la flexibilité pour un collectif résidentiel. Les objectifs incombés à notre tâche comprennent (i) la conception des mécanismes permettant d'inciter à la flexibilité au niveau d'un groupe de consommateur – on s'intéressera ici à la coordination et aux incitations des choix individuels pour obtenir l'effet désiré au niveau agrégé du groupe ; (2) la compréhension des logiques de choix de mécanismes et leur acceptabilité ; et (3) l'évaluation de l'efficacité de ces mécanismes.

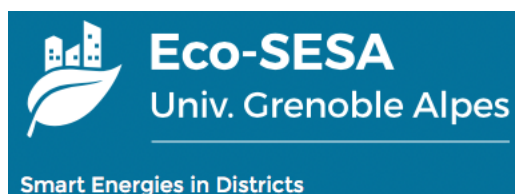


Figure 21. Logo du projet Eco-SESA

1.2.2. Projet 'AquaIMPACT'

Le projet AquaIMPACT a été récemment accepté par le comité de sélection Horizon 2020 (H2020 – appel H2020-BG-2018-2020 Blue Growth). Porté par Antti Kaune de l'Université de Luke en Finlande, AquaIMPACT implique un consortium de 22 institutions internationales et interdisciplinaires dont l'INRA. AquaIMPACT a pour objectif d'intégrer les domaines de la pisciculture et de la nutrition afin d'accroître la compétitivité de l'aquaculture du saumon atlantique, de la truite arc-en-ciel, de la dorade dorée et du bar européen, d'assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle et de satisfaire les demandes des consommateurs pour des produits de la mer de haute qualité avec un impact environnemental limité. Ensemble, ces quatre espèces représentent 75 % du volume et 89 % de la valeur de la production totale de poissons d'élevage. AquaIMPACT développera des produits et services basés sur la sélection génomique pour l'industrie européenne de l'élevage aquacole, en mettant l'accent sur l'enregistrement et le génotypage des caractères et la sélection des caractères qui ne peuvent être enregistrés que dans des conditions commerciales. En incorporant des ingrédients émergents, des nutriments

essentiels et des additifs appropriés développés par les entreprises, de nouvelles stratégies nutritionnelles et d'alimentation seront mises à l'échelle et adaptées spécifiquement aux poissons génétiquement améliorés issus des programmes d'élevage. L'utilisation des technologies génomiques sera économiquement optimisée et combinée avec les solutions nutritionnelles démontrées pour produire des poissons plus robustes, plus sains, plus nutritifs et plus économes en ressources, en promouvant des pratiques industrielles de bioéconomie recirculaire, zéro déchet et une utilisation plus efficace des ressources naturelles. Les impacts des innovations seront mesurés dans des conditions agricoles pratiques, en collaboration avec des partenaires commerciaux et en produisant des pratiques agricoles plus rentables. Les progrès de la technologie de l'imagerie et de la spectroscopie, de l'Internet des objets, de l'apprentissage des machines et des logiciels intelligents sont mis à profit pour améliorer la rentabilité des opérations et fournir de nouveaux produits et services. La communication et l'exploitation seront liées à un dialogue interactif multi-acteurs, rassemblant les points de vue des consommateurs, des auteurs réglementaires et des entreprises afin d'accroître l'acceptation sociétale de l'aquaculture en tant que source durable de produits nutritionnels de haute qualité (figure 22).

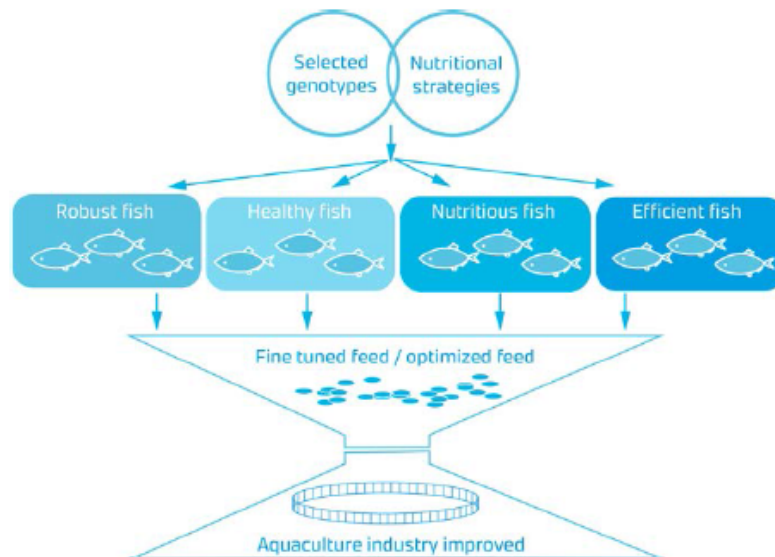


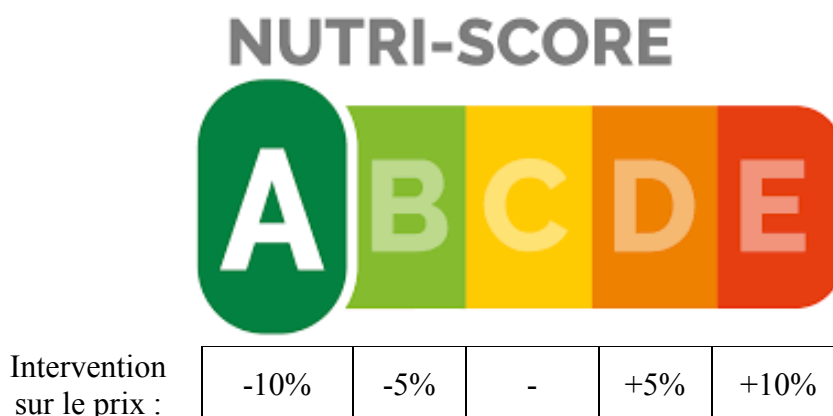
Figure 22. Objectif d'AquaIMPACT : Améliorer les programmes d'élevage avec de nouvelles stratégies nutritionnelles pour une aquaculture plus durable

Mon implication concernera uniquement le *work package 4* sur la 'Communication, diffusion, exploitation dans le cadre d'un processus multi-acteurs' et en particulier la tâche 4.1 sur la 'Consultation des parties prenantes pour identifier les questions clés afin d'accroître la sensibilisation de la société'. L'objectif est ici de rassembler les points de vue des consommateurs, des organismes de réglementation et des entreprises sur les nouvelles technologies démontrées dans les autres *work packages*. La tâche consiste à évaluer les préoccupations et les demandes des consommateurs, des entreprises aquacoles et des autorités réglementaires concernant les questions clés pour accroître la sensibilisation de la société et, au niveau des consommateurs, accroître la sensibilisation, la perception et l'acceptabilité des produits aquacoles européens et des processus innovants. Pour examiner les croyances et les préférences des consommateurs, trois ensembles de méthodes seront utilisés : groupes de discussion, enquêtes et expériences. Si ma participation couvre les trois volets, j'assumerai le leadership pour l'étude expérimentale. Dans cette dernière sous-tâche, nous définirons d'abord les attributs déterminants du poisson pour les consommateurs. Ensuite, nous évaluerons la disposition-à-payer des consommateurs pour ces attributs. La méthode de révélation – très certainement des enchères conjointes calibrées (*calibrated auction-conjoint valuation method*,

Norwood & Lusk, 2011) impliquera des ventes réelles en réponse à de nouvelles informations sur les attributs et la méthode d'évaluation conjointe par enchères calibrée. Ainsi, nous pourrions mesurer la valeur que les consommateurs attribuent à des attributs spécifiques, y compris les attributs non incorporés (par exemple, « Combien je suis prêt à payer pour du poisson nourri aux insectes »). Nous ciblerons 100-150 consommateurs réels par traitement et par pays (France et Finlande).

1.2.3. Projet 'Label-Prix'

Ce projet est la suite logique du projet Label (focus n°8, chapitre 4) qui a mis en évidence l'efficacité supérieure du système d'étiquetage NutriScore par rapport à 4 autres systèmes d'étiquetage. Il s'agit – sans présager à ce stade ni de la faisabilité juridique, ni des réponses stratégiques que pourront avoir les entreprises de l'alimentation et de la distribution à de telles politiques – d'une analyse basée sur les méthodes de l'économie expérimentale des changements de comportements d'achat induits par deux interventions complémentaires, l'une basée sur l'étiquetage et l'autre sur les prix. A l'échelle de la communauté scientifique internationale, de nombreuses études ont été menées sur les conséquences des politiques d'étiquetage (Drichoutis et al., 2011) d'un côté et des politiques de prix de l'autre (Andreyeva et al., 2010; Epstein et al., 2010). Néanmoins, à notre connaissance, aucune étude n'a été faite jusqu'ici ni sur la conception ou l'évaluation d'une politique intégrant à la fois étiquetage et prix. En partant du choix récent des pouvoirs publics du système d'étiquetage face à NutriScore, il s'agit à la fois de concevoir, de justifier scientifiquement, et finalement de proposer en les sélectionnant, quelques variantes de politiques d'intervention publiques sur les prix. Ces politiques seront explicites, c'est-à-dire qu'elles viseront à capturer l'attention et la compréhension des consommateurs afin d'influer au mieux sur leurs comportements. Nous aurons aussi l'objectif de mettre en cohérence ces politiques de tarification explicite avec l'étiquetage NutriScore, et ce du point de vue du consommateur. Si le champ ouvert des possibles de telles politiques est a priori très vaste, une tarification simple serait d'expliquer pour le consommateur, et pour chacune des cinq catégories du NutriScore, un taux d'intervention publique sur le prix. Ce pourrait être, à titre d'exemple illustratif :



D'autres variantes de tarification sont à explorer et plus particulièrement des formats de tarifications : prenant un compte l'ensemble du panier, par tarification en partie double, par système d'abonnement, par système dynamique, etc. Les modalités d'affichage de la tarification pourront également être explorées : montant en euros et en pourcentage, par portion, etc.

La méthode d'évaluation des impacts suivra certainement la méthodologie utilisée pour le projet Label : « within subjects » et « avant-après ». Double différence donc : efficacité relative des formats d'étiquetage testés se fait par comparaison entre différents.

1.2.4. D'autres collaborations 'en discussion'

Cette sous-section liste des possibles collaborations pour les 3 années à venir.

Dans le cadre de la structure fédérative de recherche (SFR) 'Structure Interdisciplinaire de Grenoble sur la Nutrition' (SIGN), Christophe Moinard (Professeur de Nutrition au laboratoire LFAB) m'a proposé de participer à un projet (financé par la fondation du souffle) visant à améliorer l'accès à la nourriture de qualité aux couches défavorisées avec une attention particulière au lien alimentation et maladie respiratoire : « *Comment bien alimenter son souffle* ».

Laurent Bègue (Professeur en psychologie) m'a proposé d'intégrer un groupe de réflexion sur le lien 'homme-animal'. Une expérimentation est l'ordre du jour sur l'acceptabilité des individus à accepter, une fois par semaine, un régime alimentaire sans viande.

Dans le cadre du réseau *Policy Evaluation Network* (PEN) regroupant des économistes européens, une réflexion méthodologique en début d'année scolaire 2018-2019. L'objectif est ici l'amélioration des méthodologies expérimentales pour l'évaluation des politiques nutritionnelles.

En collaboration avec Fabrice Etilé et Sébastien Lecocq, nous réfléchissons à une expérimentation sur la non-linéarité des élasticités prix et l'impact sur ces dernières des prix de références (voir l'enjeu 2.2.2). Une demande de financement auprès de l'Association Nationale de la Recherche (ANR) est envisagée.

Aux côtés de Eric Giraud Héraud et Bernard Ruffieux, nous avons comme projet de lancer en début d'année prochaine une campagne expérimentale visant à mesurer les fréquences de consommation.

Enfin, je me suis engagé à participer (pour un rôle plus ou moins mineur) aux projets portés par Sabrina Teyssier (projet Jeune Chercheur sur les 'Interactions sociales, normes sociale et consommation alimentaire durable' – SocialFood) et Estelle Binet (projet H2020 sur la consommation d'eau). Les deux projets sont à ce jour en attente d'acceptation.

2. PERSPECTIVES DE RECHERCHE A MOYEN ET LONG-TERME (3 ANS ET AU-DELA)

Prédire ses travaux futurs est un exercice difficile et quelque peu aléatoire. Cette section reflète ainsi plus mes idées actuelles quant à des pistes de recherches futures plutôt qu'une planification de travail sur 10 ans. Ainsi, elle n'est pas à prendre comme des promesses à délivrer mais plutôt des désirs que je porte aujourd'hui et qui pourraient alimenter mes journées, et celles des doctorants à ma charge, dans 3 ans et plus.

Cela étant dit, d'une manière générale, je souhaite garder mes thématiques et questions de recherche en cohérence avec les priorités énoncées de l'INRA comme le développement de

systèmes alimentaires sains et durables, un des cinq domaines thématiques prioritaires (#Food, voir document d'orientation)⁵⁰. Je souhaite également poursuivre l'analyse des comportements (et surtout des changements de comportements) de consommation par la méthode expérimentale et contribuer en même temps à l'amélioration de l'outil méthodologique. Les nouveaux fronts de science proposés ci-dessous sont essentiellement une continuité des travaux décrits dans la partie 1 de ce mémoire sur les travaux achevés et dans la section précédente sur les travaux en cours. Si la révélation des préférences des individus reste au cœur de mes préoccupations, je pense que des efforts doivent être faits pour mieux prendre en compte les contextes de choix. Tout d'abord, la dernière révolution industrielle, notamment par la numérisation des données, a profondément changé les produits offerts à la consommation et, par conséquent, la façon dont les consommateurs les perçoivent et consomment. Ensuite, les choix de consommation s'établissent le plus souvent dans des contextes stressés qui ne facilitent pas les prises de décision rationnelle. S'il est accepté aujourd'hui par tous que l'*homo oeconomicus* est une représentation théorique du comportement de l'être humain qui doit être relativisé par rapport à la réalité factuelle des choix, les efforts doivent se poursuivre pour mieux analyser, comprendre et prédire les décisions individuelles et collectives notamment afin d'être plus à même de proposer des politiques durables efficaces. Ces prises en compte contextuelles auront un impact direct sur la construction et la conduite des expériences.

Les propositions suivantes participent toutes à ces efforts. Dans une première sous-section, j'insisterai sur l'impact de l' 'industrie 4.0' sur les comportements de consommation et proposerai plusieurs pistes de recherche. La deuxième sous-section traitera de l'importance d'une intégration multidisciplinaire dans les sciences du choix pour mieux appréhender les décisions plus innées et plus collectives. Enfin, la dernière sous-section s'interrogera sur le devenir de l'économie expérimentale en insistant sur les évolutions potentielles. Évidemment, ces trois parties sont interdépendantes.

2.1. Comprendre les comportements de consommation 4.0

Nous vivons aujourd'hui la 4^{ème} révolution industrielle⁵¹, celle des systèmes cyber-physiques. L'industrie du futur, appelée *industrie 4.0*, correspond à une nouvelle façon d'organiser les moyens de production. Elle a été suscitée par les innovations liées à l'internet des objets et aux technologies du numérique (comme par exemple l'intelligence artificielle, la cobotique et la réalité augmentée, le cloud, etc.) qui exploitent les données issues du Big data et à l'impression 3D qui exploite la maquette numérique. L'industrie 4.0 correspond en quelque sorte à la numérisation de l'usine. Grâce aux réseaux virtuels servant à contrôler des objets physiques, elle se caractérise par une communication continue entre les différents outils et postes de travail intégrés dans les chaînes de production et d'approvisionnement. Cette profonde mutation des outils de production permet, grâce à l'intégration des différents postes de production d'augmenter la productivité, l'efficacité et la flexibilité et réduire les coûts et la consommation d'énergie. Cette mutation impacte tout autant la nature des biens (caractéristiques physiques, caractéristiques non-incorporées, etc.), les modes de distribution (magasins virtuels, plateformes type e-bay, Amazon, etc.) et les modes de consommation (abonnement Netflix, e-

⁵⁰ Les quatre autres domaines thématiques prioritaires sont : la sécurité alimentaires dans un contexte de transition globale (#Global) ; la multi-performance (économique, environnementale, sanitaire et sociale) et la diversité des agricultures française (#3Perf) ; l'adaptation des systèmes agricoles et forestiers au dérèglement climatique (#Climat) ; et la complémentarité et la concurrence des usages des bioressources (#BioRes).

⁵¹ Rappelons ici les 3 précédentes révolutions industrielles : (1) La mécanisation et l'énergie hydraulique et vapeur ; (2) La production de masse et l'énergie électrique ; et (3) L'informatisation et l'automatisation.

billets, etc.) et change les rapports entre le producteur et le produit, entre le producteur et le consommateur et enfin entre le produit et le consommateur.

Les conséquences de cette mutation comprennent notamment la servicisation (néologisme provenant du mot anglais *servicizing*, également appelé économie de fonctionnalité), la personnalisation (*customization*) et l'interconnexion des biens de consommation. Tout d'abord, la servicisation désigne « la transition de l'entreprise manufacturière de la vente de produits vers la vente d'offres intégrées produit-service » (Peillon, 2016) ou « la vente d'une fonction d'un produit ou d'un service fournit, plutôt que le produit physique » (Fishbein et al., 2000). Par exemple, l'entreprise Michelin ne vend plus des pneumatiques mais des kilomètres parcourus. Michelin rencontrait de fortes difficultés à faire accepter le progrès technique (permettant de réduire la consommation de carburant et allongeant la durée de vie du pneu) et à le vendre à son prix. Leur solution consiste à prendre en charge le cycle de vie chez le client utilisateur en ajustant par exemple le gonflage et en 'recreusant' les pneumatiques au bon moment. Avec la servicisation, Michelin augmente la durée de vie de ses pneumatiques et augmente également sensiblement sa marge en valeur absolue⁵².

Ensuite, la personnalisation est une des grandes promesses de cette quatrième révolution industrielle. Grâce à une flexibilité accrue de la production, le consommateur final peut participer à la conception en modifiant les caractéristiques du bien en fonction de ses préférences et/ou contraintes (*demand led conception*). Grâce à l'internet et aux interfaces informatiques, les consommateurs peuvent d'ores et déjà configurer leur prochaine voiture ou ordinateur. Exemple plus surprenant, la transformation digitale est également en marche chez les producteurs de cosmétiques. Ainsi, L'Oréal mise sur le sur-mesure où les points de vente proposent des expériences de 'cocréation' où le consommateur peut se faire fabriquer son produit *ad hoc* en boutique, ou encore faire graver un message sur le parfum qu'il achète⁵³.

Enfin, l'industrie 4.0 est celle de l'interconnexion généralisée des machines et des objets. En connectant les machines et les systèmes au sein des sites de production, mais aussi entre ces derniers et à l'extérieur (clients, partenaires, autres sites de productions), les usines deviennent intelligentes car elles optimisent la chaîne d'approvisionnement (*supply chain*) avec une vision globale des stocks et des écoulements et facilitent la gestion quotidienne des produits dans les points de vente (réception des marchandises, encaissement, inventaire...). Les bénéfices tirés ne concernent pas uniquement la manufacture, le produit connecté permet également de renforcer la proximité, l'échange et l'interaction avec le consommateur (notamment pour faciliter la personnalisation vue ci-dessus). Les produits connectés garantissent une meilleure traçabilité des marchandises et plus de transparence pour le consommateur final.

Ces mutations doivent être assimilées pour mieux comprendre les nouveaux comportements de consommation générés. On peut par exemple imaginer qu'un consommateur configurera son bien sur une plateforme virtuelle et l'obtiendra en l'imprimant chez lui sur son imprimante 3D personnelle. Ces nouveaux modes de consommation impacteront sans aucun doute les perceptions et les préférences des consommateurs. A titre d'exemple, Norton et al. (2012) démontre l'augmentation de l'évaluation des produits fabriqués par ses propres soins (l'effet IKEA). Les enjeux de la durabilité sont à ce prix : la volonté des pouvoirs publics à changer les comportements vers une consommation plus durable ne pourra être efficace que si les politiques mises en place prennent en compte la digitalisation de la consommation.

⁵² <http://economiedefonctionnalite.fr/en-pratique/michelin/>

⁵³ <http://www.monthly-digest-loreal.com/article/lindustrie-4-0-chez-loreal-gagner-en-agilite-pour-mieux-servir-le-consommateur/>

2.1.1. Application du modèle Netflix à la consommation alimentaire

Une première conséquence de la servicisation est l'évolution de la vente à la location. Le marché automobile offre deux exemples avec l'émergence du leasing et l'offre « tout en un » de la Z.E. Box qui accompagne l'achat d'un véhicule électrique chez Renault (location de la batterie, assistance, etc. Voir [39]). Mais l'exemple le plus marquant se trouve dans le marché des vidéos à la demande. Pionnier du contenu numérique depuis 1997, Netflix est un digne représentant de la servicisation de l'économie. La plateforme de programmes vidéo en streaming propose à ses abonnés un accès illimité à ses produits (séries, films, documentaires originaux) via un forfait sans engagement. L'interface de Netflix s'articule également autour d'un système de suggestions que l'on retrouve sur d'autres plateformes comme Amazon. Alors que beaucoup de services de vidéo à la demande proposent un modèle économique classique basé sur l'achat ou la location à l'unité, Netflix propose un abonnement unique pour une consommation illimitée à un tarif très compétitif. Considérant que le piratage était son principal ennemi, Netflix a mis en place une stratégie de tarification intelligente en adaptant ses tarifs en fonction du taux de piratage de chaque marché. Selon les chiffres dévoilés en mars 2018⁵⁴, le géant américain a battu tous les records de souscriptions et compte désormais 2,5 millions d'abonnés en France.

Si les raisons du succès sont nombreuses (qualité de l'interface, disponibilité sur tous les supports, catalogue, etc.), la tarification ou plus exactement le format de la tarification joue certainement un rôle important : en échange d'un faible montant (entre 8 et 9€) par mois, les clients de Netflix ont un accès illimité à son contenu. Les souscripteurs doivent *de facto* y percevoir une valeur plus élevée. Plusieurs exemples ont montré que les consommateurs peuvent sous-évaluer les coûts fixes par rapport aux coûts variables. Parmi ceux-ci, une enquête⁵⁵ a relevé que 71% des sondés ne rentabilisent pas l'achat d'un véhicule diesel à cause d'un kilométrage trop faible (l'achat d'un véhicule diesel se rentabilise au-delà de 20.000km par an). Autre illustration, DellaVigna & Malmendier (2006) montrent que les utilisateurs d'un club de gym aux États-Unis préfèrent dans la grande majorité payer 80\$ par mois plutôt que payer 10\$ par séance. Pourtant, ils ne se rendent au club en moyenne que 4,4 fois par mois⁵⁶. Pour finir, la plupart des clients de téléphonie choisissent un service à tarif fixe, même si le paiement à l'appel leur coûterait moins cher (Prelec & Loewenstein, 1998). Thaler (2004) parle de 'biais forfaitaire' (*flat rate bias*) qui serait une conséquence de la comptabilité mentale (*mental accounting*)⁵⁷. L'une des implications du biais forfaitaire est que, lorsque des biens peuvent être sélectionnés par prépaiement, ils seront choisis plus fréquemment que ceux qui ne peuvent être achetés qu'avec de l'argent comptant. Thaler (2004) explique ce phénomène par une séparation ou un découplage entre l'achat et la consommation. Généralement, les consommateurs n'aiment pas l'expérience de « faire tourner le compteur ». Le prépaiement rend moins saillant le lien entre le paiement et l'acte de consommation.

La consommation alimentaire n'est sans doute pas épargnée par ce biais forfaitaire. Si le paiement à l'achat est ressenti plus douloureusement par le consommateur que le prépaiement, une politique alimentaire simple consisterait à appliquer les deux formats de tarification selon la désirabilité des aliments. Fox et al. (2003) ont constaté que les coupons alimentaires qui ne

⁵⁴ <http://www.phonandroid.com/netflix-les-raisons-de-son-succes-insolent-en-france.html>

⁵⁵ <https://www.caradisiac.com/Etude-UFC-Que-Choisir-le-diesel-presque-jamais-rentabilise-par-les-automobilistes-82086.htm>

⁵⁶ Pour expliquer ce phénomène, les auteurs mettent en avant des problèmes de self-control ainsi qu'un moyen d'engagement (*self commitment*) pour se motiver à aller à la gym.

⁵⁷ Processus selon lequel les individus catégorisent les résultats économiques.

peuvent être utilisés que pour l'achat d'aliments sont plus efficaces pour augmenter les dépenses alimentaires qu'un montant égal de prestations donné en espèces, même lorsque les coupons et l'argent comptant sont utilisés pour les aliments. Pour profiter du biais forfaitaire, on peut imaginer des situations où les consommateurs paient à l'avance les aliments les plus sains comme les fruits & légumes et paient au comptant les aliments gras et sucrés.

Le projet de recherche consisterait ici à examiner l'existence d'un tel biais notamment dans le cas de produits alimentaires et dans un deuxième temps construire et évaluer une politique alimentaire basé sur les formats de tarification qui tirerait bénéfice des biais observés.

2.1.2. Configurateur de produits et valeurs des attributs

Nous avons vu dans le préambule que l'avènement de l'industrie 4.0 offrait aux consommateurs l'opportunité de participer à la conception de produits pour ainsi obtenir des biens personnalisés et uniques. Cette nouvelle relation va très certainement changer la façon dont les consommateurs vont percevoir les biens et leur valeur.

Avec l'industrie 4.0, le succès commercial d'un produit dépend de plus en plus de la capacité à satisfaire les préférences des consommateurs qui sont très diversifiées. Les attributs des biens sont de plus en plus déterminés par le consommateur à l'aide de configurateurs. La valeur marchande du bien englobe toutes les valeurs distinctes de ces attributs. Deux enjeux se posent ici pour l'entreprise désireuse d'établir le meilleur tarif pour son bien : (i) Révéler la valeur allouée par le consommateur pour l'attribut et (ii) conjecturer la valeur globale du bien.

Plusieurs techniques existent pour estimer la valeur accordée par les consommateurs pour des attributs d'un bien. Parmi les méthodes non-expérimentales utilisant des données de marché, Lee et al. (2004) propose par exemple d'estimer la valeur des attributs économétriquement par l'approche DEA (*Data Envelopment Analysis*). Lorsque les attributs sont innovants et absents des marchés, l'analyse expérimentale devient alors incontournable parmi les méthodes non-déclaratives. Une expérience standard consiste à vendre en laboratoire un produit identique avec et sans l'attribut en question. La différence entre les offres soumises pour le bien conventionnel et le bien nouveau (avec l'attribut supplémentaire) est donc une estimation directe de la disposition à payer l'attribut mesuré donné (Corrigan et al., 2009). Une autre méthode consiste à répéter les évaluations des participants en information croissante : le produit est évalué sans information puis avec l'information concernant l'attribut en question (Noussair et al., 2004b ; Saulais & Ruffieux, 2012). Ces techniques ne permettent cependant l'évaluation que d'un seul attribut, voire un nombre très limité d'attributs. Dans les expériences de choix (*choice experiment*), les participants choisissent un produit parmi un sous-ensemble selon les attributs qui composent les produits proposés. En répétant la tâche plusieurs fois et en variant les prix et en combinant les attributs, les expériences de choix permettent d'évaluer un plus grand nombre d'attributs. Néanmoins, les choix des participants portent sur les produits et non les attributs et la valeur accordée aux attributs est inférée indirectement. Dans [37], nous avons utilisé une version modifiée de la méthode d'évaluation conjointe par enchères calibrée (*calibrated auction-conjoint valuation method*) de Norwood & Lusk (2011) pour estimer les valeurs des différents attributs des véhicules automobiles. Cette méthode dérivée de recherches en marketing (Srinivasan & Park, 1997) révèle la désirabilité (*desirability*) et l'importance (*weighting*) des consommateurs pour tous les attributs d'un bien et transforme l'utilité estimée à partir de ces deux mesures en valeurs monétaires. Grâce à cette méthode, il est possible d'obtenir des évaluations monétaires pour tous les attributs d'un bien et pour le bien dans sa globalité. Comme nous l'avons vu dans notre application aux véhicules automobiles, les valeurs

des parties ne sont pas forcément additives, compliquant fortement la tarification du bien à attributs multiples. Si la valeur globale est supérieure à la somme des valeurs analytiques, les attributs se complètent offrant une sur-additivité de la valeur de ses composantes. Dans le cas contraire, les concepteurs peuvent remettre en question les choix concernant le portefeuille d'attributs.

L'évaluation monétaire des attributs est cruciale pour les producteurs car elle est une étape péremptoire de la tarification des biens à attributs multiples. Cette question de recherche embrasse également les enjeux de l'alimentation durable. Les attributs des aliments sont effectivement multiples. Certains sont incorporés au produit (texture, goût, forme, composition nutritionnelle etc.) et d'autres non-incorporés, c'est-à-dire liés au processus de production (impact environnemental, responsabilité sociétale des entreprises, etc.). Les consommateurs portent une importance grandissante à certains de ces attributs (fair-trade, bio, gluten, etc.) et font dépendre l'acte d'achat selon la présence ou non de ces attributs. Les méthodes d'estimation de la valeur accordée à ces attributs sont imparfaites. A titre d'exemple, la disposition-à-payer un aliment bio est habituellement examiné par la vente aux enchères d'un produit non-bio et d'un produit bio comparable. La différence en valeurs entre les deux, ou premium, donne la valeur accordée à la production bio pour ce produit. Une nouvelle fois, la généralisation d'un tel résultat nécessite une hypothèse forte d'additivité : si un consommateur est disposé à payer en laboratoire un euro de plus pour 1 kg de pommes bio par rapport à 1 kg de pommes standard, est-il réellement prêt à payer 10 euros supplémentaires lorsqu'il achète 10 kg ? Le projet de recherche consiste à améliorer la méthode de révélation des valeurs pour des attributs de produits et à l'appliquer pour les thématiques liées à l'alimentation durable.

2.1.3. *Smart Policy* – Politique intelligente

Grâce aux nouvelles technologies de la communication et de l'information, le développement de produits intelligents (*smart product*) a vu le jour. Ces produits connectés augmentent leurs fonctions et donc leurs valeurs perçues, conditions *sine qua non* à la nouvelle économie de fonctionnalité (ou servicisation). Les produits intelligents sont proactifs et évolutifs. Par exemple, grâce à des capteurs, un l'objet intelligent utilisera plus ou moins d'énergie selon le contexte et pourra être mis à jour upgradé (en remplaçant une de ses composantes) si de nouveaux besoins apparaissent. Ses vertus pourraient être appliquées aux politiques.

La digitalisation des données permet un accès à une quantité illimitée d'information. Grâce à l'internet et à ses supports mobiles, le consommateur peut désormais avoir accès aux informations dédiées aux produits lors de l'acte d'achat. Plusieurs applications mobiles ont déjà vu le jour comme Yuka qui, par un simple scan du téléphone portable sur les codes-barres des produits en rayon, donne des recommandations sur les produits à favoriser et les produits à éviter. L'échange d'information est bilatéral : A l'ère du smartphone, des moteurs de recherche intelligents et de la « Big Data », les consommateurs fournissent des informations aux prestataires numériques. D'après une étude mondiale réalisée en mars par l'IFOP⁵⁸, 84% des Français achètent en ligne et 90% effectuent des recherches en ligne avant d'acheter en magasin physique. 64% des Français interviewés déclarent utiliser leur smartphone en magasin. Ces nouveaux comportements offrent une manne inépuisable de renseignements sur les préférences et les habitudes de consommation des individus. Dans l'esprit de servicisation de l'industrie 4.0, les prestataires du numériques construisent des algorithmes destinés à faciliter voire à diriger les recherches des consommateurs selon leurs préférences révélées lors de leurs achats

⁵⁸ <https://www.digitas.com/globalassets/solutions/connected-commerce/2015/connectedcommerce2015-deck-final.pdf>

ou recherches précédentes. Toujours selon le même sondage, 55% des Français veulent être accompagnés et guidés et apprécieraient avoir un assistant personnel d'achat en boutique prodiguant un énorme pouvoir aux émetteurs de conseils.

La question se pose alors de savoir si les pouvoirs publics doivent prendre le train en marche pour implémenter de nouvelles politiques nutritionnelles et guider les consommateurs vers des régimes plus durables. La disponibilité des nouveaux outils digitaux ouvre le champ des possibles. Premièrement, les politiques d'information peuvent désormais être personnalisées et personnalisables selon l'âge, la santé, les revenus, etc. et les préférences des consommateurs. Deuxièmement, comme pour les produits intelligents, les politiques intelligentes pourront être proactives et évolutives. Une aide à la décision durable pourra être proposée avant l'acte d'achat et dépendre des choix antérieurs et de l'évolution des caractéristiques des individus. Autre avantage, une politique basée sur le régime plutôt que sur les produits est désormais envisageable.

Le projet de recherche consisterait ici à construire et évaluer de nouvelles politiques nutritionnelles intelligentes, qu'elles soient informationnelles ou du type *nudge* (Thaler & Sunstein, 2009).

2.1.4. Interaction offre et demande

De manière caricaturale, la représentation classique de l'offre et la demande est la rencontre de deux entités liées par le marché. Les producteurs mettent sur le marché des produits. Les produits offerts sont plus ou moins différenciés de ceux des concurrents selon la capacité de l'entreprise à innover. Les innovations retenues le sont selon des considérations de coûts et d'études de marché pour sonder les préférences des consommateurs. Pareillement, la tarification se fait selon des considérations de coût (*cost-plus pricing*), selon la concurrence et des objectifs de parts de marché (*share-driven pricing*) et selon les préférences des acheteurs potentiels (*customer-driven pricing*) (Nagle & Müller, 2017). Une fois que les produits sont mis en rayon aux prix affichés, les consommateurs choisissent les produits qui maximisent leur utilité sous la contrainte de leur budget, c'est-à-dire ils font leur choix selon leur goûts, de préférence stables et intrinsèques (*homegrown*), et leurs revenus. De manière simple voire simpliste, un ensemble prédéfini de produits (c'est-à-dire un ensemble de choix) rencontre des préférences prédéterminées sur la place du marché. L'avènement de l'industrie 4.0 bouleverse quelque peu ce schéma. La personnalisation et l'inter-connectivité permis par les outils numériques autorisent des échanges d'informations bien plus nombreux entre offreurs et demandeurs. Les consommateurs peuvent dorénavant faire partie intégrante de la conception de son produit qui sera *de facto* personnalisé. Si l'on pousse ce raisonnement, les préférences déterminent désormais l'ensemble de choix. Les modalités de l'interaction entre l'offre et la demande changent. En outre, la numérisation de l'économie a vu l'émergence d'importants acteurs dont la principale tâche est justement la coordination entre l'offre et la demande : les plateformes. Les plateformes comprennent certaines des entreprises les plus importantes (ebay, amazon, facebook, Apple, etc.) et à la croissance la plus rapide de la dernière décennie. Elles créent une valeur énorme en réduisant les coûts de recherche ou les coûts de transaction (ou les deux) pour les acteurs.

Jusqu'à présent, notre attention s'est essentiellement portée sur l'analyse de la demande. Or l'interaction entre cette dernière et l'offre est essentielle pour la compréhension du secteur alimentaire, notamment pour juger de l'efficacité du politique nutritionnelle. Par exemple, le système d'étiquetage proposé par le ministère de la Santé (voir focus n°8) est basé sur le

volontariat. Ainsi, les producteurs auront une stratégie sur le fait d'étiqueter ou non leurs produits en fonction des comportements de la demande vis-à-vis de ces étiquetages. Le triptyque producteur-consommateur-décideur publique mérite une attention plus marquée de la part des chercheurs *a fortiori* avec la mutation numérique actuelle. Ainsi, je désire mettre en relation plus systématiquement les interactions stratégiques de l'offre et des comportements de la demande notamment lors d'un choc exogène généré par une politique alimentaire.

2.2. 'Psychologiser' et 'sociologiser' les analyses comportementales

Comme je l'ai exprimé dans le chapitre 3, j'accorde une grande importance aux apports des sciences cognitives pour la compréhension des comportements de consommation. Je souhaite continuer ce rapprochement pour mieux contribuer à la compréhension des décisions individuelles et appliquer les résultats de l'économie à l'analyse de l'action publique. Je souhaite également mieux intégrer les préceptes issus des autres sciences sociales, en particulier la sociologie, qui, au contraire des pratiques économiques où les comportements d'un agent représentatifs sont abstraits de modèles simplificateurs, se nourrit d'analyses qualitatives de cas individuels. D'apparence inconciliable, l'approche économique pourrait bénéficier des apports de la sociologie notamment pour mieux appréhender l'impact des interactions sociales sur les choix et améliorer les mesures du bien-être (non-monétisées chez les sociologues).

L'existence d' 'anomalies comportementales' suggère qu'il est difficile d'interpréter le comportement de choix individuel comme la maximisation de préférences bien définies et mettant à mal les principes du revenu équivalent et de la monétarisation de l'utilité (Samuelson, 1974). Cela a des implications importantes pour l'économie du bien-être et donc pour l'évaluation des politiques (Fleurbaey & Schokkaert, 2013). Certains auteurs (Frey & Stutzer, 2002; Kahneman & Sugden, 2005; Kahneman et al., 1997; Köszegi & Rabin, 2008) ont préconisé de se concentrer sur l'utilité expérimentée (*experienced utility*, l'utilité comme expérience hédonique ou bonheur subjectif) plutôt que sur l'utilité décisionnelle (*decision utility*, l'utilité comme représentation des préférences qui oblige donc à avoir une fonction d'objectif) qui nous ramènerait à l'interprétation du bien-être du théorème d'Arrow (1950). Une approche alternative, développée par Bernheim (2009) et Bernheim & Rangel (2009) définit le bien-être directement en termes de choix (*Behavioral Welfare Economics*). Il s'agit d'un critère de bien-être généralisé qui respecte directement le choix, sans exiger de rationalisation impliquant des hypothèses potentiellement invérifiables concernant les objectifs sous-jacents et leurs relations avec le choix. Ces nouveaux cadres théoriques permettent ainsi d'intégrer les 'incohérences' comportementales et ouvrent un nouveau champ d'évaluation des politiques en autorisant tous les choix de consommation, en particulier ceux issus d'heuristiques. Les études de révélation des préférences doivent désormais tenir compte du contexte spécifique lors des actes d'achat pour tendre vers une plus grande validité externe des études. Plusieurs effets contextuels peuvent altérer les choix : l'environnement de la prise de décision (ensemble de choix, stress, attention limitée, etc.) ; les interactions sociales (observation de tiers, image de soi, etc.) ; et les expériences passées (culture, croyances, etc.).

Je propose ci-dessous deux axes de recherche sur l'étude des réponses intuitives (2.2.1) et des points de référence (2.2.2). Sans véritablement proposer de questions de recherche, j'exprime en 2.2.3 mon désir d'élargir mon inclinaison pour la multidisciplinarité à la sociologie et ma conviction de la pertinence pour des économistes à utiliser de nouveaux outils méthodologiques. Même si je n'ai pas écrit ici un paragraphe dédié, je considère l'apport des disciplines du marketing, notamment sur les plans thématiques et méthodologiques, très

important pour les questions de consommation alimentaires. Les ponts entre les deux disciplines jumelles sont d'ores et déjà bien intégrés.

2.2.1. Se concentrer sur le système 1

Traditionnellement, l'utilisation de l'étiquetage nutritionnel a été examinée selon le modèle standard de traitement de l'information (Grunert & Wills, 2007; Kleef & Dagevos, 2015). L'hypothèse sous-jacente est que les consommateurs traitent l'information nutritionnelle délibérément et progressent à travers une séquence d'étapes qui comprennent la recherche active ou l'exposition accidentelle de l'information puis à son intégration dans le processus décisionnel pour permettre *in fine* un choix optimal. Pour cela, le consommateur doit avoir les compétences (connaissance, capacité cognitive) et la motivation. Si l'on croit Wansink & Sobal (2007), nous prenons environ 200 décisions alimentaires par jour. Les consommateurs manquent de temps et ne peuvent pas allouer leur attention pour chaque décision alimentaire. Par conséquent, ils s'appuient parfois sur des heuristiques simples, rapides et frugales pour satisfaire leurs préférences alimentaires les plus importantes sans avoir besoin de faire des compromis (Scheibehenne et al., 2007). En d'autres termes, le système 2 du processus cognitif dual de Kahneman (2011, voir chapitre 3 section 2.2), réflexif et coûteux en énergie, est délaissé pour l'automatique et économe système 1 lorsque les individus font des choix alimentaires. On ne prend pas une décision concernant la quantité de sucres à mettre dans son café comme on renégocie son prêt immobilier ! De même, l'étiquetage nutritionnel n'est pas lu de la même façon qu'un contrat de prêt ou, plus pertinemment, un étiquetage alloué à un aliment n'est pas appréhendé pareillement que lorsqu'il est alloué à un produit financier (Drescher et al., 2014). Pourtant, l'efficacité d'un étiquetage dépend de la motivation des consommateurs et de leur capacité d'interpréter l'information (Grunert et al., 2010). Si l'on accepte ce cadre d'analyse selon lequel les choix alimentaires dépendent davantage d'heuristiques que de réflexions délibérées, les étiquetages qui facilitent les choix plutôt qu'ils n'informent peuvent être plus efficaces. Kiesel & Villas-Boas (2013) constatent empiriquement une efficacité accrue du *Green Tick*, pastille verte allouée aux produits sains, par rapport à un étiquetage à 5 couleurs plus informatif. Or le contexte expérimental en laboratoire avantage clairement la délibération et la prise attentive d'informations. Dans nos études [1], [6], [8], [9], [10], [16], [17], [22] et [24] sur l'impact des étiquetages nutritionnelles sur les paniers de consommation, l'ampleur absolue des changements est très certainement à mettre au crédit des conditions expérimentales (artéfacts) : L'attention des participants est captive et attirée vers l'objet de l'étude, l'étiquetage, et les décisions sont prises dans un environnement calme non stressé par le temps. L'impact observé en laboratoire trace ainsi la borne supérieure de l'impact potentiel hors laboratoire. L'ampleur relative des différents formats d'étiquetage peut également se réinterpréter à l'aune du contexte expérimental. Si l'on accepte que le laboratoire soit propice à la prise d'information, les étiquetages plus complexes y sont avantagés par rapport à des contextes plus naturels. Pourtant, même dans un environnement favorable au traitement d'information, les étiquetages chiffrés plus informatifs sont moins efficaces que les étiquetages colorés plus saillants ([6], [7], et [17]) confirmant un peu plus l'importance de considérer les heuristiques pour expliquer des choix alimentaires.

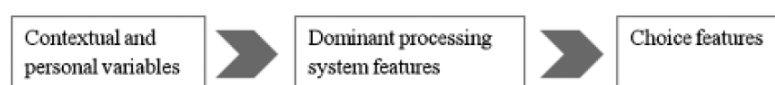


Figure 23. Modèle conceptuel du processus de choix des aliments (Sanjari et al., 2017)

Dans le modèle conceptuel du processus de choix des aliments de Sanjari et al. (2017), le système cognitif du choix alimentaire dépend du contexte (figure 23). Nous avons vu que le laboratoire crée un environnement propice au système 2. Dans ce cas, les individus font des choix basés sur une comparaison des attributs et des valeurs, en optant pour les alternatives conformes aux objectifs de chacun. S'il arrive parfois que le système 2 soit utilisé lors de choix alimentaires, par exemple lorsque les consommateurs éprouvent des difficultés à faire un choix en raison d'une faible maîtrise du sujet ou de l'absence d'une option dominante, il nécessite des efforts, du temps et de la motivation. L'utilisation des heuristiques pour les choix alimentaires est plus envisageable pour la majorité des décisions alimentaires. A partir de ce constat, il est important que les expérimentations en laboratoire permettent l'observation de ces heuristiques. Pour ce faire, l'économie expérimentale doit s'inspirer (encore plus) de la psychologie expérimentale. Plusieurs pistes de réflexion sont possibles. Une première possibilité consisterait à écologiser le contexte du laboratoire pour mieux reproduire le contexte naturel ou au moins complexifier l'environnement décisionnel est limitant par exemple les temps de réponses ou en introduisant des distractions (tâches alternatives, bruits, etc.). Une autre option est de forcer l'utilisation du système 1 en 'chargeant cognitivement' (Sweller, 2011) le système 2 par une autre tâche (par exemple la mémorisation de nombres). Enfin, une dernière piste résiderait à compléter les données comportementales (observations des choix) par des données physiologiques qui permettraient de contrôler quel processus cognitif est utilisé. Par exemple, les mesures du diamètre pupillaire donnent des indications robustes quant aux processus cognitifs et aux émotions. Le projet de recherche consisterait ici à construire des protocoles expérimentaux aptes à discerner les heuristiques pour mieux appréhender les déterminants des choix alimentaires.

2.2.2. Les prix de références

Outre le processus cognitif dual, l'apport des travaux de Kahneman s'étendent à l'importance du point de référence pour la valorisation des individus. La dépendance à une référence (*Reference dependence*) est l'un des principes fondamentaux de la théorie des perspectives (*prospect theory*, Kahneman & Tversky, 1979) et plus généralement de l'économie comportementale. Les individus évaluent des biens ou des situations par rapport à un point de référence. Si le point de référence est moins valorisé, le bien ou la situation sont perçus comme une amélioration et augmentent l'utilité. A l'inverse, si le point de référence est mieux valorisé, l'individu perçoit une perte d'utilité, d'intensité plus forte que pour un gain d'ampleur objective identique (aversion à la perte, *loss aversion*). Ces fondements peuvent s'appliquer aux prix. Les consommateurs utilisent un point de référence pour évaluer le prix d'achat d'un produit (Monroe, 1973). Les consommateurs construisent leurs points de référence sur la base de leurs expériences passées (Briesch et al., 1997; Winer, 1986) ou lors de l'achat en observant les prix en rayon (Bell & Bucklin, 1999; Hardie et al., 1993; Mazumdar & Papatla, 2000). Pour se convaincre de l'importance du prix de référence, il suffit de penser aux impacts des soldes sur les comportements des consommateurs et du rôle important de la manière d'afficher ces soldes. Un vêtement dont le « prix d'origine » est de 200€ et soldé à 60% n'aura pas la même valeur-client qu'un vêtement vendu à 80€ sans autre précision. De même, le vêtement en question n'aura pas la même valeur-client s'il est présenté à proximité d'un autre dont le prix d'origine est de 400€ soldé à 80%.

La question des prix de référence génère deux enjeux méthodologiques. Premièrement, les expériences en laboratoire dédié aux évaluations de dispositions-à-payer ne considèrent habituellement pas les prix de références. Les participants arrivent au laboratoire avec leur propres croyances et leurs propres constructions psychologiques d'un prix de référence.

L'hétérogénéité des prix de références intrinsèques ne sont pas contrôlée par l'expérimentateur. Une solution simple suggérée dans [18] serait de systématiquement donné le prix de marché du bien pour s'assurer que tout le monde parte d'une même référence. Néanmoins, en faisant cela, l'expérimentateur introduit dans le laboratoire une borne supérieure (Harrison et al., 2004) : Les participants n'ont pas intérêt à révéler une valeur supérieure au prix de marché et donc payer un surcoût qui pourrait être évité en achetant le même bien hors du laboratoire. Ensuite, un produit affiché procure au bien une valeur d'échange. Comme pour les biens financiers, le bien n'est plus acheté pour son usage et donc pour la valeur *homegrown* qu'accorde le participant mais plutôt pour la valeur qu'en accordent les autres agents économiques. Pour éviter ces écueils, les expériences doivent reproduire en laboratoire les contextes d'achat en proposant des coûts d'opportunités à l'achat crédibles.

Deuxièmement, la construction d'un point de référence n'est pas le même selon la nature du bien ou plutôt la nature de son marché. Si le bien est commun et que le nombre de biens substituables concurrents est important, les individus n'auront pas la moindre difficulté à établir un prix de référence sur la base de leur expérience. Hypothétiquement et selon la théorie des prix de référence évoquée plus haut, les participants auront du mal à révéler une valeur monétaire bien plus élevée que le prix de référence. Imaginons que l'on vende une baguette en laboratoire, même si cette dernière a des caractéristiques nutritionnelles exceptionnelles, les participants seront fortement ancrés au prix pour lequel ils ont acheté la baguette dans leur boulangerie habituelle. Si, en revanche, le produit vendu en laboratoire est complètement nouveau ou personnalisé (le contexte industrie 4.0 vu précédemment tend vers ce modèle), un prix de référence est beaucoup plus difficile à construire. L'exercice de valorisation ne sera pas effectué de la même façon par le participant. L'objectif ici est de montrer que le contexte plus ou moins concurrentiel du bien évalué joue sur la perception des individus.

Troisièmement, si l'on croit que l'utilité perçue n'est pas linéaire à la valeur comme le préconisent Kahneman & Tversky (1979), il n'y a aucune raison pour que l'élasticité soit linéaire au prix. Ainsi, l'élasticité au prix serait la même que les prix montent ou baissent, que la variation soit importante ou non. Pourtant, la majorité des études économétriques sur les comportements de consommation repose sur cette hypothèse héroïque. Cependant, il est très difficile d'appréhender cette question avec des données naturelles puisqu'il est impossible de conjecturer les prix de référence. Cela devient possible en laboratoire où le prix de référence peut être inféré artificiellement.

2.2.3. Sociologiser les préférences

« mon approche de la sociologie économique repose sur deux propositions sociologiques fondamentales: premièrement, l'action est toujours socialement située et ne peut pas être expliquée en faisant seulement référence aux motifs individuels; deuxièmement, les institutions sociales ne jaillissent pas automatiquement en prenant une forme incontournable, mais sont 'construites socialement' »

(Granovetter, 1990)

Même si je ne compte pas réaliser un projet de recherche à part entière sur cette question, je pense que les économistes auraient beaucoup à gagner en s'ouvrant et en s'imprégnant des postulats issus de la sociologie. Lorsque les économistes présentent leurs travaux à des sociologues, ces derniers sont étonnés par (notamment) deux choses : la capacité des économistes à monétiser les préférences et à considérer que ses dernières sont stables et prédéterminées (*homegrown*).

Le fait que les préférences, à travers les dispositions-à-payer, soient mesurées en unité monétaire permet une expression des désirs dans un espace homogène, mesurable et universel. Aussi pratique que soit cette mesure, elle présuppose que les participants aux expériences de révélation de la valeur soient capables d'exprimer ses préférences sur une échelle numérique de valeurs monétaires. Or, les consommateurs ne sont pas habitués à ce genre d'exercice. Contrairement aux habitués des marchés en Inde où tout se négocie, le consommateur occidental n'entre pas dans les rayonnages avec une valeur 'juste' à l'esprit pour chaque article pour lequel il porte un intérêt. Il est confronté à un ultimatum : l'article est à « prendre ou à laisser » au prix affiché. Pour l'économiste, l'exercice de valorisation est sous-jacent, si le consommateur achète, alors le consommateur estime sa disposition-à-payer supérieure au prix et inférieure s'il n'achète pas. De même pour l'économiste, le consommateur est capable à chaque décision de balancer toutes les alternatives s'offrant à lui (coût d'opportunité). Ainsi, sa décision concernant une barquette de fraises à 3 euros dépendra du plaisir que lui procurera la consommation de fraises par rapport à tous les autres biens qu'il pourrait consommer pour 3 euros⁵⁹. En procédant ainsi, la consommation d'un individu répond à ses besoins de façon rationnelle, en se fiant uniquement au prix et à la qualité des produits. Pour le sociologue, la consommation ne se réduit pas à de simples échanges économiques. Il s'agit de la considérer avant tout comme une *pratique sociale* renvoyant à des décisions, des actes d'achat et des usages (Chabault, 2017). Elle se développe dans un espace sur lequel des normes sociales définissent des conduites et au sein duquel différents types de ressources sont inégalement distribués entre les individus. L'approche sociologique se donne pour objectif de mettre en lumière les déterminants sociaux ainsi que le contexte de la consommation. L'enjeu est de réfléchir à la construction d'habitudes, à la façon dont elles sont incorporées et mises en pratique au cours de la trajectoire sociale d'un individu. Sans aller aussi loin, les économistes doivent enrichir leurs analyses en prenant mieux en compte les contextes de décisions et les processus de choix sous-jacents. Comme nous l'avons vu dans la sous-section précédente, l'apport des sciences cognitives est potentiellement important sur ce front. De même, en soutenant que les choix sont le résultat d'une construction d'actions et de relations sociales, la sociologie peut donner une ou plusieurs clés à la compréhension des déterminants des choix. Le projet décrit en sous-section 1.1.2 pose des jalons dans ce sens. L'observation des comportements d'autrui en réaction à un choc informationnel peut influencer son propre comportement (multiplicateur social). D'autres efforts sont à fournir notamment dans les révélations des dispositions-à-payer.

2.3. (Encore) Améliorer l'outil expérimental

L'amélioration de l'outil expérimental est un enjeu transversal. Cette section présente donc des fronts de recherche complémentaires destinés à fournir les outils méthodologiques nécessaires pour mener à bien les questions thématiques décrites dans les deux sections précédentes. L'objectif est de faire sauter des verrous méthodologiques qui amélioreront la perspicacité des analyses expérimentales. Les propositions méthodologiques suivantes découlent naturellement des propositions thématiques des précédentes sous-sections.

2.3.1. Validité externe

La validité externe exprime la généralisabilité des observations expérimentales au monde réel, c'est-à-dire la capacité du laboratoire à produire des résultats prédictifs des situations hors du laboratoire. La validité est d'autant plus importante lorsque les thèmes de recherches sont

⁵⁹ Et encore nous n'envisageons ici que la valeur d'usage et ignorons les considérations de son revenu disponible (contrainte de budget).

appliqués et comprennent les déterminants de consommation alimentaire et plus encore l'évaluation de politiques nutritionnelles.

Toutes les propositions de projets de cette partie 'Perspectives' tournent autour de la prise en compte du contexte lors de la décision. Le concept de contexte comprend aussi bien l'environnement physique de la décision (comme l'ensemble de choix) que les prédispositions psychologiques du décideur (comme son degré d'attention). Un effort important doit donc être accordé à 'écologiser' (*i.e.* à rendre plus réelles) les tâches des participants. S'il n'est pas possible de reproduire le monde réel en laboratoire, des pistes d'amélioration sont possibles. Premièrement, les évaluations de disposition-à-payer doivent mieux prendre en compte les offres de produits concurrents substituables au produit pour lequel l'expérimentateur est intéressé. Il s'agit ici de construire des coûts d'opportunité crédibles et similaires à ce que les consommateurs se confrontent et d'offrir des points de référence contrôlés par l'expérimentateur. Deuxièmement, l'attention limitée et un faible degré de motivation ne doivent pas être ignorés. Les expériences en laboratoire génèrent de gros efforts de réflexion de la part des participants. C'est en quelque sorte le revers de la médaille des incitations (« les incitations incitent » dirait un de mes coauteurs) et du principe de la connaissance commune. Les participants ont le temps d'ingérer toutes les informations nécessaires et font de leur mieux pour prendre les décisions 'adéquates'. S'il n'est pas possible de démotiver des participants, il est en revanche possible de rendre l'information moins saillante, de concentrer l'attention sur plusieurs tâches, de stresser les décisions, de charger cognitivement les participants, etc. Troisièmement, les observations en laboratoire ne sont, comme les photographies, qu'un reflet instantané des comportements. Or les comportements ne sont évidemment pas figés dans le temps. Par exemple, pour les évaluations de politiques, il y a une inadéquation entre les mesures d'impact instantanées et souvent immédiates du laboratoire et la dynamique des changements de comportements. Lors de la mise en place d'une politique, l'impact immédiat est souvent important, mais son effet peut s'éroder avec le temps, ou au contraire se renforcer. Le laboratoire est en mesure de constater un impact absolu mais pas sa tendance (ou dérivé). De même pour les évaluations de dispositions-à-payer, les valeurs révélées en laboratoire reflètent une valeur instantanée lors de la session mais n'apprennent rien en termes de fréquences d'achat ou de volumes. Des efforts doivent être faits dans ce sens. Une piste pourrait être le suivi régulier d'une base de sujets permettant des observations répétées (ex: NutriNet).

2.3.2. Nouvelles mesures

Les avancées technologiques ne profitent pas qu'aux industriels 4.0. Les scientifiques ont fort à gagner à utiliser les nouveaux outils à disposition. Plus en plus d'expériences en économie utilisent par exemple les technologies de la réalité virtuelle pour mieux simuler les contextes de choix (Fiore et al., 2009).

Dans son article sur la neuroéconomie, Camerer (2007) promeut les apports potentiels d'outils tels que l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle ou la tomographie par émission de positrons. L'intérêt est ici, comme nous l'avons fait dans [3], de vérifier les circuits neuronaux utilisés lors de tâches de choix ou d'évaluation. Toujours issus des sciences cognitives, d'autres outils sont moins coûteux et encombrants. Ces mesures incluent les expressions faciales, les yeux et l'activité dermale. La mesure des expressions faciales a pour objectif d'identifier le contenu des émotions. Un des systèmes développés récemment est le « Face reader » (Derbaix & Filser, 2010) qui reconnaît 6 émotions. Un outil similaire a notamment été utilisé pour examiner les états émotionnels et les comportements sur les marchés financiers (Breaban & Noussair, 2018). L'électromyographie faciale permet quant à elle de détecter des changements

faibles des muscles du visage, ce qui est compatible avec des émotions subconscientes. Pour l'observation des yeux, les oculomètres permettent, grâce à l'utilisation d'une lumière infrarouge envoyée sur l'œil, d'enregistrer la fixation des yeux sur un stimulus. Cette méthode permet d'identifier les informations perçues (consciemment ou inconsciemment) par le sujet et de lier ces informations aux choix. Il est également possible de mesurer la dilatation de la pupille. Ceci est particulièrement pertinent pour différencier les décisions réfléchies des décisions intuitives. Enfin, la mesure de l'activité électrodermale s'intéresse au système nerveux périphérique et consiste à placer des électrodes au bout des doigts afin de mesurer les variations de micro sudation cutanée. Une nouvelle fois, l'objectif est ici de détecter les émotions. Tous ces outils physiologiques doivent être appréciés comme des opportunités de contrôle supplémentaire. Les variables issues de ces outils pourront, même de manière sporadique, donner des indications sur le processus décisionnel.

Enfin, l'avènement des portables intelligents offre de nouvelles façons de collecter des données individuelles. Avec de nouvelles applications compatibles avec les téléphones mobiles des participants, il sera possible d'observer des comportements hors de laboratoire et sur des périodes plus longues.

PARTIE 3

ACTIVITES D'ANIMATION DE RECHERCHE

1. INSERTION DANS LE MONDE DE LA RECHERCHE ET RESEAUX

1.1. Projets de recherche

La liste des projets de recherche auxquels j'ai participé (et participe pour les plus récents) est détaillée dans le tableau 12.

Tableau 12. Liste des projets de recherche

Intitulé	Programme	Financement	Responsabilité	Année
AquaIMPACT Efficiency in European aquaculture	Horizon 2020 (H2020) Appel H2020-BG-2018-2020 Blue Growth	Union Européenne	Responsable de 2 tâches	2018
Eco-SESA Smart Energies in Districts	Cross Disciplinary Program (CDP)	Communauté Université Grenoble Alpes	-	2017
iSUSTCON Inciter une consommation soutenable	-	Agence nationale de la recherche (ANR)	-	2016
LABEL4 Étiquetage nutritionnel	-	Ministère de la Santé & Association Développement Recherche (ADR)	-	2016
LABEL2 Étiquetage nutritionnel	-	Ministère de la Santé & Association Développement Recherche (ADR)	-	2015
PAV Produits Animaux et végétaux	Méta-programme Déterminants et Impact de la diète, Interactions et Transitions (DID'IT)	Institut national de la recherche agronomique (INRA)	Responsable de tâche	2015
SUSDIET Sustainable Diet	Sustainable food production and consumption (SUSFOOD)	European Research Area (ERA Net)	Responsable de tâche	2013
CLCV Attentes des consommateurs pour l'étiquetage nutritionnel	-	Institut national de la recherche agronomique (INRA)	-	2013
FOODPOL Innovations in the design and the evaluation of consumer nutritional food policies	Méta-programme Déterminants et Impact de la diète, Interactions et Transitions (DID'IT)	Institut national de la recherche agronomique (INRA)	Coordinateur de work package	2013
OptiCourses Courses alimentaires pour petits budgets (Recherche-Action)	-	Institut National du Cancer (INCA)	-	2012
LAB2GREEN Étiquetage nutritionnel et environnemental	Consommation et mode de vie durables (MOVIDA)	Ministère de l'Écologie, du Développement	-	2012

		Durable et de l'Énergie		
OCAD Offrir et consommer une alimentation durable	Programme systèmes alimentaires durables	Agence nationale de la recherche (ANR)	Coordinateur de work package	2011
LABEL Étiquetage nutritionnel	-	Ministère de la Santé & Association Développement Recherche (ADR)	-	2010
ENVPOL Politique environnementale équitable	Programme Jeune Chercheur (S. Ambec)	Agence nationale de la recherche (ANR)	-	2008
ALIMINFO Alimentation et information	Programme Nationale de Recherche en Alimentation et Nutrition	Agence nationale de la recherche (ANR)	-	2007
CAFET'N'LAB Cafétéria et laboratoire	Programme de Recherche en Alimentation	Institut national de la recherche agronomique (INRA)	-	2005
POLNUTRITION Politiques nutritionnelles, régulation des filières alimentaires et consommation	Programme Nationale de Recherche en Alimentation et Nutrition	Agence nationale de la recherche (ANR)	-	2005

1.2. Collaborations

Au sein de l'unité – Les liens privilégiés et quotidiens concernent les membres de l'axe consommation du laboratoire GAEL avec comme principaux coauteurs Bernard Ruffieux, Anne Lacroix et Paolo Crosetto ([6], [7], [8], [16], [17], [18], [22], [24] et [27] plus d'autres papiers incluant d'autres coauteurs). Dans des projets annexes, j'ai également collaboré avec Alexis Garapin, Carine Sebi, Stefan Ambec (désormais à l'Institut d'économie industrielle, IDEI, de Toulouse) et Bilel Rahali ([13], [15], [19], et [23]).

Nationales – Mise à part un article dérivé de l'organisation d'une école chercheur avec des collègues du département SAE2 ([4]), les collaborations hors unité sont principalement interdisciplinaires. Au sein de l'INRA, j'ai pu notamment bénéficier de l'expertise nutritionnelle des équipes de Nicole Darmon (NORT à Marseille et désormais MOISA à Montpellier) et de Serge Hercberg (UREN à Bobigny) ([2], [10], [14], [16], et [26]). Sur le site grenoblois, j'ai également bénéficié de notre rapprochement avec des spécialistes en neurosciences et psychologie du laboratoire LPNC (CNRS, Université de Grenoble et Université de Savoie) ([3], [11] et [28], ...).

Internationales – Outre mes travaux lors de mon doctorat à Nottingham ([20]), j'ai collaboré, à la suite de plusieurs visites aux universités d'Oklahoma (EU), de Purdue (EU) et de Laval (Canada), sur plusieurs projets avec Jayson Lusk et Maurice Doyon ([1], [9] et [21]).

Hors académiques – J'ai travaillé avec des analystes de cycle de vie de Bio Intelligence Service by Deloitte et Greenext pour la mesure des impacts environnementaux de produits alimentaires ([22], [27] et [38]). J'ai également collaboré avec Valérie Lesgard, économiste chez EDF, pour discuter des apports de la méthodologie expérimentale pour les entreprises ([5]). J'ai collaboré

avec l'équipe DREAM/DELTA UET de l'entreprise Renault sur la perception et l'analyse sensorielle des clients automobiles ([12], [37], [39] et [40]). Enfin, j'ai collaboré avec l'association de consommateur CLCV ([25] et [33])

1.3. Réseaux

Projets de recherche (voir tableaux 12)- Impliqués dans de nombreux projets communs, les échanges avec les économistes des unités d'ALISS et du GREMAQ sont nombreux et enrichissants pour l'exploration et la mise à bien de projets de recherche. Le projet OCAD a été l'occasion d'échanges avec les parties prenantes du secteur privé Nestlé et Danone et plus particulièrement avec Herta (filiale de Nestlé) avec qui nous avons eu un projet expérimental pilote en commun. Dans le cadre du méta-programme DID'IT et sous l'impulsion de Jean-Michel Chardigny, j'ai initié un rapprochement avec des neuroscientifiques de l'INRA tels que notamment Gilles Fromentin et Nicolas Darcel (AgroParisTech) en vue de futures collaborations, matérialisé par l'organisation d'un séminaire sur la neuroéconomie en 2014. Le prochain projet AquaIMPACT sera l'occasion de collaborer avec les équipes de Génétique Animale et Biologie Intégrative (GABI - INRA), de CONCEPT (AgroParisTech) et de Luke (Finlande).

Affiliations – Je suis membre de plusieurs associations de recherche : *Association Française de l'Economie Expérimentale* (ASFEE) ; *Economic Science Association* (ESA) ; *International Health Economics Association* (iHEA) ; *European Association of Environmental and Resource Economists* (EAERE) ; *Agricultural & Applied Economics Association* (AAEA). Je suis également membre de 3 Structures Fédératives de Recherche (SFR) : *SFR Innovation, Connaissances et Société* (Innovacs) ; *SFR Santé et Société* et *SFR Structure Interdisciplinaire Grenoble Nutrition* (SIGN). Ces structures fédératives sont l'opportunité d'échanges et de futures collaborations interdisciplinaires. Enfin, je représente le laboratoire GAEL dans le réseau européen *Policy Evaluation Network (Joint Programming Initiative – A Healthy Diet for a Healthy Life)*.

2. DIFFUSION DES CONNAISSANCES

2.1. Activités d'enseignements

Le tableau 13 liste tous les cours et travaux dirigés que j'ai conduit depuis mon doctorat. Les enseignements couvrent principalement les thématiques de la microéconomie, théorie des jeux et de l'analyse de la demande. J'ai également pris part à l'organisation de deux écoles-chercheurs « *Économie expérimentale* » (la Grande Motte, Septembre 2015) et « *Écoconception* » (Poitiers, Février 2014). Enfin, j'ai présenté la méthodologie expérimentale aux post-doctorants du programme international « *AgreenSkills* » cofinancé par l'Union Européenne et coordonné par l'INRA (Louvain, 2013).

Tableau 13. Récapitulatif des enseignements

Intitulé	Modalité (Durée)	Niveau	Établissement	Année
Économie avancée	CM (3h)	Master	École de Génie industriel INP Grenoble	2009-2018
	TD (1,5h)			
Marché et organisation	TD (6h)	2 ^{ème} année		2015-2018
Fondements d'économie	TD (19,5h)	1 ^{ère} année		2006-2018
Théorie et décision	TD (12h)	1 ^{ère} année	2009-2010	
Le consommateur (Séminaire 'Aide à la décision')	CM (6h)	Master	Université de Grenoble Alpes	2016-2017
Analyse de la demande et comportement du consommateur	CM (16h)	Master		2012-2016
Introduction à la Microéconomie	CM (18h)	Licence 1 ^{ère} année		2015
Microéconomie	CM (36h)	Licence 2 ^{ème} année		2009-2014
Les étiquetages nutritionnels et leur impact du format sur les comportements d'achats (UE projet: Alimentation Environnement Santé)	CM (3h)	Licence 2 ^{ème} année	AgroParisTech	2016
Économie comportementale et jeux : Applications au management	CM (6h)	Master	Science Po	2010 et 2011
Introduction aux statistiques	CM (16h)	Licence 1 ^{ère} année	Université de Manchester	2006
	TD (12h)			2006
Mathématiques approfondies	CM (16h)	Licence 2 ^{ème} année		2006
	TD (12h)			2006
Microéconomie	TD (12h)	Licence 1 ^{ère} année	Université de Nottingham	2002-2005
Économie environnementale	TD (12h)	Licence 1 ^{ère} année		2002-2005

2.2. Communications académiques

Le tableau 14 liste les conférences pour lesquelles j'ai présenté oralement des travaux (le tableau exclut donc *de facto* les présentations écrites – poster – ou orales par des coauteurs). J'ai également été invité à divers séminaires externes comme au laboratoire MOISA (*Marchés Organisations Institutions Stratégies d'Acteurs*) pour le séminaire sur les *Méthodes d'Investigation de l'Alimentation et des Mangeurs* (MIAM, Montpellier, 2018), au département d'économie agricole de l'Université de Purdue (2017), au laboratoire ALISS (*Alimentation et Sciences Sociales*, Ivry, 2013 et 2017), au centre de recherche de la Commission Européenne (*European Commision Joint Research Centre*, Ispra, 2015), à l'École d'Économie de Toulouse (*Toulouse School of Economics*) dans le séminaire dédié aux thématiques de l'agriculture, de l'alimentation et de l'organisation industriel (*Agricultural and Food Industrial Organization – AFIO*, 2013), au centre de recherche de l'Institut Paul Bocuse (Lyon, 2013) et au département

d'économie de l'université d'état d'Oklahoma (Oklahoma State University, 2013).

Les communications écrites sont listées dans la bibliographie.

Tableau 14. Récapitulatif des communications orales en conférence

Intitulé de la conférence	Lieu	Année
<i>Barcelona Graduate School of Economics Summer Forum</i>	Barcelone	2018
<i>Food and health Economics Workshop</i>	Toulouse	2018
<i>Risk, Information, Language and Communication (2018)</i>	Nanterre	2018
<i>Conference on Behavioral & Experimental Agri-environmental research Methodological Advancements & Applications to Policy (CBEAR-MAAP)</i>	Shepherdstown	2017
<i>Grenoble Winter Workshop in Experimental and Behavioral Economics of Food Consumption</i>	Autrans	2017
<i>European Association of Agricultural Economists (EAAE) and Agricultural and Applied Economic Association (AAEA)</i>	Parme	2017
<i>Journée Francophones de Nutrition (JFN)</i>	Napoli	2015
<i>Journée Francophones de Nutrition (JFN)</i>	Montpellier	2016
<i>Advances in Field Experiments (AFE)</i>	Chicago	2016
<i>Journées de Recherches en Sciences Sociales (JRSS)</i>	Paris	2016
<i>Association Française de l'Économie Expérimentale (ASFEE)</i>	Cergy	2016
	Paris	2015
	Montpellier	2012
	Martinique	2011
	Grenoble	2010
<i>International Health Economic Association (iHEA)</i>	Milan	2015
<i>Network of Integrated Behavioural Science (NIBS)</i>	Nottingham	2015
<i>Economic Science Association (ESA)</i>	Chicago	2011
	Nottingham	2006
<i>Assises Scientifiques du Département SAE2 (INRA)</i>	Batz-sur-mer	2011
<i>Journée du Pôle Alimentation Parisien (PAP) sur l'analyse des choix alimentaires et méthodes expérimentales</i>	Paris	2008
<i>Journée d'Economie Expérimentale (JEE)</i>	Dijon	2008
	Rennes	2005
<i>International Meeting on Experimental and Behavioural Economics (IMEBE)</i>	Alicante	2008
<i>Conference French Economic Association on Environmental Economics</i>	Toulouse	2008
<i>Experiment Economics Laboratory (LabSI)</i>	Sienna	2007
<i>Association Française de Science Économique (AFSE)</i>	Lyon	2007
	Paris	2006
	Toulouse	2007
<i>Journées Jeunes Chercheurs INRA</i>	Toulouse	2007
<i>Econometric Society (ESEM)</i>	Vienne	2006
<i>Spring Meeting of Young Economist (SMYE)</i>	Séville	2006

2.3. Communications hors académiques.

Les actions suivantes sont des exercices de vulgarisation d'informations scientifiques à destination d'un public hors académique et dont l'objectif principal est la contribution au débat public.

Tout d'abord, j'ai pris part à plusieurs conférences ouvertes aux décideurs publics, aux professionnels de la nutrition et au grand public.

- J'ai notamment introduit les apports de l'économie comportementale aux enjeux de l'alimentation lors du *Symposium Bien-être et Alimentation (BALI, Dijon, 2015)* sur les « Perspectives pour les industriels de l'agroalimentaire et de la nutrition-santé » devant un parterre de professionnels de l'alimentation et de la santé.

- J'ai participé à une rencontre régionale (la 4^{ème} d'un cycle de 5) en préparation de la présence de la région Rhône Alpes à l'exposition universelle de Milan en 2015 sur le thème « Nourrir la planète : quelles sont les influences socio-culturelles et économiques sur nos pratiques alimentaires » (Saint-Etienne, 2015).
- J'ai présenté nos résultats sur les étiquetages à l'*Association des Entreprises de Produits Alimentaires Élaborés* (ADEPALE, Paris, 2014).
- Ces résultats ont également été présentés au 3^{ème} *Nutri-Débat* « La Nutrition mise à nu : dessous chics ou chocs ? » (Paris, 2014). *Nutri-Débat* est un événement de rencontres et d'échanges entre industriels, restaurateurs, distributeurs, professionnels de santé, journalistes, chercheurs, experts etc., autour d'un sujet nutritionnel qui crée le débat. Il est organisé par *Nutritionnellement*, un cabinet de conseil et communication spécialisé en nutrition.

Ensuite, j'ai participé aux comptes rendus, principalement destinés aux décideurs publics, des différents projets de recherche auxquels j'ai pris part (voir sous-section 1.1).

- Ils comprennent notamment les deux journées du département SAE2 INRA sur « Politiques Nutritionnelles, Régulation des Filières et Alimentaires et Consommation » (Paris, 2009) et sur « L'étiquetage nutritionnel face à l'arbitrage goût-santé » (Paris, 2013) des projets ANR respectifs PolNutrition et AlimInfo.
- Le programme européen SusDiet a été restitué lors de la conférence EAEE/AAEA de Parme (2017) et produit plusieurs *Newsletters*. J'ai présenté les travaux de mon work package durant la conférence et ai résumé nos travaux dans les *Newsletters* n°5 et 6 ([35] et [36]).
- Les résultats du projet CLCV a été restitué au Salon International de l'Agriculture de Paris lors du colloque « L'étiquetage au service d'une alimentation durable. Le point de vue des consommateurs » (Paris, 2017). Un rapport ([33]) et un communiqué de presse ont également été produits (<http://presse.inra.fr/Communiqués-de-presse/inra-clcv-partenariat>).
- Un communiqué de presse a également été écrit par nos soins pour le projet LABEL4 et par le Ministère de la Santé (voir annexe F).

Certains de nos travaux ont été repris dans des articles de presse (voir figure 24) :

- Les résultats de [1] sur les effets de redistributions fiscales d'une politique alimentaire basée sur la taxation de produits malsains et la subvention de produits sains ont été retranscrits par la journaliste Jennifer Brown dans un article de *The Economist* (7-13 Octobre 2017). *The Economist* est un magazine d'actualité hebdomadaire britannique de référence mondiale.
- J'ai été interrogé par la journaliste Manon Paulic sur l'usage des étiquetages nutritionnels par les consommateurs ([6] et [8]) pour son dossier sur le sucre dans le journal hebdomadaire *Le 1* (n°182, 13 Décembre 2017). *Le 1*, fondé par d'anciens journalistes du quotidien *Le Monde* traite chaque semaine une grande question d'actualité à travers les regards d'écrivains, de chercheurs, de philosophes ou d'anthropologues, et aussi d'artistes, poètes, illustrateurs et d'experts.
- Interrogé par la rédactrice en chef Reine Paris en tant qu'expert en économie comportementale, nos travaux sur les étiquetages et sur les politiques nutritionnelles ont été repris dans le dossier « Et si on mangeait mieux ? » du magazine de communication externe de l'Université de Grenoble Alpes (*H)auteurs* (n°2, Printemps 2017).
- Patricia Léveillé, rédactrice en chef du *Portail Actus* grand public de l'INRA, a repris [17] sur les formats d'étiquetage (<http://www.inra.fr/portail/Grand-public/Economie-et-societe/Toutes-les-actualites/Etiquetage-nutritionnel-il-faut-aider-le-consommateur>).



Figure 24. Couvertures des journaux/magazines et site web

Enfin, j'ai contribué à la rédaction de deux chapitres de livre, et prépare la rédaction d'un troisième :

- « La valeur-client de la viande bovine » ([30]), coécrit avec B. Ruffieux, applique les principes théoriques et génériques du concept de la valeur (voir section 1 du chapitre 2) à la viande bovine et est inclus dans la partie « valorisation » du livre « La chaîne de la viande bovine : Production, transformation, valorisation et consommation » (éditions Lavoisier).
- « L'étiquetage au service d'une alimentation durable : Le point de vue des consommateurs » ([31]), coécrit avec A. Lacroix et B. Ruffieux, reprend les résultats du projet CLCV sur les désirs et usages des étiquetages nutritionnels par les consommateurs. L'objectif de l'ouvrage (« Alimentation et santé : Logiques d'acteurs en information-communication », ISTE Edition) est de questionner par des contributions interdisciplinaires les rapports entre l'alimentation et la santé dans leurs dimensions 'info-communicationnelles'.
- En cours de rédaction avec D. Bougherara et S. Teyssier, « L'économie expérimentale pour étudier les choix alimentaire » ([32]) est un chapitre méthodologique visant à guider des étudiants ou chercheurs novices désireux d'utiliser l'économie expérimentale pour répondre à une question de recherche liée à l'alimentation. L'ouvrage « Manuel d'Investigation de l'Alimentation et des Mangeurs » (Editions Quae) propose ainsi une autre méthodologie à chacun de ses chapitres.

2.4. Impact sociétal et INRA

En phase avec sa devise « Science & Impact » reprise sous son logo, l'INRA est soucieux de l'impact sociétal des recherches entreprises en son sein. Chaque année, la Direction Générale de l'INRA sollicite les départements pour la collecte des faits marquants scientifiques. Ces faits marquants sont un moyen de communiquer les travaux de l'INRA. Les travaux [1] et [25] et un séminaire sur la 'neuroéconomie et les comportements alimentaires' que j'ai organisé les 20 et 21 Octobre 2014 ont été remontés par le département comme 'faits marquants' et donc utilisés dans la communication de l'INRA.

Pour mesurer les impacts sociétaux de ses recherches, l'INRA utilise une approche originale dite 'ASIRPA' (pour *Analyse des Impacts de la Recherche Publique Agronomique*). C'est une approche d'évaluation des impacts socio-économiques de la recherche qui repose sur la réalisation d'études de cas selon des modalités standardisées, et l'utilisation de 3 outils analytiques : une chronologie, un chemin d'impact, et un vecteur d'impacts. Cette

standardisation permet d'envisager une analyse transversale et typologique des études de cas pour en tirer des informations à l'échelle de l'institution. [6] a été proposé pour faire l'objet d'un cas ASIRPA. Cette analyse est actuellement menée par Aline Fugerey-Scarbel et Ariane Gaunand.

3. RESPONSABILITES ET ACTIVITES D'ANIMATION

3.1. Coordination de l'axe 'Consommation et Offre de Produits'

Depuis 2017, j'ai pris la charge d'animer l'axe 'Consommation et Offre de Produits' du laboratoire. GAEL compte en tout 3 axes avec en plus de l'axe 'consommation' un axe 'innovation' et un 'axe énergie'. Le rôle d'animation d'axe consiste principalement à assurer une bonne coordination entre les membres et de transmettre les informations. Les membres de l'axe se réunissent plus ou moins mensuellement pour discuter des projets en cours et à venir ou divers autres points du jour comme les profils de recrutement, possibilités de financement et de collaborations, etc.

3.2. Conseils scientifiques

Depuis 2016, je suis membre nommé au conseil scientifique du département CEPIA (Caractérisation et élaboration des produits issus de l'agriculture) de l'INRA. En tant qu'animateur de l'axe consommation, je suis également membre du conseil scientifique du laboratoire GAEL.

3.3. Animations dans les projets de recherche

Si certains des projets listés dans le tableau 12 ont été portés exclusivement par GAEL (LABEL, LABEL2, LABEL4, Lab2Green, CLCV), les autres projets ont impliqué différents laboratoires parfois de champs disciplinaires différents. Pour ces projets, j'ai parfois rempli la tâche de coordinateur de *work package* (OCAD et FoodPol) et responsable de tâche (SusDiet et PAV).

3.4. Encadrement d'étudiants

Au cours du projet FoodPol, j'ai co-encadré Marie Prévost, post-doctorante *Agreenskills*, qui, par sa formation en neurosciences, faisait le lien entre le laboratoire LPNC (Laboratoire de Psychologie et de NeuroCognition de Grenoble) et le laboratoire GAEL. J'ai également encadré des stages 'recherche' notamment lors des projets PAV (Diana Agoian), OCAD (Florimond Brun) et LABEL2 (Vinciane Reboud) et été le référent universitaire pour des stages d'étudiant en Masters 'Chargé d'Étude Économique et Statistique' (C2ES) de l'Université de Grenoble-Alpes.

4. ACTIVITES D'EXPERTISE

4.1. Relecture d'articles pour les journaux à comité de lecture

J'ai rendu des rapports d'articles soumis pour le compte des journaux scientifiques suivants : *Agricultural Economics*; *American Journal of Public Health*; *Appetite*; *Applied Economic Perspectives & Policy*; *British Food Journal*; *Economics Bulletin*; *Economic Inquiry*; *Energy, Ecology And Environment*; *Energy Policy*; *Environmental and Resource Economics*; *European Economic Review*; *European Review of Agricultural Economics*; *Food Policy*; *Food Quality and Preference*; *Journal of Cleaner Production*; *Journal of Economic Behavior & Organization*; *Journal of Economics & Management Strategy*; *Review of Agricultural, Food and Environmental Studies*; *Revue d'Economie Politique*.

4.2. Évaluation d'articles soumis à des conférences

J'ai été membre de multiples comités scientifiques pour des conférences (ESA, ASFEE, EAAE, etc.).

4.3. Évaluation de projets de recherche

J'ai évalué des projets de recherche pour le compte de l'*Institut National du Cancer* (INCA) en 2015 et *FranceAgriMer* en 2018. J'ai également évalué des projets de thèse pour l'école doctorale de l'*Agriculture Alimentation Biologie Environnement Santé* (ABIES, AgroParisTech) en 2015.

4.4. Évaluation de thèses

J'ai été membre du jury de thèse de Pauline Ducrot au laboratoire EREN (Équipe de Recherche en Épidémiologie Nutritionnelle) de l'Université Paris 13 à Bobigny (2016). Je suis actuellement membre du comité de thèse d'Adriana Galinanes au Centre de Recherche de l'Institut Paul Bocuse et de Yann Fontana pour l'École doctorale de l'Université de Grenoble Alpes. Je suis également membre du jury de thèse de Marc Benard (Université Paris 13).

4.5. Évaluation de postes

En tant que membre du conseil scientifique du département CEPIA, j'ai donné mon avis concernant la qualité et la pertinence de plusieurs profils de postes dans le cadre de la préparation de l'arbitrage des postes de chargé de recherche.

BIBLIOGRAPHIE

1. ARTICLES PUBLIES DANS DES REVUES A COMITE DE LECTURE

- [1] « Distributional Impacts of Fat Taxes and Thin Subsidies »
avec A. Lacroix, J. Lusk et B. Ruffieux

The Economic Journal, 2017, 127(604), p.2066-2092



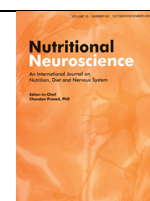
- [2] « Co-construction and evaluation of a prevention program for improving the nutritional quality of food purchases at no additional cost in a socio-economically disadvantaged population » avec M. Perignon, C. Dubois, R. Gazan, M. Maillot, B. Ruffieux, H. Gaigi, et N. Darmon

Current Developments in Nutrition, 2017, 1 (10)



- [3] « Neural correlates of the healthiness evaluation processes of food labels » avec M. Prévost, P. Hot, B. Ruffieux, E. Cousin, C. Pichat, M. Baciú

Nutritional Neuroscience, 2017, p.1-11



- [4] « Expériences économiques en économie agricole : Etat des lieux et dynamiques de recherche » avec D. Bougherara, M. Brunette, C. Heinzl, L. Ibanez et S. Teyssier

Economie Rurale, 2017, 362, p.29-48



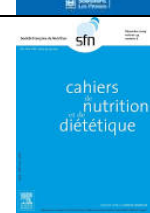
- [5] « Murmurer à l'oreille... de l'industriel ? L'économie expérimentale comme outil d'aide à la décision en entreprise » avec L. Saulais et V. Lesgards

La Revue Économique, 2017, 5, p.1-15



- [6] « Modification des achats alimentaires en réponse à cinq logos nutritionnels » avec P. Crosetto, A. Lacroix et B. Ruffieux

Cahiers de Nutrition et de Diététique, 2017, 52 (3), p.129-133



- [7] « Helping consumers with a front-of-pack label: numbers or colours? Experimental comparison between Guideline Daily Amount and Traffic Light in a diet-building exercise » avec P. Crosetto, et B. Ruffieux

Journal of Economic Psychology, 2016, 55, p.30-50



- [8] « Réponses des consommateurs à trois systèmes d'étiquetage nutritionnel face avant » avec P. Crosetto et B. Ruffieux

Cahiers de Nutrition et de Diététique, 2016, 51(3), p.124-131



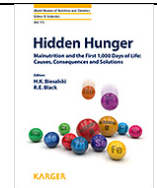
- [9] « Value of parsimonious nutritional information in a framed field experiment » avec J. Jo, B. Ruffieux et J. Lusk

Food Policy, 2016, 63, p.124-133



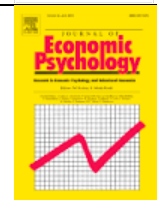
- [10] « Food price policies may improve diet but increase socioeconomic inequalities in nutrition » avec N. Darmon, A. Lacroix, et B. Ruffieux

World Review of Nutrition and Dietetics, 2016, 115, p. 36-45



- [11] « What behavioural economics and other cognitive sciences have to say about the impact of nutritional labels » avec M. Prevost

Journal of Economic Psychology, 2016, 55, p.17-29



- [12] « La révélation en laboratoire des valeurs-clients pour des packs optionnels de véhicules automobiles » avec B. Ruffieux, C. Astruc et D. Blumenthal

InnovatiO, 2016, 4



- [13] « Does trust mean giving and not risking? Experimental evidence from the trust game » avec A. Garapin et B. Rahali

Revue d'économie politique, 2015, 125(5), p.701-716



- [14] « Validity of a questionnaire measuring motives for choosing foods including sustainable concerns » avec V. Sautron, S. Péneau, G. Camilleri, B. Ruffieux, S. Herberg et C. Méjean

Appetite, 2015, 87, p.90-97



- [15] « Comparing Regulations to Protect the Commons: An Experimental Investigation »
avec S. Ambec, A. Garapin, A. Reynaud et C. Sebi

Environmental and Resource Economics, 2014, 58 (2), p. 219-244



- [16] « Food price policies improve diet quality while increasing socioeconomic inequalities in nutrition » avec N. Darmon, A. Lacroix, et B. Ruffieux

International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 2014, 11(66)



- [17] « Modification des achats en réponse à l'apposition de différents logos d'évaluation nutritionnelle sur la face avant des emballages » avec B. Ruffieux

Cahiers de Nutrition et de diététique, 2012, 47(4), p. 171-182



- [18] « Do price-tags Influence consumers' willingness-to-pay ? On external validity of using auctions for measuring value », avec B. Ruffieux

Experimental Economics, 2011, 14(2), p.181-202



- [19] « Règlementation acceptable d'une ressource commune : une analyse expérimentale », avec S. Ambec, A. Garapin et C. Sebi

Economie et Prévision, 2009, 190-191, p. 170-122



- [20] « Strategic behavior and learning in repeated voluntary contribution experiments », avec M. Sefton, R. Steinberg et L. Vesterlund

Journal of Economic Behaviour & Organization, 2008, 67, p. 782-793



2. ARTICLES EN REVISION

- [21] « Strategic Response : A key to Understand How Cheap Talk Works » avec S. Bergeron et M. Doyon

en révision dans *Canadian Journal of Economics*



- [22] « Environmental labelling and consumption changes : A food choice experiment » avec A. Lacroix et B. Ruffieux

en révision dans *Environmental and Resource Economics*



3. ARTICLES SOUMIS

- [23] « How institutions shape individual motives for efficiency and equity : Lessons from distribution experiments » avec S. Ambec, A. Garapin

soumis dans *Theory and Decision*



- [24] « Nutritional and economic impact of 5 alternative front-of-pack nutritional labels: Experimental evidence » avec P. Crosetto, A. Lacroix et B. Ruffieux

soumis dans *European Review of Agricultural Economics*



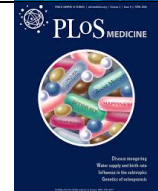
- [25] « Labelling for sustainable food : a consumer perspective » avec A. Lacroix, B. Ruffieux

soumis dans *International Journal of Consumer Studies*



- [26] « Modelling the impact of different Front-of-package nutrition labels on mortality from non-communicable chronic disease » avec M. Egnell, P. Crosetto, T. d'Almeida, E. Kesse-Guyot, M. Touvier, B. Ruffieux, S. Hercberg, L. Muller, C. Julia

Soumis dans PLOS Medicine



- [27] « When Simple Plus Simple Become Complex: The Impact of Nutritional and Environmental Label Juxtaposition on Consumer Choices » avec A. Lacroix, M. Moalla, K. Raies et B. Ruffieux

soumis dans *Journal of Public Policy and Marketing*



- [28] « How Multiple Traffic Lights and Reference Intake labeling system nudges health evaluation of food » avec M. Prévost, M. Baciú, P. Crosetto, D. Meary, B. Ruffieux, P. Hot

soumis dans *Journal of Consumer Psychology*



4. THESE

- [29] « Heterogeneity and strategy in social dilemmas »

Directeur de thèse : Prof. Martin Sefton (Université de Nottingham)
Examineur interne : Prof. Simon Gächter (Université de Nottingham)
Examineur externe : Prof. Jan Potters (Université de Tilburg)



5. CHAPITRES DE LIVRE

- [30] « La valeur-client de la viande bovine » avec B. Ruffieux

Dans l'ouvrage « La chaîne de la viande bovine : Production, transformation, valorisation et consommation » de M.-P. Ellies-Oury et J.-F. Hocquette, Editions Lavoisier, 2018.



- [31] « L'étiquetage au service d'une alimentation durable : Le point de vue des consommateurs » avec A. Lacroix et B. Ruffieux

ISTE
éditions

Dans l'ouvrage « Alimentation et santé : Logiques d'acteurs en information-communication » de V. Clavier et J.-P. De Oliveira, ISTE Edition, à paraître.

- [32] « L'économie expérimentale pour étudier les choix alimentaire » avec D. Bougherara et S. Teyssier (En cours de rédaction)

éditions
Quæ

Dans l'ouvrage « Manuel d'Investigation de l'Alimentation et des Mangeurs » de N. Bricas, M. Figuié, T. Fournier et O. Lepiller, Editions Quæ, à paraître.

6. RAPPORTS

- [33] « L'étiquetage au service d'une alimentation durable: le point de vue des consommateurs » avec M. Desorge, A. Lacroix, C. Pernin, C. Potdevin and B. Ruffieux, collaboration CLCV/INRA, 2017.
- [34] « Mesure expérimentale en laboratoire des impacts sur la qualité nutritionnelle du panier alimentaire familial de l'apposition de divers systèmes d'étiquetage nutritionnel en face avant des emballages », avec Crosetto P., Lacroix A. et Ruffieux B., étude subventionnée par le Ministère de la Santé, 2017.
- [35] « Labelling for sustainable food : Impact of nutritional and environmental logos in a food choice experiment », avec Lacroix A. et Ruffieux B., Newsletter, SusFood n°6, 2017.
- [36] « Is there a social multiplier? Measuring the impact of social norms on policy interventions about food consumption », avec Crosetto P., Newsletter, SusFood n°5, 2016.
- [37] « Emotions et dispositions à payer », avec Enrègle E., Herberth N., Prévost M. et Ruffieux B., collaboration avec l'équipe DREAM/DELTA UET Renault, 2015.
- [38] « Une étude expérimentale de l'impact sur les choix des consommateurs des différents systèmes d'évaluation environnemental apposé en face avant des aliments », avec Ruffieux B., Gomy C. et Lacroix A., Projet Lab2Green du programme Consommation et Mode de vie durable (MOVIDA), 2014.
- [39] « La valeur-client du véhicule électrique et l'impact sur cette valeur de la tarification de la ZE Box», avec C. Astruc et B. Ruffieux, collaboration avec l'équipe DREAM/DELTA UET Renault, 2014.
- [40] « Évaluation du consentement à payer pour un produit Renault en utilisant un démonstrateur et les méthodes de l'économie expérimentale », avec C. Astruc C. et Ruffieux B., Rapport scientifique, collaboration avec l'équipe DREAM/DELTA UET Renault, 2012.
- [41] « Étude sur l'influence de divers systèmes d'étiquetage nutritionnel sur la composition du panier d'achat alimentaire », avec B. Ruffieux, projet LABEL programme du Ministère de la Santé & Association Développement Recherche, 2011.

7. AUTRES REFERENCES CITEES DANS LE MEMOIRE

Aadland, David, Arthur J. Caplan. 2003. “Willingness to Pay for Curbside Recycling with Detection and Mitigation of Hypothetical Bias.” *American Journal of Agricultural Economics* 85 (2): 492–502.

Adriouch, Solia, Chantal Julia, Emmanuelle Kesse-Guyot, Caroline Méjean, Pauline Ducrot, Sandrine Péneau, Mathilde Donnenfeld, et al. 2016. “Prospective Association between a Dietary Quality Index Based on a Nutrient Profiling System and Cardiovascular Disease Risk.” *European Journal of Preventive Cardiology* 23 (15).

Akerlof, George A. 1970. “The Market for ‘Lemons’: Quality Uncertainty and the Market Mechanism.” *The Quarterly Journal of Economics* 84 (3): 488–500.

Alfnes, Frode, Kyrre Rickertsen. 2011. “Non-Market Valuation: Experimental Methods.” In *The Oxford Handbook of the Economics of Food Consumption and Policy*, 215–42.

Alfnes, Frode, Gro Steine. 2005. “None-Of-These Bias in Hypothetical Choice Experiments.” Document de travail.

Allais, M. 1953. “L’Extension Des Theories de l’Equilibre Economique General et Du Rendement Social Au Cas Du Risque.” *Econometrica* 21 (2): 269–90.

Anderson, Simon P, Jacob K Goeree, Charles A Holt. 1998. “A Theoretical Analysis of Altruism and Decision Error in Public Goods Games.” *Journal of Public Economics* 70 (2): 297–323.

Andreoni, James. 1988. “Why Free Ride?: Strategies and Learning in Public Goods Experiments.” *Journal of Public Economics* 37 (3): 291–304.

———. **1995a.** “Cooperation in Public-Goods Experiments: Kindness or Confusion?” *The American Economic Review* 85 (4): 891–904.

———. **1995b.** “Warm-Glow versus Cold-Prickle: The Effects of Positive and Negative Framing on Cooperation in Experiments.” *The Quarterly Journal of Economics* 110 (1): 1–21.

Andreoni, James, Rachel Croson. 2008. “Chapter 82 Partners versus Strangers: Random Rematching in Public Goods Experiments.” In *Handbook of Experimental Economics Results*, edited by Charles R. Plott and Vernon L. Smith, 1:776–83. Elsevier.

Andreoni, James, William Harbaugh, Lise Vesterlund. 2003. “The Carrot or the Stick: Rewards, Punishments, and Cooperation.” *American Economic Review* 93 (3): 893–902.

Andreyeva, Tatiana, Michael W. Long, Kelly D. Brownell. 2010. “The Impact of Food Prices on Consumption: A Systematic Review of Research on the Price Elasticity of Demand for Food.” *American Journal of Public Health* 100 (2): 216–22.

Ansari, Daniel. 2008. “Effects of Development and Enculturation on Number Representation in the Brain.” *Nature Reviews Neuroscience* 9 (4): 278–91.

ANSES. 2016. “Faisabilité de La Classification Des Aliments Selon l’algorithme Proposé Par La FCD Comparaison Des Résultats Obtenus à Ceux Du Système 5-C Intégrant Les Ajustements Du HCSP.” n°2015-SA-0253.

Ariely, Dan, George Loewenstein, Drazen Prelec. 2003. “‘Coherent Arbitrariness’: Stable Demand Curves Without Stable Preferences.” *The Quarterly Journal of Economics* 118 (1): 73–106.

Arrow, Kenneth J. 1950. “A Difficulty in the Concept of Social Welfare.” *Journal of Political Economy* 58 (4): 328–46.

———. **2004.** “Is Bounded Rationality Unboundedly Rational? Some Ruminations.” In *Models of a Man: Essays in Memory of Herbert A. Simon*, 47–55. MIT Press.

Ashraf, Nava, Iris Bohnet, Nikita Piankov. 2006. “Decomposing Trust and Trustworthiness.” *Experimental Economics* 9 (3): 193–208.

Axelrod, Robert. 1984. *The Evolution of Cooperation*. Basic Books. New York.

Baddeley, Alan. 2003. “Working Memory: Looking Back and Looking Forward.” *Nature Reviews Neuroscience* 4 (10): 829–39.

Balcombe, Kelvin, Iain Fraser, Salvatore Di Falco. 2010. “Traffic Lights and Food Choice: A Choice Experiment Examining the Relationship between Nutritional Food Labels and Price.” *Food Policy* 35 (3): 211–20.

Barberis, Nicholas, Ming Huang, Tano Santos. 2001. “Prospect Theory and Asset Prices.” *The Quarterly Journal of Economics* 116 (1): 1–53.

Bardsley, Nicholas. 2005. “Experimental Economics and the Artificiality of Alteration.” *Journal of Economic Methodology* 12 (2): 239–51.

Bardsley, Nicholas, Robin Cubitt, Graham Loomes, Peter Moffat, Chris Starmer, Robert Sugden. 2010. *Experimental Economics: Rethinking the Rules*. Princeton University Press.

Becker, Gordon M., Morris H. Degroot, Jacob Marschak. 1964. “Measuring Utility by a Single-Response Sequential Method.” *Behavioral Science* 9 (3): 226–32.

Bell, David E. 1982. “Regret in Decision Making under Uncertainty.” *Operations Research* 30 (5): 961–81.

Bell, David R., Randolph E. Bucklin. 1999. “The Role of Internal Reference Points in the Category Purchase Decision.” *Journal of Consumer Research* 26 (2): 128–43.

Berg, Joyce, John Dickhaut, Kevin McCabe. 1995. “Trust, Reciprocity, and Social History.” *Games and Economic Behavior* 10 (1): 122–42.

Bernheim, B. Douglas. 2009. “Behavioral Welfare Economics.” *Journal of the European Economic Association* 7 (2–3): 267–319.

Bernheim, B. Douglas, Antonio Rangel. 2009. “Beyond Revealed Preference: Choice-Theoretic Foundations for Behavioral Welfare Economics.” *The Quarterly Journal of Economics* 124 (1): 51–104.

Berridge, Kent C. 1996. “Food Reward: Brain Substrates of Wanting and Liking.” *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 20 (1): 1–25.

Berridge, Kent C., Terry E. Robinson. 2003. “Parsing Reward.” *Trends in Neurosciences* 26 (9): 507–13.

Berridge, Kent C., Terry E. Robinson, Wayne J. Aldridge. 2009. “Dissecting Components of Reward: ‘Liking’, ‘Wanting’, and Learning.” *Current Opinion in Pharmacology* 9 (1): 65–73.

Beshears, John, James J. Choi, David Laibson, Brigitte C. Madrian. 2008. “How Are Preferences Revealed?” *Journal of Public Economics*, Special Issue: Happiness and Public Economics, 92 (8): 1787–94.

Blackburn, McKinley, Glenn W. Harrison, E. Elisabet Rutström. 1994. “Statistical Bias Functions and Informative Hypothetical Surveys.” *American Journal of Agricultural Economics* 76 (5): 1084–88.

Blumenschein, Karen, Glenn C. Blomquist, Magnus Johannesson, Nancy Horn, and Patricia Freeman. 2008. “Eliciting Willingness to Pay Without Bias: Evidence from a Field Experiment*.” *The Economic Journal* 118 (525): 114–37.

Bohm, Peter. 1994. “Time Preference and Preference Reversal Among Experienced Subjects: The Effects of Real Payments.” *The Economic Journal* 104 (427): 1370–78.

Bolton, Gary E, Axel Ockenfels. 2000. “ERC: A Theory of Equity, Reciprocity, and Competition.” *The American Economic Review* 90 (1): 166–93.

Borgmeier, Ingrid, Joachim Westenhoefer. 2009. “Impact of Different Food Label Formats on Healthiness Evaluation and Food Choice of Consumers: A Randomized-Controlled Study.” *BMC Public Health* 9 (June): 184.

Bossaerts, Peter, Carsten Murawski. 2015. “From Behavioural Economics to Neuroeconomics to Decision Neuroscience: The Ascent of Biology in Research on Human Decision Making.” *Current Opinion in Behavioral Sciences*, Neuroeconomics, 5 (October): 37–42.

Bowmaker, J. K., H. J. Dartnall. 1980. “Visual Pigments of Rods and Cones in a Human Retina.” *The Journal of Physiology* 298 (1): 501–11. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1980.sp013097>.

Boyd, Robert, Peter J. Richerson. 2005. *The Origin and Evolution of Cultures*. Oxford University Press.

Brandts, Jordi, Gary Charness. 2000. “Hot vs. Cold: Sequential Responses and Preference Stability in Experimental Games.” *Experimental Economics* 2 (3): 227–38.

———. 2011. “The Strategy versus the Direct-Response Method: A First Survey of Experimental Comparisons.” *Experimental Economics* 14 (3): 375–98.

Brandts, Jordi, Tatsuyoshi Saijo, Arthur Schram. 2004. “How Universal Is Behavior? A Four Country Comparison of Spite and Cooperation in Voluntary Contribution Mechanisms.” *Public Choice* 119 (3–4): 381–424.

Brandts, Jordi, Arthur Schram. 2001. “Cooperation and Noise in Public Goods Experiments: Applying the Contribution Function Approach.” *Journal of Public Economics* 79 (2): 399–427.

Breaban, Adriana, Charles N. Noussair. 2018. “Emotional State and Market Behavior.” *Review of Finance* 22 (1): 279–309.

Briesch, Richard A., Lakshman Krishnamurthi, Tridib Mazumdar, S. P. Raj. 1997. “A Comparative Analysis of Reference Price Models.” *Journal of Consumer Research* 24 (2): 202–14.

Brookshire, David S., Don L. Coursey. 1987. “Measuring the Value of a Public Good: An Empirical Comparison of Elicitation Procedures.” *The American Economic Review* 77 (4): 554–66.

Brownell, Kelly D., Thomas Farley, Walter C. Willett, Barry M. Popkin, Frank J. Chaloupka, Joseph W. Thompson, David S. Ludwig. 2009. “The Public Health and Economic Benefits of Taxing Sugar-Sweetened Beverages.” *New England Journal of Medicine* 361 (16): 1599–1605.

Brummett, Robert G., Rodolfo M. Nayga, Ximing Wu. 2007. “On the Use of Cheap Talk in New Product Valuation.” *Economics Bulletin* 2 (1): 1–9.

Burke, Michael S., John R. Carter, Robert D. Gominiak, Daniel F. Ohl. 1996. “An Experimental Note on the Allais Paradox and Monetary Incentives.” *Empirical Economics* 21 (4): 617–32.

Burlando, Roberto M., Francesco Guala. 2005. “Heterogeneous Agents in Public Goods Experiments.” *Experimental Economics* 8 (1): 35–54. <https://doi.org/10.1007/s10683-005-0436-4>.

Camerer, Colin. 2003. *Behavioral Game Theory: Experiments in Strategic Interaction*. Princeton University Press.

Camerer, Colin F. 2006. “Wanting, Liking, and Learning: Neuroscience and Paternalism.” *The University of Chicago Law Review* 73 (1): 87–110.

———. 2015. “The Promise and Success of Lab Field Generalizability in Experimental Economics: A Critical Reply to Levitt and List.” In *Handbook of Experimental Economic Methodology*, Oxford University Press.

———. 2007. “Neuroeconomics: Using Neuroscience to Make Economic Predictions.” *The Economic Journal* 117 (519): C26–42.

Camerer, Colin F., Teck-Hua Ho, Juin-Kuan Chong. 2002. “Sophisticated Experience-Weighted Attraction Learning and Strategic Teaching in Repeated Games.” *Journal of Economic Theory* 104 (1): 137–88.

Camerer, Colin, Dan Lovallo. 1999. “Overconfidence and Excess Entry: An Experimental Approach.” *American Economic Review* 89 (1): 306–18.

Caplin, Andrew, Mark Dean, Daniel Martin. 2011. “Search and Satisficing.” *American Economic Review* 101 (7): 2899–2922.

Carlsson, Fredrik, Peter Frykblom, Carl Johan Lagerkvist. 2005. “Using Cheap Talk as a Test of Validity in Choice Experiments.” *Economics Letters* 89 (2): 147–52.

Carlsson, Fredrik, Peter Frykblom, Carl Johan Lagerkvist. 2007. “Preferences with and without Prices - Does the Price Attribute Affect Behavior in Stated Preference Surveys?” *Environmental and Resource Economics* 38 (2): 155–64.

Carlsson-Kanyama, Annika. 1998. “Climate Change and Dietary Choices — How Can Emissions of Greenhouse Gases from Food Consumption Be Reduced?” *Food Policy* 23 (3): 277–93.

Carpenter, Jeffrey P. 2003. “Is Fairness Used Instrumentally? Evidence from Sequential Bargaining.” *Journal of Economic Psychology* 24 (4): 467–89.

Carretié, Luis, Manuel Martin-Loeches, Francisco Mercado, Manuel Tapia. 2004. “Automatic Attention to Emotional Stimuli: Neural Correlates.” *Human Brain Mapping* 22 (4): 290–99.

Carson, Richard T., Theodore Groves. 2007. “Incentive and Informational Properties of Preference Questions.” *Environmental and Resource Economics* 37 (1): 181–210.

Carson, Richard T., Jordan J. Louviere, Donald A. Anderson, Phipps Arabie, David S. Bunch, David A. Hensher, Richard M. Johnson, et al. 1994. “Experimental Analysis of Choice.” *Marketing Letters* 5 (4): 351–67.

- Casari, Marco, Charles R. Plott. 2003.** “Decentralized Management of Common Property Resources: Experiments with a Centuries-Old Institution.” *Journal of Economic Behavior & Organization* 51 (2): 217–47.
- Cash, Sean B., David L. Sunding, David Zilberman. 2005.** “Fat Taxes and Thin Subsidies: Prices, Diet, and Health Outcomes.” *Acta Agriculturae Scandinavica, Section C — Food Economics* 2 (3–4): 167–74.
- Cason, Timothy N., Charles R. Plott. 1996.** “EPA’s New Emissions Trading Mechanism: A Laboratory Evaluation.” *Journal of Environmental Economics and Management* 30 (2): 133–60.
- Cawley, John, Chad Meyerhoefer. 2012.** “The Medical Care Costs of Obesity: An Instrumental Variables Approach.” *Journal of Health Economics* 31 (1): 219–30.
- Chabault, Vincent. 2017.** *Sociologie De La Consommation : Approches Théoriques Classiques, Synthèse Des Recherches Contemporaines, Décryptage Des Mutations*. Dunod.
- Chamberlin, Edward H. 1948.** “An Experimental Imperfect Market.” *Journal of Political Economy* 56 (2): 95–108.
- Champ, Patricia A., Richard C. Bishop. 2001.** “Donation Payment Mechanisms and Contingent Valuation: An Empirical Study of Hypothetical Bias.” *Environmental and Resource Economics* 19 (4): 383–402.
- Chang, Virginia W., Diane S. Lauderdale. 2005.** “Income Disparities in Body Mass Index and Obesity in the United States, 1971-2002.” *Archives of Internal Medicine* 165 (18): 2122–28.
- Charness, Gary, Uri Gneezy, Michael A. Kuhn. 2012.** “Experimental Methods: Between-Subject and within-Subject Design.” *Journal of Economic Behavior & Organization* 81 (1): 1–8.
- Charness, Gary, Matthew Rabin. 2002.** “Understanding Social Preferences with Simple Tests.” *The Quarterly Journal of Economics* 117 (3): 817–69.
- Chaudhuri, Ananish. 2011.** “Sustaining Cooperation in Laboratory Public Goods Experiments: A Selective Survey of the Literature.” *Experimental Economics* 14 (1): 47–83.
- Cherry, Todd, Peter Frykblom, Jason Shogren, John List, Melonie Sullivan. 2004.** “Laboratory Testbeds and Non-Market Valuation: The Case of Bidding Behavior in a Second-Price Auction with an Outside Option.” *Environmental and Resource Economics* 29 (3): 285–94.
- Cochard, François, Marc Willinger, Anastasios Xepapadeas. 2005.** “Efficiency of Nonpoint Source Pollution Instruments: An Experimental Study.” *Environmental and Resource Economics* 30 (4): 393–422.
- Collette, Fabienne, M. Hogge, Eric Salmon, Marc Van der Linden. 2006.** “Exploration of the Neural Substrates of Executive Functioning by Functional Neuroimaging.” *Neuroscience* 139 (1): 209–21.
- Colman, Andrew M. 2003.** “Cooperation, Psychological Game Theory, and Limitations of Rationality in Social Interaction.” *Behavioral and Brain Sciences* 26 (2): 139–53.
- Commonwealth of Australia. 2016.** “Guide for Industry to the Health Star Rating Calculator (HSRC).”
- Conlin, Michael, Ted O’Donoghue, Timothy J. Vogelsang. 2007.** “Projection Bias in Catalog Orders.” *American Economic Review* 97 (4): 1217–49.

Corrigan, Jay R., Dinah Pura T. Depositario, Rodolfo M. Nayga, Ximing Wu, Tiffany P. Laude. 2009. “Comparing Open-Ended Choice Experiments and Experimental Auctions: An Application to Golden Rice.” *American Journal of Agricultural Economics* 91 (3): 837–53.

Coursey, Don, R. Mark Isaac, Vernon L. Smith. 1984. “Natural Monopoly and Contested Markets: Some Experimental Results.” *The Journal of Law and Economics* 27 (1): 91–113.

Cowburn, Gill, Lynn Stockley. 2005. “Consumer Understanding and Use of Nutrition Labelling: A Systematic Review.” *Public Health Nutrition* 8 (1): 21–28.

Cox, James. 2004. “How to Identify Trust and Reciprocity.” *Games and Economic Behavior* 46 (February): 260–81.

Cummings, Ronald G., Glenn W. Harrison, E. Elisabet Rutström. 1995. “Homegrown Values and Hypothetical Surveys: Is the Dichotomous Choice Approach Incentive-Compatible?” *The American Economic Review* 85 (1): 260–66.

Cummings, Ronald G., Laura O. Taylor. 1999. “Unbiased Value Estimates for Environmental Goods: A Cheap Talk Design for the Contingent Valuation Method.” *The American Economic Review* 89 (3): 649–65.

Darmon, Nicole, Florent Vieux, Matthieu Maillot, Jean-Luc Volatier, Ambroise Martin. 2009. “Nutrient Profiles Discriminate between Foods According to Their Contribution to Nutritionally Adequate Diets: A Validation Study Using Linear Programming and the SAIN,LIM System.” *The American Journal of Clinical Nutrition* 89 (4): 1227–36.

Davis, Douglas D., Charles A. Holt. 1993. *Experimental Economics*. Princeton University Press.

Dehaene, Stanislas. 2010. *Bosse des maths (La): Quinze ans après*. Odile Jacob.

———. 2011. *The Number Sense: How the Mind Creates Mathematics, Revised and Updated Edition*. Oxford University Press, USA.

Dehaene, Stanislas, Manuela Piazza, Philippe Pinel, Laurent Cohen. 2003. “Three Parietal Circuits for Number Processing.” *Cognitive Neuropsychology* 20 (3–6): 487–506.

DellaVigna, Stefano. 2009. “Psychology and Economics: Evidence from the Field.” *Journal of Economic Literature* 47 (2): 315–72.

DellaVigna, Stefano, Ethan Kaplan. 2007. “The Fox News Effect: Media Bias and Voting.” *The Quarterly Journal of Economics* 122 (3): 1187–1234.

DellaVigna, Stefano, Ulrike Malmendier. 2006. “Paying Not to Go to the Gym.” *American Economic Review* 96 (3): 694–719.

Delplanque, Sylvain, Marc E. Lavoie, Pascal Hot, Laetitia Silvert, Henrique Sequeira. 2004. “Modulation of Cognitive Processing by Emotional Valence Studied through Event-Related Potentials in Humans.” *Neuroscience Letters* 356 (1): 1–4.

Denant-Boemont, Laurent, Pierre Malgrange, David Masclet, Claude Montmarquette. 2008. “L’économie expérimentale comme outil d’aide à la décision.” *Economie & prévision*, no. 182 (August): 1–6.

Derbaix, Christian, Marc Filser. 2010. “L’affectif Dans Les Comportements d’achat et de Consommation.” hal-01446174. Post-Print. HAL.

- Dhar, Ravi, Margarita Gorlin. 2013.** “A Dual-System Framework to Understand Preference Construction Processes in Choice.” *Journal of Consumer Psychology* 23 (4): 528–42.
- Dharmasena, Senarath, Oral Capps. 2012.** “Intended and Unintended Consequences of a Proposed National Tax on Sugar-Sweetened Beverages to Combat the U.S. Obesity Problem.” *Health Economics* 21 (6): 669–94.
- Donnenfeld, Mathilde, Chantal Julia, Emmanuelle Kesse-Guyot, Caroline Méjean, Pauline Ducrot, Sandrine Péneau, Mélanie Deschasaux, et al. 2015.** “Prospective Association between Cancer Risk and an Individual Dietary Index Based on the British Food Standards Agency Nutrient Profiling System.” *British Journal of Nutrition* 114: 1702–10.
- Doyon, Maurice, and Stéphane Bergeron. 2016.** “Understanding Strategic Behavior and Its Contribution to Hypothetical Bias When Eliciting Values for a Private Good.” *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue Canadienne d’agroeconomie* 64 (4): 653–66.
- Doyon, Maurice, Laure Saulais, Bernard Ruffieux, Denise Bweli. 2015.** “Hypothetical Bias for Private Goods: Does Cheap Talk Make a Difference?” *Theoretical Economics Letters* 5 (6): 749–56.
- Drescher, Larissa S., Jutta Roosen, Stéphan Marette. 2014.** “The Effects of Traffic Light Labels and Involvement on Consumer Choices for Food and Financial Products.” *International Journal of Consumer Studies* 38 (3): 217–27.
- Drewnowski, Adam. 2009.** “Obesity, Diets, and Social Inequalities.” *Nutrition Reviews* 67 (suppl_1): S36–39.
- Drewnowski, Adam, S. E. Specter. 2004.** “Poverty and Obesity: The Role of Energy Density and Energy Costs.” *The American Journal of Clinical Nutrition* 79 (1): 6–16.
- Drichoutis, Andreas C., Panagiotis Lazaridis, Rodolfo M. Nayga. 2006.** “Consumers’ Use of Nutritional Labels: A Review of Research Studies and Issues.” *Academy of Marketing Science Review* 2006 (1).
- Drichoutis, Andreas C., Rodolfo M. Nayga, Panagiotis Lazaridis. 2011.** “Nutritional Labeling.” In *The Oxford Handbook of the Economics of Food Consumption and Policy*, Oxford University Press.
- Dubois, Pierre, Olivier Allais, Paulo Albuquerque, Patrice Bertail, Céline Bonnet, Pierre Chandon, Pierre Combris, Aurélie Lemmens, Noel Renaudin, Bernard Ruffieux. 2018.** “Impact of Different Front-of-pack Nutrition labels on the Nutritional Quality of Food Purchases: Evidence from the French Randomized Control Experiment.” Document de travail.
- Dufwenberg, Martin, Georg Kirchsteiger. 2004.** “A Theory of Sequential Reciprocity.” *Games and Economic Behavior* 47 (2): 268–98.
- Eber, Nicolas, Marc Willinger. 2005.** *L’économie Expérimentale*. La Découverte Collection Repères 423.
- Eckel, Catherine C., Rick K. Wilson. 2004.** “Is Trust a Risky Decision?” *Journal of Economic Behavior & Organization*, Trust and Trustworthiness, 55 (4): 447–65.
- Elliot, Andrew J., Markus A. Maier. 2007.** “Color and Psychological Functioning.” *Current Directions in Psychological Science* 16 (5): 250–54.
- Ellsberg, Daniel. 1961.** “Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms.” *The Quarterly Journal of Economics* 75 (4): 643–69.

Epstein, Leonard H., Kelly K. Dearing, Lora G. Roba, Eric Finkelstein. 2010. “The Influence of Taxes and Subsidies on Energy Purchased in an Experimental Purchasing Study.” *Psychological Science* 21 (3): 406–14.

Erev, Ido, Alvin E. Roth. 1998. “Predicting How People Play Games: Reinforcement Learning in Experimental Games with Unique, Mixed Strategy Equilibria.” *The American Economic Review* 88 (4): 848–81.

Escalon, Hélène, Claire Bossard, François Beck. 2009. “Baromètre Santé Nutrition 2008.” Coll. Baromètres Santé. Saint-Denis.

Etang, Alvin, David Fielding, Stephen Knowles. 2011. “Does Trust Extend beyond the Village? Experimental Trust and Social Distance in Cameroon.” *Experimental Economics* 14 (1): 15–35.

Etchart-Vincent, Nathalie. 2006. “Expériences de laboratoire en économie et incitations monétaires.” *Revue d'économie politique* 116 (3): 383–418.

European Environment Agency. 2005. “Household Consumption and the Environment.” 11.
Evans, Jonathan St B. T. 1989. *Essays in Cognitive Psychology. Bias in Human Reasoning: Causes and Consequences*. Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Evans, Jonathan. 2008. “Dual-Processing Accounts of Reasoning, Judgment, and Social Cognition.” *Annual Review of Psychology* 59 (1): 255–78.

Falk, Armin, Urs Fischbacher. 2006. “A Theory of Reciprocity.” *Games and Economic Behavior* 54 (2): 293–315.

Falk, Armin, James J. Heckman. 2009. “Lab Experiments Are a Major Source of Knowledge in the Social Sciences.” *Science* 326 (5952): 535–38.

Fehr, Ernst, Urs Fischbacher, Michael Kosfeld. 2005. “Neuroeconomic Foundations of Trust and Social Preferences: Initial Evidence.” *American Economic Review* 95 (2): 346–51.

Fehr, Ernst, Simon Gächter. 2000a. “Fairness and Retaliation: The Economics of Reciprocity.” *The Journal of Economic Perspectives* 14 (3): 159–81.

———. **2000b.** “Cooperation and Punishment in Public Goods Experiments.” *American Economic Review* 90 (4): 980–94.

———. **2002.** “Altruistic Punishment in Humans.” *Nature* 415 (6868): 137.

Fehr, Ernst, Lorenz Goette. 2007. “Do Workers Work More If Wages Are High? Evidence from a Randomized Field Experiment.” *American Economic Review* 97 (1): 298–317.

Fehr, Ernst, Georg Kirchsteiger, Arno Riedl. 1993. “Does Fairness Prevent Market Clearing? An Experimental Investigation.” *The Quarterly Journal of Economics* 108 (2): 437–59.

Fehr, Ernst, Klaus M. Schmidt. 1999. “A Theory of Fairness, Competition, and Cooperation.” *The Quarterly Journal of Economics* 114 (3): 817–68.

Feigenson, Lisa, Stanislas Dehaene, Elizabeth Spelke. 2004. “Core Systems of Number.” *Trends in Cognitive Sciences* 8 (7): 307–14.

- Feunekes, Gerda I.J., Ilse A. Gortemaker, Astrid A. Willems, René Lion, Marcelle van den Kommer. 2008.** “Front-of-Pack Nutrition Labelling: Testing Effectiveness of Different Nutrition Labelling Formats Front-of-Pack in Four European Countries.” *Appetite* 50 (1): 57–70.
- Finkelstein, Eric A., Justin G. Trogdon, Joel W. Cohen, William Dietz. 2009.** “Annual Medical Spending Attributable To Obesity: Payer-And Service-Specific Estimates.” *Health Affairs* 28 (5): w822–31.
- Finkelstein, Eric A., Chen Zhen, James Nonnemaker, Jessica E. Todd. 2010.** “Impact of Targeted Beverage Taxes on Higher- and Lower-Income Households.” *Archives of Internal Medicine* 170 (22): 2028–34.
- Fiore, Stephen M., Glenn W. Harrison, Charles E. Hughes, E. Elisabet Rutström. 2009.** “Virtual Experiments and Environmental Policy.” *Journal of Environmental Economics and Management, Frontiers of Environmental and Resource Economics*, 57 (1): 65–86.
- Fischbacher, Urs, Simon Gächter. 2010.** “Social Preferences, Beliefs, and the Dynamics of Free Riding in Public Goods Experiments.” *American Economic Review* 100 (1): 541–56.
- Fischbacher, Urs, Simon Gächter, Ernst Fehr. 2001.** “Are People Conditionally Cooperative? Evidence from a Public Goods Experiment.” *Economics Letters* 71 (3): 397–404.
- Fishbein, Bette K., Lorraine S. McGarry Patricia S. Dillon. 2000.** *Leasing: A Step toward Producer Responsibility*. Inform.
- Fishburn, P. C. 2013.** *The Foundations of Expected Utility*. Springer Science & Business Media.
- Fletcher, Jason M., David E. Frisvold Nathan Tefft. 2010a.** “The Effects of Soft Drink Taxes on Child and Adolescent Consumption and Weight Outcomes.” *Journal of Public Economics* 94 (11–12): 967–74.
- Fletcher, Jason M., David Frisvold, Nathan Tefft. 2010b.** “Can Soft Drink Taxes Reduce Population Weight?” *Contemporary Economic Policy* 28 (1): 23–35.
- Fleurbaey, Marc. 2008.** *Fairness, Responsibility, and Welfare*. OUP Oxford.
- Fleurbaey, Marc, Erik Schokkaert. 2013.** “Behavioral Welfare Economics and Redistribution.” *American Economic Journal: Microeconomics* 5 (3): 180–205.
- Flood, Merrill M., Melvin Dresher, A.W. Tucker. 1950.** “Prisoner’s Dilemma: Game Theory.” *Experimental Economics*.
- Food Standard Agency. 2016.** “Guide to Creating a Front of Pack (FoP) Nutrition Label for Pre-Packed Products Sold through Retail Outlets.” Department of Health UK.
- Forsythe, Robert, Joel L. Horowitz, N. E. Savin, Martin Sefton. 1994.** “Fairness in Simple Bargaining Experiments.” *Games and Economic Behavior* 6 (3): 347–69.
- Forsythe, Robert, Russell Lundholm. 1990.** “Information Aggregation in an Experimental Market.” *Econometrica* 58 (2): 309–47.
- Fox, Mary K., William Hamilton, Biing-Hwan Lin. 2003.** “Effects of Food Assistance and Nutrition Programs on Nutrition and Health.” 19–4. Food Assistance and Nutrition Research Report. Department of Agriculture, Economic Research Service.

- Frank, Sabine, Stephanie Kullmann, Ralf Veit. 2013.** “Food Related Processes in the Insular Cortex.” *Frontiers in Human Neuroscience* 7 (August).
- Frederick, Shane, George Loewenstein, Ted O’Donoghue. 2002.** “Time Discounting and Time Preference: A Critical Review.” *Journal of Economic Literature* 40 (2): 351–401.
- Frey, Bruno S., Alois Stutzer. 2002.** “What Can Economists Learn from Happiness Research?” *Journal of Economic Literature* 40 (2): 402–35.
- Friedman, James W. 1971.** “A Non-Cooperative Equilibrium for Supergames.” *The Review of Economic Studies* 38 (1): 1–12.
- Gabaix, Xavier, David Laibson, Guillermo Moloche, Stephen Weinberg. 2006.** “Costly Information Acquisition: Experimental Analysis of a Boundedly Rational Model.” *American Economic Review* 96 (4): 1043–68.
- Gigerenzer, Gerd. 2004.** “Fast and Frugal Heuristics: The Tools of Bounded Rationality.” In *Blackwell Handbook of Judgment and Decision Making*, D. Koehler & N. Harvey, 62:62–88. Oxford, UK: Blackwell.
- . 2008. “Why Heuristics Work.” *Perspectives on Psychological Science* 3 (1): 20–29.
- Gigerenzer, Gerd, Christoph Engel. 2006.** *Heuristics and the Law*. MIT Press.
- Gigerenzer, Gerd, Daniel G. Goldstein. 1996.** “Reasoning the Fast and Frugal Way: Models of Bounded Rationality.” *Psychological Review* 103 (4): 650–69.
- Gigerenzer, Gerd, Reinhard Selten. 2002.** *Bounded Rationality: The Adaptive Toolbox*. MIT Press.
- Gigerenzer, Gerd, Peter M. Todd, The ABC Research Group. 1999. *Simple Heuristics That Make Us Smart*. Oxford University Press.
- Gilovich, Thomas, Dale Griffin, Daniel Kahneman. 2002.** *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment*. Cambridge University Press.
- Glimcher, Paul W. 2004.** *Decisions, Uncertainty, and the Brain: The Science of Neuroeconomics*. MIT Press.
- Gneezy, Uri, Alex Imas. 2017.** “Lab in the Field: Measuring Preferences in the Wild.” In *Handbook of Economic Field Experiments*, North-Holland, 1:439–64.
- Goldstein, Daniel G., Gerd Gigerenzer. 2002.** “Models of Ecological Rationality: The Recognition Heuristic.” *Psychological Review* 109 (1): 75–90.
- Grabenhorst, Fabian, Frank P. Schulte, Stefan Maderwald, Matthias Brand. 2013.** “Food Labels Promote Healthy Choices by a Decision Bias in the Amygdala.” *NeuroImage* 74 (July): 152–63.
- Granovetter, Marc. 1990.** “The Old and the New Economic Sociology: A History and an Agenda.” In *Beyond the Marketplace: Rethinking Economy and Society*, 89–112. R. O. Friedland & A.F. Robertson.
- Greifeneder, Rainer, Benjamin Scheibehenne, Nina Kleber. 2010.** “Less May Be More When Choosing Is Difficult: Choice Complexity and Too Much Choice.” *Acta Psychologica* 133 (1): 45–50.
- Grether, David M., R. Mark Isaac, Charles R. Plott. 1981.** “The Allocation of Landing Rights by Unanimity Among Competitors.” *The American Economic Review* 71 (2): 166–71.

- Griesinger, Donald W., James W. Livingston. 1973.** “Toward a Model of Interpersonal Motivation in Experimental Games.” *Behavioral Science* 18 (3): 173–88.
- Grunert, Klaus G., Josephine M. Wills. 2007.** “A Review of European Research on Consumer Response to Nutrition Information on Food Labels.” *Journal of Public Health* 15 (5): 385–99.
- Grunert, Klaus G., Josephine M. Wills, Laura Fernández-Celemín. 2010.** “Nutrition Knowledge, and Use and Understanding of Nutrition Information on Food Labels among Consumers in the UK.” *Appetite* 55 (2): 177–89. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.05.045>.
- Guala, Francesco. 2002.** “On the Scope of Experiments in Economics: Comments on Siakantaris.” *Cambridge Journal of Economics* 26 (2): 261–67.
- Hanks, Andrew, B. Wansink, D. Just, L. Smith, J. Cawley, H. Kaiser, J. Sobal, E. Wethington, W. Schulze. 2013.** “From Coke to Coors: A Field Study of a Fat Tax and Its Unintended Consequences.” *Journal of Nutrition Education and Behavior* 45 (4): S40.
- Hardie, Bruce G. S., Eric J. Johnson, Peter S. Fader. 1993.** “Modeling Loss Aversion and Reference Dependence Effects on Brand Choice.” *Marketing Science* 12 (4): 378–94.
- Hardin, Garrett. 1968.** “The Tragedy of the Commons.” *Science* 162 (3859): 1243–48.
- Harrison, Glenn W., Ronald M. Harstad, E. Elisabet Rutström. 2004.** “Experimental Methods and Elicitation of Values.” *Experimental Economics* 7 (2): 123–40.
- Harrison, Glenn W., John A. List. 2004.** “Field Experiments.” *Journal of Economic Literature* 42 (4): 1009–55.
- Harrison, Glenn W., Michael McKee. 1985.** “Monopoly Behavior, Decentralized Regulation, and Contestable Markets: An Experimental Evaluation.” *The RAND Journal of Economics* 16 (1): 51–69.
- Hausman, Jerry. 2012.** “Contingent Valuation: From Dubious to Hopeless.” *Journal of Economic Perspectives* 26 (4): 43–56.
- Hawley, Kristy L., Christina A. Roberto, Marie A. Bragg, Peggy J. Liu, Marlene B. Schwartz, Kelly D. Brownell. 2013.** “The Science on Front-of-Package Food Labels.” *Public Health Nutrition* 16 (3): 430–39.
- Hensher, David A. 2010.** “Hypothetical Bias, Choice Experiments and Willingness to Pay.” *Transportation Research Part B: Methodological*, Methodological Advancements in Constructing Designs and Understanding Respondent Behaviour Related to Stated Preference Experiments, 44 (6): 735–52.
- Herbst, Daniel, Alexandre Mas. 2015.** “Peer Effects on Worker Output in the Laboratory Generalize to the Field.” *Science* 350 (6260): 545–49.
- Hercberg, Serge. 2005.** *Table de Composition SU. VI. MAX Des Aliments*. Paris INSERM. Economica 182.
- Hertwig, Ralph, Stefan M. Herzog. 2009.** “Fast and Frugal Heuristics: Tools of Social Rationality.” *Social Cognition* 27 (5): 661–98.
- Hertwig, Ralph, Stefan M. Herzog, Lael J. Schooler, Torsten Reimer. 2008.** “Fluency Heuristic: A Model of How the Mind Exploits a by-Product of Information Retrieval.” *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 34 (5): 1191–1206.

- Hoffman, Elizabeth, Dale J. Menkhaus, Dipankar Chakravarti, Ray A. Field, Glen D. Whipple. 1993.** “Using Laboratory Experimental Auctions in Marketing Research: A Case Study of New Packaging for Fresh Beef.” *Marketing Science* 12 (3): 318–38.
- Holmes, Amanda, Patrik Vuilleumier, Martin Eimer. 2003.** “The Processing of Emotional Facial Expression Is Gated by Spatial Attention: Evidence from Event-Related Brain Potentials.” *Cognitive Brain Research* 16 (2): 174–84.
- Holt, Charles A., Susan K. Laury. 2005.** “Risk Aversion and Incentive Effects: New Data without Order Effects.” *The American Economic Review* 95 (3): 902–4.
- Houser, Daniel, Robert Kurzban. 2002.** “Revisiting Kindness and Confusion in Public Goods Experiments.” *The American Economic Review* 92 (4): 1062–69.
- Houser, Daniel, Daniel Schunk, Joachim Winter. 2010.** “Distinguishing Trust from Risk: An Anatomy of the Investment Game.” *Journal of Economic Behavior & Organization* 74 (1): 72–81.
- Iriberry, Nagore, Pedro Rey-Biel. 2011.** “The Role of Role Uncertainty in Modified Dictator Games.” *Experimental Economics* 14 (2): 160–80.
- Isaac, R. Mark, James M. Walker. 1988.** “Group Size Effects in Public Goods Provision: The Voluntary Contributions Mechanism.” *The Quarterly Journal of Economics* 103 (1): 179–99.
- Isaac, R. Mark, James M. Walker, Susan H. Thomas. 1984.** “Divergent Evidence on Free Riding: An Experimental Examination of Possible Explanations.” *Public Choice* 43 (2): 113–49.
- Iyengar, Sheena S, Mark R. Lepper. 2000.** “When Choice Is Demotivating: Can One Desire Too Much of a Good Thing?” *Journal of Personality and Social Psychology* 79 (6): 995–1006.
- Jia, Xiuqin, Peipeng Liang, Lin Shi, Defeng Wang, Kuncheng Li. 2015.** “Prefrontal and Parietal Activity Is Modulated by the Rule Complexity of Inductive Reasoning and Can Be Predicted by a Cognitive Model.” *Neuropsychologia* 66 (January): 67–74.
- Johnson, Laurie T., E. Elisabet Rutström, J. Gregory George. 2006.** “Income Distribution Preferences and Regulatory Change in Social Dilemmas.” *Journal of Economic Behavior & Organization* 61 (2): 181–98.
- Johnson, Noel D., Alexandra A. Mislin. 2011.** “Trust Games: A Meta-Analysis.” *Journal of Economic Psychology* 32 (5): 865–89.
- Julia, Chantal, Pauline Ducrot, Camille Lassale, Léopold Fézeu, Caroline Méjean, Sandrine Péneau, Mathilde Touvier, Serge Hercberg, Emmanuelle Kesse-Guyot. 2015.** “Prospective Associations between a Dietary Index Based on the British Food Standard Agency Nutrient Profiling System and 13-Year Weight Gain in the SU.VI.MAX Cohort.” *Preventive Medicine* 81 (December): 189–94.
- Kagel, John H., Alvin E. Roth. 1995.** *The Handbook of Experimental Economics*. Princeton University Press.
- . 2016. *The Handbook of Experimental Economics, Volume 2: The Handbook of Experimental Economics*. Princeton University Press.
- Kahneman, Daniel. 2003.** “Maps of Bounded Rationality: Psychology for Behavioral Economics.” *The American Economic Review* 93 (5): 1449–75.

———. 2011. *Thinking, Fast and Slow*. Macmillan.

Kahneman, Daniel, Jack L. Knetsch, Richard H. Thaler. 1990. “Experimental Tests of the Endowment Effect and the Coase Theorem.” *Journal of Political Economy* 98 (6): 1325–48.

Kahneman, Daniel, Robert Sugden. 2005. “Experienced Utility as a Standard of Policy Evaluation.” *Environmental and Resource Economics* 32 (1): 161–81.

Kahneman, Daniel, Amos Tversky. 1979. “Prospect Theory : An Analysis of Decisions under Risk.” *Econometrica* 47: 278.

———. 1982. “On the Study of Statistical Intuitions.” *Cognition* 11 (2): 123–41.

Kahneman, Daniel, Peter P. Wakker, Rakesh Sarin. 1997. “Back to Bentham? Explorations of Experienced Utility.” *The Quarterly Journal of Economics* 112 (2): 375–406.

Kanagaretnam, Kiridaran, Stuart Mestelman, S.M. Khalid Nainar, Mohamed Shehata. 2009. “The Impact of Social Value Orientation and Risk Attitudes on Trust and Reciprocity.” *Journal of Economic Psychology* 30 (June): 368–80.

Karlan, Dean S. 2005. “Using Experimental Economics to Measure Social Capital and Predict Financial Decisions.” *American Economic Review* 95 (5): 1688–99.

Keil, Andreas, Margaret M. Bradley, Olaf Hauk, Brigitte Rockstroh, Thomas Elbert, Peter J. Lang. 2002. “Large-Scale Neural Correlates of Affective Picture Processing.” *Psychophysiology* 39 (5): 641–49.

Kelly, Bridget, Clare Hughes, Kathy Chapman, Jimmy Chun-Yu Louie, Helen Dixon, Jennifer Crawford, Lesley King, Mike Daube, Terry Slevin. 2009. “Consumer Testing of the Acceptability and Effectiveness of Front-of-Pack Food Labelling Systems for the Australian Grocery Market.” *Health Promotion International* 24 (2): 120–29.

Kessler, Judd B., Lise Vesterlund. 2015. “The External Validity of Laboratory Experiments: Qualitative Rather than Quantitative Effects.” In *Handbook of Experimental Economic Methodology*, Oxford University Press, 391–406. Oxford: G. Frechette and A. Schotter.

Keynes, John Maynard. 1936. *General Theory Of Employment , Interest And Money*. New York: Hartcourt Brace and Co.

Kiesel, Kristin, Sofia B. Villas-Boas. 2013. “Can Information Costs Affect Consumer Choice? Nutritional Labels in a Supermarket Experiment.” *International Journal of Industrial Organization* 31 (2): 153–63.

Kleef, Ellen Van, Hans Dagevos. 2015. “The Growing Role of Front-of-Pack Nutrition Profile Labeling: A Consumer Perspective on Key Issues and Controversies.” *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 55 (3): 291–303.

Kőszegi, Botond, Matthew Rabin. 2008. “Choices, Situations, and Happiness.” *Journal of Public Economics*, Special Issue: Happiness and Public Economics, 92 (8): 1821–32.

Kreps, David M., Paul Milgrom, John Roberts, Robert Wilson. 1982. “Rational Cooperation in the Finitely Repeated Prisoners’ Dilemma.” *Journal of Economic Theory* 27 (2): 245–52.

Kuchler, Fred, Ababayehu Tegene, J. Michael Harris. 2005. “Taxing Snack Foods: Manipulating Diet Quality or Financing Information Programs?” *Review of Agricultural Economics* 27 (1): 4–20.

- Kurzban, Robert, Daniel Houser. 2005.** “Experiments Investigating Cooperative Types in Humans: A Complement to Evolutionary Theory and Simulations.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 102 (5): 1803–7.
- Ladenburg, Jacob, Alex Dubgaard. 2007.** “Willingness to Pay for Reduced Visual Disamenities from Offshore Wind Farms in Denmark.” *Energy Policy* 35 (8): 4059–71.
- Laibson, David. 1997.** “Golden Eggs and Hyperbolic Discounting.” *The Quarterly Journal of Economics* 112 (2): 443–78.
- Lancaster, Kelvin J. 1966.** “A New Approach to Consumer Theory.” *Journal of Political Economy* 74 (2): 132–57.
- Ledyard, John O. 1993.** “Public Goods: A Survey of Experimental Research.” In *Handbook of Experimental Economics*, Princeton University Press. Princeton, N.J.: J. Kagel and R. Roth.
- Lee, J.-D., A. Repkine, S.-W. Hwang, T.-Y. Kim. 2004.** “Estimating Consumers’ Willingness to Pay for Individual Quality Attributes with DEA.” *Journal of the Operational Research Society* 55 (10): 1064–70.
- Levitt, Steven D., John A. List. 2007a.** “Viewpoint: On the Generalizability of Lab Behaviour to the Field.” *Canadian Journal of Economics/Revue Canadienne d’économique* 40 (2): 347–70.
- . **2007b.** “What Do Laboratory Experiments Measuring Social Preferences Reveal About the Real World?” *Journal of Economic Perspectives* 21 (2): 153–74.
- Liebrand, Wim B. G. 1984.** “The Effect of Social Motives, Communication and Group Size on Behaviour in an N-Person Multi-Stage Mixed-Motive Game.” *European Journal of Social Psychology* 14 (3): 239–64.
- List, John A. 2001.** “Do Explicit Warnings Eliminate the Hypothetical Bias in Elicitation Procedures? Evidence from Field Auctions for Sports cards.” *The American Economic Review* 91 (5): 1498–1507.
- . **2011.** “Why Economists Should Conduct Field Experiments and 14 Tips for Pulling One Off.” *Journal of Economic Perspectives* 25 (3): 3–16.
- List, John A., Craig A. Gallet. 2001.** “What Experimental Protocol Influence Disparities Between Actual and Hypothetical Stated Values?” *Environmental and Resource Economics* 20 (3): 241–54.
- Loewenstein, George F., Jennifer S. Lerner. 2003.** “The Role of Affect in Decision Making.” In *Handbook of Affective Sciences*, Oxford University Press. R.J. Davidson, K.R. Scherer & H.H. Goldsmith.
- Loewenstein, George, Ted O’Donoghue, Matthew Rabin. 2003.** “Projection Bias in Predicting Future Utility.” *The Quarterly Journal of Economics* 118 (4): 1209–48.
- Loewenstein, George, Drazen Prelec. 1992.** “Anomalies in Intertemporal Choice: Evidence and an Interpretation.” *The Quarterly Journal of Economics* 107 (2): 573–97.
- Loomes, Graham, Robert Sugden. 1982.** “Regret Theory: An Alternative Theory of Rational Choice Under Uncertainty.” *The Economic Journal* 92 (368): 805–24.
- Loomis, John. 2011.** “What’s to Know About Hypothetical Bias in Stated Preference Valuation Studies?” *Journal of Economic Surveys* 25 (2): 363–70.

- Lusk, Jayson L. 2003.** “Effects of Cheap Talk on Consumer Willingness-to-Pay for Golden Rice.” *American Journal of Agricultural Economics* 85 (4): 840–56.
- Lusk, Jayson L., Leatta McLaughlin, Sara R. Jaeger. 2007.** “Strategy and Response to Purchase Intention Questions.” *Marketing Letters* 18 (1–2): 31–44.
- Lusk, Jayson L., F. Bailey Norwood. 2005.** “Effect of Experimental Design on Choice-Based Conjoint Valuation Estimates.” *American Journal of Agricultural Economics* 87 (3): 771–85.
- . **2009a.** “Bridging the Gap between Laboratory Experiments and Naturally Occurring Markets: An Inferred Valuation Method.” *Journal of Environmental Economics and Management* 58 (2): 236–50.
- . **2009b.** “An Inferred Valuation Method.” *Land Economics* 85 (3): 500–514.
- Lusk, Jayson L., Ted C. Schroeder. 2004.** “Are Choice Experiments Incentive Compatible? A Test with Quality Differentiated Beef Steaks.” *American Journal of Agricultural Economics* 86 (2): 467–82.
- Lusk, Jayson L., Jason F. Shogren. 2007.** *Experimental Auctions: Methods and Applications in Economic and Marketing Research*. Cambridge University Press.
- Madrian, Brigitte C., Dennis F. Shea. 2001.** “The Power of Suggestion: Inertia in 401(k) Participation and Savings Behavior.” *The Quarterly Journal of Economics* 116 (4): 1149–87.
- Magistris, Tiziana de, Azucena Gracia. 2016.** “Assessing Projection Bias in Consumers’ Food Preferences.” *PLOS ONE* 11 (2): e0146308.
- Malhotra, Naresh K. 1982.** “Information Load and Consumer Decision Making.” *Journal of Consumer Research* 8 (4): 419–30.
- Martino, Benedetto De, Dharshan Kumaran, Ben Seymour, Raymond J. Dolan. 2006.** “Frames, Biases, and Rational Decision-Making in the Human Brain.” *Science* 313 (5787): 684–87.
- Mazumdar, Tridib, Purushottam Papatla. 2000.** “An Investigation of Reference Price Segments.” *Journal of Marketing Research* 37 (2): 246–58.
- McClure, Samuel M., David I. Laibson, George Loewenstein, Jonathan D. Cohen. 2004.** “Separate Neural Systems Value Immediate and Delayed Monetary Rewards.” *Science* 306 (5695): 503–7.
- McFadden, Daniel L. 1984.** “Econometric Analysis of Qualitative Response Models.” In *Handbook of Econometrics*, 2:1395–1457.
- McKelvey, Richard D., Thomas R. Palfrey. 1995.** “Quantal Response Equilibria for Normal Form Games.” *Games and Economic Behavior* 10 (1): 6–38.
- McKelvey, Richard D., Thomas R. Palfrey. 1998.** “Quantal Response Equilibria for Extensive Form Games.” *Experimental Economics* 1 (1): 9–41.
- Miller, John H., James Andreoni. 1991.** “Can Evolutionary Dynamics Explain Free Riding in Experiments?” *Economics Letters* 36 (1): 9–15.
- Millera, Geoffrey F., Peter M. Todd. 1998.** “Mate Choice Turns Cognitive.” *Trends in Cognitive Sciences* 2 (5): 190–98.

Ministère Des Affaires Sociales et de La Santé. 2016. “L’évaluation En ‘Conditions Réelles d’achat’ Des Systèmes d’information Nutritionnelle.” <http://social-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/article/l-evaluation-en-conditions-reelles-d-achat-des-systemes-d-information-317290>.

Mitani, Yohei, Nicholas E. Flores. 2014. “Hypothetical Bias Reconsidered: Payment and Provision Uncertainties in a Threshold Provision Mechanism.” *Environmental and Resource Economics* 59 (3): 433–54.

Monroe, Kent B. 1973. “Buyers’ Subjective Perceptions of Price.” *Journal of Marketing Research* 10 (1): 70–80.

Mormann, Milica Milosavljevic, Christof Koch, Antonio Rangel. 2011. “Consumers Can Make Decisions in as Little as a Third of a Second.” *Judgment and Decision Making* 6 (6): 520–30.

Möser, Anke, Christine Hoefkens, John Van Camp, Wim Verbeke. 2010. “Simplified Nutrient Labelling: Consumers’ Perceptions in Germany and Belgium.” *Journal Für Verbraucherschutz Und Lebensmittelsicherheit* 5 (2): 169–80.

Murphy, James J., P. Geoffrey Allen, Thomas H. Stevens, Darryl Weatherhead. 2005. “A Meta-Analysis of Hypothetical Bias in Stated Preference Valuation.” *Environmental and Resource Economics* 30 (3): 313–25.

Myerson, Roger B. 2013. *Game Theory*. Harvard University Press.

Nagle, Thomas T., Georg Müller. 2017. *The Strategy and Tactics of Pricing: A Guide to Growing More Profitably*. Routledge.

Nash, John. 1951. “Non-Cooperative Games.” *Annals of Mathematics* 54 (2): 286–95.

Nash, John F. 1950a. “Equilibrium Points in N-Person Games.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 36 (1): 48–49.

———. **1950b.** “The Bargaining Problem.” *Econometrica* 18 (2): 155–62.

Neumann, J. 1928. “Die Zerlegung eines Intervalles in abzählbar viele kongruente Teilmengen.” *Fundamenta Mathematicae* 1 (11): 230–38.

Norton, Michael I., Daniel Mochon, Dan Ariely. 2012. “The IKEA Effect: When Labor Leads to Love.” *Journal of Consumer Psychology* 22 (3): 453–60.

Norwood, F. Bailey, Jayson L. Lusk. 2011. “A Calibrated Auction-Conjoint Valuation Method: Valuing Pork and Eggs Produced under Differing Animal Welfare Conditions.” *Journal of Environmental Economics and Management* 62 (1): 80–94.

Noussair, Charles, Stephane Robin, Bernard Ruffieux. 2001. “Price Bubbles in Laboratory Asset Markets with Constant Fundamental Values.” *Experimental Economics* 4 (1): 87–105.

Noussair, Charles, Stéphane Robin, Bernard Ruffieux. 2004a. “Revealing Consumers’ Willingness-to-Pay: A Comparison of the BDM Mechanism and the Vickrey Auction.” *Journal of Economic Psychology* 25 (6): 725–41.

———. **2004b.** “Do Consumers Really Refuse To Buy Genetically Modified Food?.” *The Economic Journal* 114 (492): 102–20.

- O'Donoghue, Ted, Matthew Rabin. 1999.** "Doing It Now or Later." *The American Economic Review* 89 (1): 103–24.
- . **2001.** "Choice and Procrastination." *The Quarterly Journal of Economics* 116 (1): 121–60.
- Okrent, Abigail M., Julian M. Alston. 2012.** "The Effects of Farm Commodity and Retail Food Policies on Obesity and Economic Welfare in the United States." *American Journal of Agricultural Economics* 94 (3): 611–46.
- Ostrom, Elinor. 2006.** "The Value-Added of Laboratory Experiments for the Study of Institutions and Common-Pool Resources." *Journal of Economic Behavior & Organization* 61 (2): 149–63.
- . **2015.** *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press.
- Ostrom, Elinor, Roy Gardner, James Walker. 1994.** *Rules, Games, and Common-Pool Resources*. University of Michigan Press.
- Ozturk, Ozge, Shakila Shayan, Ulf Liskowski, Asifa Majid. 2013.** "Language Is Not Necessary for Color Categories." *Developmental Science* 16 (1): 111–15.
- Palfrey, Thomas R., Jeffrey E. Prisbrey. 1996.** "Altruism, Reputation and Noise in Linear Public Goods Experiments." *Journal of Public Economics* 61 (3): 409–27.
- . **1997.** "Anomalous Behavior in Public Goods Experiments: How Much and Why?" *The American Economic Review* 87 (5): 829–46.
- Peillon, Sophie. 2016.** "La servicisation des entreprises industrielles, The servitization of manufacturing companies – A major change in their business model." *La Revue des Sciences de Gestion*, no. 278–279 (September): 131–40.
- Philipson, Tomas. 2005.** "Government Perspective: Food Labeling." *The American Journal of Clinical Nutrition* 82 (1): 262S-264S.
- Pigou, Arthur C. 1920.** *The Economics of Welfare*. McMillan. London.
- Plott, Charles R. 1982.** "Industrial Organization Theory and Experimental Economics." *Journal of Economic Literature* 20 (4): 1485–1527.
- . **1989.** "Chapter 19 An Updated Review of Industrial Organization: Applications of Experimental Methods." In *Handbook of Industrial Organization*, 2:1109–76. Elsevier.
- Plott, Charles R., Vernon L. Smith. 2008.** *Handbook of Experimental Economics Results*. Elsevier.
- Powell, L. M., J. F. Chriqui, T. Khan, R. Wada, F. J. Chaloupka. 2013.** "Assessing the Potential Effectiveness of Food and Beverage Taxes and Subsidies for Improving Public Health: A Systematic Review of Prices, Demand and Body Weight Outcomes." *Obesity Reviews* 14 (2): 110–28.
- Powell, Lisa M., Jamie Chriqui, Frank J. Chaloupka. 2009.** "Associations between State-Level Soda Taxes and Adolescent Body Mass Index." *Journal of Adolescent Health*, Adolescent Obesity: Towards Evidence-Based Policy and Environmental Solutions, 45 (3, Supplement): S57–63.
- Prelec, Drazen, George Loewenstein. 1998.** "The Red and the Black: Mental Accounting of Savings and Debt." *Marketing Science* 17 (1): 4–28.

Rabin, Matthew. 1993. “Incorporating Fairness into Game Theory and Economics.” *The American Economic Review* 83 (5): 1281–1302.

———. 2002. “A Perspective on Psychology and Economics.” *European Economic Review* 46 (4): 657–85.

Rand, David G., Anna Dreber, Tore Ellingsen, Drew Fudenberg, Martin A. Nowak. 2009. “Positive Interactions Promote Public Cooperation.” *Science* 325 (5945): 1272–75.

Rawls, John. 1971. *A Theory of Justice*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University.

Rayner, Mike, Peter Scarborough, Tim Lobstein. 2009. “The UK Ofcom Nutrient Profiling Model: Defining ‘Healthy’ and ‘Unhealthy’ Foods and Drinks for TV Advertising to Children.” London: OfCom.

Read, Daniel, Barbara van Leeuwen. 1998. “Predicting Hunger: The Effects of Appetite and Delay on Choice.” *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 76 (2): 189–205.

Robin, Stéphane, Anne Rozan, Bernard Ruffieux. 2008. “Mesurer les préférences du consommateur pour orienter les décisions des pouvoirs publics : l’apport de la méthode expérimentale.” *Economie & prévision*, 182 (August): 113–27.

Roth, Alvin E. 1988. “Laboratory Experimentation in Economics: A Methodological Overview.” *The Economic Journal* 98 (393): 974–1031.

———. 1990. “New Physicians: A Natural Experiment in Market Organization.” *Science* 250 (4987): 1524–28.

———. 1993. “The Early History of Experimental Economics.” *Journal of the History of Economic Thought* 15 (2): 184–209.

———. 2015. *Who Gets What — and Why: The New Economics of Matchmaking and Market Design*. Houghton Mifflin Harcourt.

Roth, Alvin E., Ido Erev. 1995. “Learning in Extensive-Form Games: Experimental Data and Simple Dynamic Models in the Intermediate Term.” *Games and Economic Behavior* 8 (1): 164–212.

Rubinstein, Mark L. 2015. “Scanning the Brain for Answers about Effectiveness of Graphic Warning Labels.” *Tobacco Control* 24 (3): 211–12.

Sacks, Gary, Mike Rayner, Boyd Swinburn. 2009. “Impact of Front-of-Pack ‘Traffic-Light’ Nutrition Labelling on Consumer Food Purchases in the UK.” *Health Promotion International* 24 (4): 344–52.

Salthouse, Timothy A. 1990. “Working Memory as a Processing Resource in Cognitive Aging.” *Developmental Review* 10 (1): 101–24.

Samuelson, Paul A. 1974. “Complementarity: An Essay on The 40th Anniversary of the Hicks-Allen Revolution in Demand Theory.” *Journal of Economic Literature* 12 (4): 1255–89.

Samuelson, William, Richard Zeckhauser. 1988. “Status Quo Bias in Decision Making.” *Journal of Risk and Uncertainty* 1 (1): 7–59.

Sanjari, S. Setareh, Steffen Jahn, Yasemin Boztug. 2017. “Dual-Process Theory and Consumer Response to Front-of-Package Nutrition Label Formats.” *Nutrition Reviews* 75 (11): 871–82.

- Saulais, Laure, Bernard Ruffieux. 2012.** “A Field Experiment to Design Healthier Foods: Consumer Valuation of Butter Production Processes.” *Food Quality and Preference* 26 (2): 178–87.
- Schechter, Laura. 2007.** “Traditional Trust Measurement and the Risk Confound: An Experiment in Rural Paraguay.” *Journal of Economic Behavior & Organization* 62 (2): 272–92.
- Scheibehenne, Benjamin, Linda Miesler, Peter M. Todd. 2007.** “Fast and Frugal Food Choices: Uncovering Individual Decision Heuristics.” *Appetite* 49 (3): 578–89.
- Schlosser, Eric. 2012.** *Fast Food Nation: The Dark Side of the All-American Meal*. Houghton Mifflin Harcourt.
- Schott, Stephan, Neil J. Buckley, Stuart Mestelman, Andrew R. Muller. 2007.** “Output Sharing in Partnerships as a Common Pool Resource Management Instrument.” *Environmental and Resource Economics* 37: 697–711.
- Sefton, Martin, Robert Shupp, James M. Walker. 2007.** “The Effect of Rewards and Sanctions in Provision of Public Goods.” *Economic Inquiry* 45 (4): 671–90.
- Selten, R. 1975.** “Reexamination of the Perfectness Concept for Equilibrium Points in Extensive Games.” *International Journal of Game Theory* 4 (1): 25–55.
- Selten, Reinhard. 1967.** “Die Strategiemethode Zur Erforschung Des Eingeschränkt Rationalen Verhaltens Im Rahmen Eines Oligopolexperimentes.” In *Beiträge Zur Experimentellen Wirtschaftsforschung*, Sauer mann, H., 136–68. J.C.B. Mohr, Tübingen.
- . **1978.** “The Chain Store Paradox.” *Theory and Decision* 9 (2): 127–59.
- . **1983.** “Evolutionary Stability in Extensive Two-Person Games.” *Mathematical Social Sciences* 5 (3): 269–363.
- . **2001.** “What Is Bounded Rationality?” In *Bounded Rationality: The Adaptive Toolbox*, MIT Press, 13–36. Cambridge, Massachusetts: G. Gigerenzer & R. Selten.
- Silva, Andres, Rodolfo M. Nayga, Benjamin L. Campbell, John L. Park. 2011.** “Revisiting Cheap Talk with New Evidence from a Field Experiment.” *Journal of Agricultural and Resource Economics* 36 (2): 280–91.
- Simon, Herbert A. 1955.** “A Behavioral Model of Rational Choice.” *The Quarterly Journal of Economics* 69 (1): 99–118.
- . **1959.** “Theories of Decision-Making in Economics and Behavioral Science.” *The American Economic Review* 49 (3): 253–83.
- Slovic, Paul. 1969.** “Differential Effects of Real versus Hypothetical Payoffs on Choices among Gambles.” *Journal of Experimental Psychology* 80 (3): 434–37.
- Smed, Sinne, Jørgen D. Jensen, Sigrid Denver. 2007.** “Socio-Economic Characteristics and the Effect of Taxation as a Health Policy Instrument.” *Food Policy* 32 (5–6): 624–39.
- Smith, J. Maynard. 1978.** “Optimization Theory in Evolution.” *Annual Review of Ecology and Systematics* 9 (1): 31–56.
- Smith, J. Maynard. 1988.** “Evolution and the Theory of Games.” In *Did Darwin Get It Right?*, 202–15. Springer, Boston, MA.

- Smith, Vernon L. 1962.** “An Experimental Study of Competitive Market Behavior.” *Journal of Political Economy* 70 (2): 111–37.
- . **1976.** “Experimental Economics: Induced Value Theory.” *The American Economic Review* 66 (2): 274–79.
- . **1982.** “Microeconomic Systems as an Experimental Science.” *The American Economic Review* 72 (5): 923–55.
- Smith, Vernon L., Gerry L. Suchanek, Arlington W. Williams. 1988.** “Bubbles, Crashes, and Endogenous Expectations in Experimental Spot Asset Markets.” *Econometrica* 56 (5): 1119–51.
- Soll, Jack B., Richard P. Larrick. 2009.** “Strategies for Revising Judgment: How (and How Well) People Use Others’ Opinions.” *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 35 (3): 780–805.
- Srinivasan, V., Chan Su Park. 1997.** “Surprising Robustness of the Self-Explicated Approach to Customer Preference Structure Measurement.” *Journal of Marketing Research* 34 (2): 286–91.
- Sturm, Roland, Lisa M. Powell, Jamie F. Chriqui, Frank J. Chaloupka. 2010.** “Soda Taxes, Soft Drink Consumption, Children’s Body Mass Index.” *Health Affairs*, April, 10.1377/hlthaff.2009.0061.
- Sutherland, Lisa A., Lori A. Kaley, Leslie Fischer. 2010.** “Guiding Stars: The Effect of a Nutrition Navigation Program on Consumer Purchases at the Supermarket.” *The American Journal of Clinical Nutrition* 91 (4): 1090S-1094S.
- Svenson, Ola. 1981.** “Are We All Less Risky and More Skillful than Our Fellow Drivers?” *Acta Psychologica* 47 (2): 143–48.
- Sweller, John. 2011.** “Cognitive Load Theory.” In *Psychology of Learning and Motivation*, edited by Jose P. Mestre and Brian H. Ross, 55:37–76. Academic Press.
- Thaler, Richard. 1980.** “Towards a Positive Theory of Consumer Choice.” *Journal of Economic Behavior & Organization* 1 (1): 39–60.
- . **1981.** “Some Empirical Evidence on Dynamic Inconsistency.” *Economics Letters* 8 (3): 201–7.
- Thaler, Richard H. 2004.** “Mental Accounting Matters.” In *Advances in Behavioral Economics*, Princeton University Press, 74–103. Russell Sage Foundation. Princeton, N.J.: Colin F. Camerer, George Loewenstein, Matthew Rabin.
- Thaler, Richard H., Cass R. Sunstein. 2003.** “Libertarian Paternalism.” *The American Economic Review* 93 (2): 175–79.
- . **2009.** *Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth and Happiness*. Penguin.
- Tiffin, Richard, Matthew Salois. 2015.** “The Distributional Consequences of a Fiscal Food Policy: Evidence from the UK.” *European Review of Agricultural Economics* 42 (3): 397–417.
- Tonsor, Glynn T., Robert S. Shupp. 2011.** “Cheap Talk Scripts and Online Choice Experiments: ‘Looking Beyond the Mean.’” *American Journal of Agricultural Economics* 93 (4): 1015–31.

- Tversky, Amos, Daniel Kahneman. 1973.** “Availability: A Heuristic for Judging Frequency and Probability.” *Cognitive Psychology* 5 (2): 207–32.
- . **1974.** “Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases.” *Science* 185 (4157): 1124–31.
- . **1983.** “Extensional versus Intuitive Reasoning: The Conjunction Fallacy in Probability Judgment.” *Psychological Review* 90 (4): 293–315.
- . **1992.** “Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty.” *Journal of Risk and Uncertainty* 5 (4): 297–323.
- United Nations. 1992.** “Agenda 21, United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro”, 3–14 June 1992, Chapter 4, a/conf. 151/4, United Nations, New York.
- Vega-Redondo, Fernando. 1997.** “The Evolution of Walrasian Behavior.” *Econometrica* 65 (2): 375–84.
- Vermeulen, Sonja J., Bruce M. Campbell, John S. I. Ingram. 2012.** “Climate Change and Food Systems.” *Annual Review of Environment and Resources* 37 (1): 195–222.
- Vickrey, William. 1961.** “Counterspeculation, Auctions, and Competitive Sealed Tenders.” *The Journal of Finance* 16 (1): 8–37.
- Von Neumann, John, Oskar Morgenstern. 1944.** *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press.
- Vuilleumier, Patrik, Jorge L. Armony, Jon Driver, Raymond J. Dolan. 2001.** “Effects of Attention and Emotion on Face Processing in the Human Brain: An Event-Related fMRI Study.” *Neuron* 30 (3): 829–41.
- Vyth, Ellis L., Ingrid Hm Steenhuis, Hella E. Brandt, Annet Jc Roodenburg, Johannes Brug, Jacob C. Seidell. 2012.** “Methodological Quality of Front-of-Pack Labeling Studies: A Review plus Identification of Research Challenges.” *Nutrition Reviews* 70 (12): 709–20.
- Wakker, Peter, Amos Tversky. 1993.** “An Axiomatization of Cumulative Prospect Theory.” *Journal of Risk and Uncertainty* 7 (2): 147–75.
- Walker, James M., Roy Gardner, Andrew Herr, Elinor Ostrom. 2000.** “Collective Choice in the Commons: Experimental Result on Proposed Allocation Rules and Votes.” *The Economic Journal* 110: 212–34.
- Waltz, James A., Barbara J. Knowlton, Keith J. Holyoak, Kyle B. Boone, Fred S. Mishkin, Marcia de Menezes Santos, Carmen R. Thomas, Bruce L. Miller. 1999.** “A System for Relational Reasoning in Human Prefrontal Cortex.” *Psychological Science* 10 (2): 119–25.
- Wandell, Brian A., Serge O. Dumoulin, Alyssa A. Brewer. 2007.** “Visual Field Maps in Human Cortex.” *Neuron* 56 (2): 366–83.
- Wansink, Brian. 2004.** “Environmental Factors That Increase the Food Intake and Consumption Volume of Unknowing Consumers.” *Annual Review of Nutrition* 24 (1): 455–79.
- Wansink, Brian, Jeffery Sobal. 2007.** “Mindless Eating: The 200 Daily Food Decisions We Overlook.” *Environment and Behavior* 39 (1): 106–23.

- Wason, Peter C., Jonathan St B. T. Evans. 1975.** “Dual Processes in Reasoning?” *Cognition* 3 (2): 141–54.
- Willig, Robert D. 1976.** “Consumer’s Surplus Without Apology.” *The American Economic Review* 66 (4): 589–97.
- Willinger, Marc, Gaston Giordana, Fondazione Eni Enrico Mattei. 2007.** “Fixed Instruments to Cope with Stock Externalities: An Experimental Evaluation.” *Fixed Instruments to Cope with Stock Externalities: An Experimental Evaluation*(2007).
- Willinger, Marc, Anthony Ziegelmeyer. 1999.** “Framing and Cooperation in Public Good Games: An Experiment with an Interior Solution.” *Economics Letters* 65 (3): 323–28.
- Winer, Russell S. 1986.** “A Reference Price Model of Brand Choice for Frequently Purchased Products.” *Journal of Consumer Research* 13 (2): 250–56.
- Winkler, Robert L., Allan H. Murphy. 1973.** “Experiments in the Laboratory and the Real World.” *Organizational Behavior and Human Performance* 10 (2): 252–70.
- Wolf, Anne M., Graham A. Colditz. 1998.** “Current Estimates of the Economic Cost of Obesity in the United States.” *Obesity Research* 6 (2): 97–106.
- Zhao, Jinhua, Catherine L. Kling. 2004.** “Willingness to Pay, Compensating Variation, and the Cost of Commitment.” *Economic Inquiry* 42 (3): 503–17.
- Zizzo, Daniel John. 2010.** “Experimenter Demand Effects in Economic Experiments.” *Experimental Economics* 13 (1): 75–98. <https://doi.org/10.1007/s10683-009-9230-z>.

ANNEXES

ANNEXE A. Le test de Holt et Laury.














































Decision	Option A		Option B	
1	1/10 of 4€	9/10 of 3.2€	1/10 of 7.7€	9/10 of 0.2€
2	2/10 of 4€	8/10 of 3.2€	2/10 of 7.7€	8/10 of 0.2€
3	3/10 of 4€	7/10 of 3.2€	3/10 of 7.7€	7/10 of 0.2€
4	4/10 of 4€	6/10 of 3.2€	4/10 of 7.7€	6/10 of 0.2€
5	5/10 of 4€	5/10 of 3.2€	5/10 of 7.7€	5/10 of 0.2€
6	6/10 of 4€	4/10 of 3.2€	6/10 of 7.7€	4/10 of 0.2€
7	7/10 of 4€	3/10 of 3.2€	7/10 of 7.7€	3/10 of 0.2€
8	8/10 of 4€	2/10 of 3.2€	8/10 of 7.7€	2/10 of 0.2€
9	9/10 of 4€	1/10 of 3.2€	9/10 of 7.7€	1/10 of 0.2€
10	10/10 of 4€	0/10 of 3.2€	10/10 of 7.7€	0/10 of 0.2€

ANNEXE B. Le ring test.

<i>Decision</i>	<i>Option A</i>		<i>Option B</i>	
	Own	Other	Own	Other
1	- 100	0	- 96	26
2	- 96	26	- 87	50
3	- 87	50	- 70	70
4	- 70	70	- 50	87
5	- 50	87	- 26	96
6	- 26	96	0	100
7	0	100	26	96
8	26	96	50	87
9	50	87	70	70
10	70	70	87	50
11	87	50	96	26
12	96	26	100	0
13	100	0	97	- 26
14	96	- 26	87	- 50
15	87	- 50	70	- 70
16	70	- 70	50	- 87
17	50	- 87	26	- 96
18	26	- 96	0	- 100
19	0	- 100	- 26	- 96
20	- 26	- 96	- 50	- 87
21	- 50	- 87	- 70	- 70
22	- 70	- 70	- 87	- 50
23	- 87	- 50	- 96	- 26
24	- 96	- 26	- 100	0

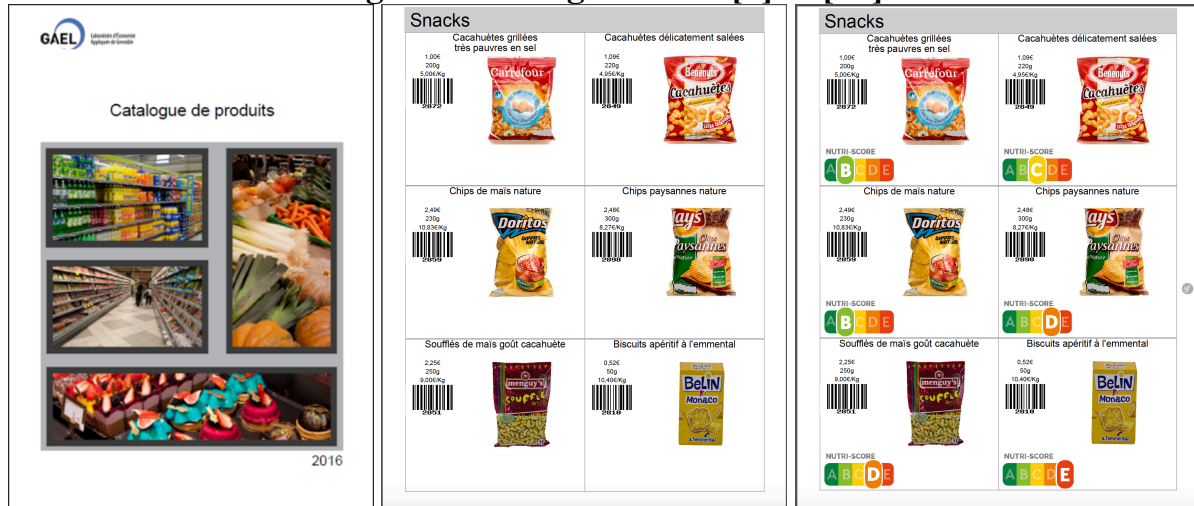
ANNEXE C. Copie d'un écran de décision dans [7]

(ici : traitement ARTL avec 4 objectifs nutritionnels)

		Enregistrer vos choix			
		 Base quotidienne Energie : 25 Sucres : 3 Graisses : 31 Sel : 25			
Petit déjeuner	 Café instantané Energie : 12 Sucres : 9 Graisses : 1 Sel : 3	 Café Energie : 0 Sucres : 0 Graisses : 0 Sel : 0	 Ricoré Energie : 0 Sucres : 0 Graisses : 0 Sel : 0	 Thé au lait Energie : 1 Sucres : 1 Graisses : 2 Sel : 1	
	 Pain au lait Energie : 14 Sucres : 5 Graisses : 21 Sel : 19	 Pain baguette & Miel Energie : 20 Sucres : 28 Graisses : 1 Sel : 19	 Biscotte & Confiture Energie : 20 Sucres : 31 Graisses : 4 Sel : 9	 Céréale sucrée Energie : 6 Sucres : 13 Graisses : 0 Sel : 8	
	 Fraise Energie : 2 Sucres : 10 Graisses : 0 Sel : 0	 Raisin Energie : 4 Sucres : 21 Graisses : 0 Sel : 0	 Jus de pamplemousse, à base de concentré Energie : 3 Sucres : 0 Graisses : 0 Sel : 0	 Orange Energie : 3 Sucres : 12 Graisses : 0 Sel : 0	
	 Chou blanc Energie : 1 Sucres : 1 Graisses : 0 Sel : 0	 Mousse de crabe Energie : 4 Sucres : 0 Graisses : 18 Sel : 10	 Pâté en croute Energie : 6 Sucres : 1 Graisses : 19 Sel : 10	 Concombre Energie : 0 Sucres : 4 Graisses : 0 Sel : 0	
	 Truite au four Energie : 9 Sucres : 0 Graisses : 6 Sel : 4	 Taco garni Energie : 9 Sucres : 1 Graisses : 12 Sel : 15	 Sandwich crudités fromage Energie : 19 Sucres : 3 Graisses : 32 Sel : 25	 Maquereau au four Energie : 5 Sucres : 0 Graisses : 11 Sel : 2	
Dejeuner	 Petit-suisse aromatisé aux fruits Energie : 4 Sucres : 10 Graisses : 9 Sel : 1	 Yaourt nature Energie : 4 Sucres : 12 Graisses : 11 Sel : 3	 Crème caramel Energie : 6 Sucres : 22 Graisses : 6 Sel : 2	 Mille-feuilles Energie : 29 Sucres : 37 Graisses : 87 Sel : 14	
	 Fromage blanc 0% MG Energie : 2 Sucres : 0 Graisses : 0 Sel : 1	 Compote de rhubarbe Energie : 4 Sucres : 19 Graisses : 0 Sel : 0	 Groseille Energie : 1 Sucres : 3 Graisses : 0 Sel : 0	 Pomme Energie : 4 Sucres : 21 Graisses : 0 Sel : 0	
	 Sardine à l'huile Energie : 3 Sucres : 0 Graisses : 4 Sel : 6	 Asperge Energie : 1 Sucres : 1 Graisses : 0 Sel : 1	 Avocat aux crevettes Energie : 6 Sucres : 1 Graisses : 10 Sel : 29	 Salade verte mélangée Energie : 1 Sucres : 0 Graisses : 0 Sel : 0	
	 Daurade Energie : 6 Sucres : 0 Graisses : 2 Sel : 2	 Pizza Reine Energie : 15 Sucres : 3 Graisses : 20 Sel : 27	 Bifteck de boeuf Energie : 7 Sucres : 0 Graisses : 8 Sel : 2	 Canard laqué Energie : 8 Sucres : 1 Graisses : 10 Sel : 3	
	 Riz sauvage Energie : 9 Sucres : 1 Graisses : 2 Sel : 0	 Haricot rouge Energie : 7 Sucres : 2 Graisses : 1 Sel : 2	 Lentille Energie : 7 Sucres : 2 Graisses : 0 Sel : 12	 Haricot blanc Energie : 7 Sucres : 1 Graisses : 1 Sel : 22	
Diner	 Crème dessert au chocolat Energie : 8 Sucres : 21 Graisses : 12 Sel : 3	 Gâteau de Savoie Energie : 7 Sucres : 15 Graisses : 8 Sel : 2	 Yaourt aux fruits 0% MG Energie : 3 Sucres : 5 Graisses : 1 Sel : 2	 Far breton Energie : 14 Sucres : 27 Graisses : 10 Sel : 3	
	Enregistrer vos choix				

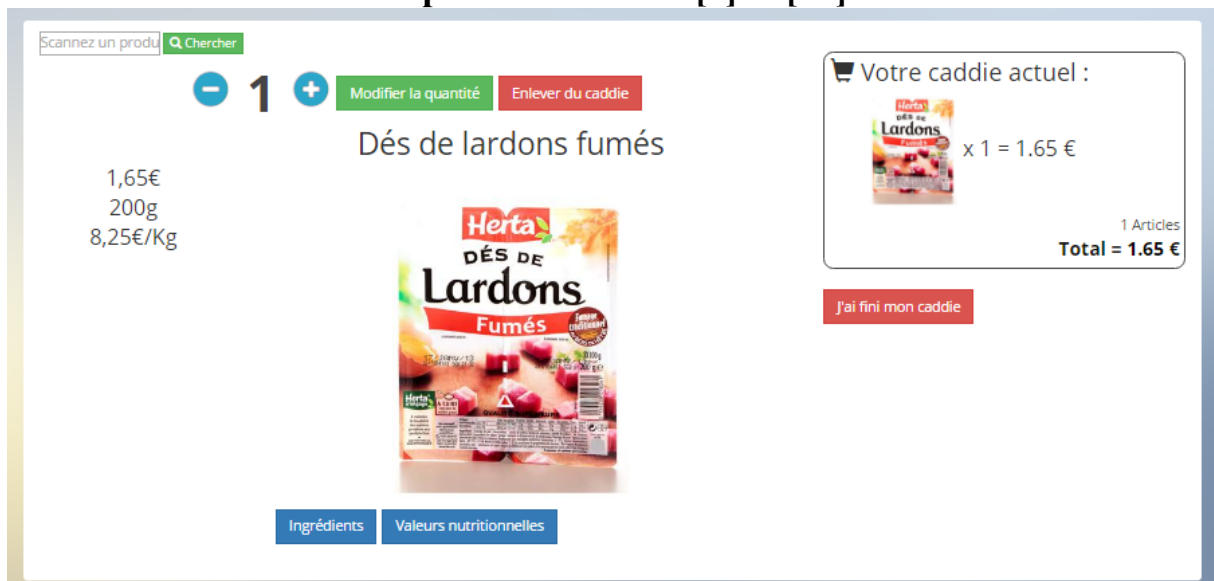
ANNEXE D. Exemple d'une page de catalogue et d'une copie d'écran du magasin expérimental

Pages de catalogues dans [6] et [24]



A gauche : page de garde ; au milieu : catalogue de référence (sans étiquetage) ; à droite : catalogue de traitement (avec étiquetage)

Copie d'écran dans [6] et [24]



ANNEXE E. Copies d'écran de [1]

MXS nutrition 5.07b - Projet PolNutrition - Journée alimentaire avant-après simplifiée
 Dossier N° 2001 - 22/01/2008 16:36 - Identifiant sujet 1
 Enquêteur 2 - Prix 0/1

SAISIE DES REPAS - JA1

MODIFICATION DU PETIT DEJEUNER DE 8 HEURES

Sélectionnez le type d'aliment consommé :
(N'oubliez pas de mentionner toutes les boissons, ainsi que la consommation de pain, condiments et sauces...)

- boissons (café, boisson sans alcool, eau, vin, digestif...)
 - café noir, café au lait 0,36 € (tasse 90 ml)
 - café
 - café soluble
 - cappuccino
 - ricoré, chicorée
 - thé, tisane
 - cacao, chocolat
 - eau de ville
 - eau minérale
 - eau gazeuse
 - eau aromatisée
 - jus de fruits
 - jus de légumes
 - sirop de fruits
 - soda (soda au sucre)
 - soda allégé (soda sans sucre)
 - bière sans alcool
- pains, céréales, viennoiseries, biscuits
- produits laitiers
- fruits
- produits salés (céréales, légumes secs, pâtes, riz, légumes surgelés, viande, poisson, volaille, plats cuisinés, légumes secs...)
- sucreries, chocolats
- desserts (desserts)
- substituts de repas
- produits diététiques
- assaisonnement, accompagnement

SAISIE DE LA QUANTITE D'UN ALIMENT

Vous désirez ajouter : **café**

Sélectionnez la portion en cliquant sur l'image correspondante :

petit bol (250 ml) 0,99 €	bol moyen (350 ml) 1,39 €	grand bol (450 ml) 1,78 €	mug (250 ml) 0,99 €	tasse (70 ml) 0,28 €	tasse (90 ml) 0,36 €	tasse (300 ml) 1,19 €

puis, sélectionnez la quantité :
Portion non saisie !

Si les portions ou quantités ci-dessus ne correspondent pas à ce qui a été consommé,
 saisissez la quantité en milli-litres : ml

retour chercher Valider Annuler

REPAS SAISIS

MXS nutrition 5.07b - Projet PolNutrition - Journée alimentaire avant-après simplifiée
 Dossier N° 1001 - 27/02/2008 17:12 - Identifiant sujet 1
 Enquêteur 1 - Prix 1/2

DEMAIN : SAISIE DES REPAS

MODIFICATION DU DINER DE 23 HEURES

Sélectionnez le type d'aliment consommé :
(N'oubliez pas de mentionner toutes les boissons, ainsi que la consommation de pain, condiments et sauces...)

- apéritif (boisson alcoolisée, boisson sans alcool, amuses-gueules)
- entrée (crudités, salade, charcuterie, surimi, fruits de mer, oeuf, pâte garnie, potage...)
- plat principal et garniture (viande, poisson, volaille, plat cuisiné, légume, féculent...)
- produits laitiers (lait, laitage, fromage)
- pains, céréales, viennoiseries, biscuits (pain et dérivés, viennoiseries, biscuits, céréales...)
- fruits
 - fruit frais (panplémousse, pastèque, orange, pomme, banane, fraise, cerise, melon...)
 - banane 0,27 € 0,19 € (banane moyenne 150 g)
 - clémentine / mandarine 0,19 € 0,13 € (clémentine ou mandarine : moyenne 150 g)
 - kiwi 0,34 € 0,24 € (petit kiwi 75 g)
 - orange 0,38 € 0,26 € (grande orange 190 g)
 - panplémousse 0,56 € 0,39 € (panplémousse 300 g)
 - poire 0,74 € 0,52 € (poire moyenne 185 g)
 - pomme 0,77 € 0,54 € (pomme moyenne 220 g)
 - fruits au sirop (macédoine de fruits, poire au sirop, litchi en conserve...)
 - salade de fruits
 - compote
 - fruits secs (dattes, pruneaux, raisins secs...)
 - fruits oléagineux
 - noix de coco
- desserts (desserts)
- boissons (café, boisson sans alcool, eau, vin, digestif...)
- sucreries, chocolats (chocolat en poudre, sucreries)
- substituts de repas
- produits diététiques (germe de blé, levure de bière...)
- assaisonnement, accompagnement (beurre, huile, sucre, sauce...)

retour chercher

REPAS SAISIS

ANNEXE F. Communiqué de presse de GAEL concernant la publication des résultats de LABEL4



Communiqué de Presse

Grenoble, le 15 mars 2017

Modification des achats alimentaires en réponse à cinq logos nutritionnels

Une étude réalisée sous la direction du professeur Bernard RUFFIEUX

Pour améliorer la qualité nutritionnelle des achats des consommateurs, les méthodes de l'économie expérimentale en laboratoire donnent **NutriScore** en tête face à quatre autres systèmes d'étiquetage nutritionnels face avant concurrents : **NutriMark**, **NutriCouleurs**, **SENS** et **NutriRepère**.

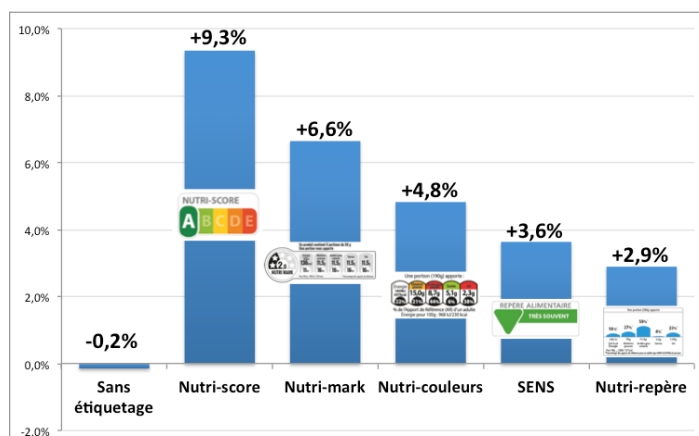
Cette recherche s'inscrit dans une longue série de recherches conduites par le professeur Bernard Ruffieux avec l'équipe de GAEL pour mesurer en laboratoire les impacts sur les achats des consommateurs de politiques nutritionnelles [1, 2, 3].

L'étude ici synthétisée a été réalisée en conditions réelles d'achat sur la plateforme expérimentale de Grenoble INP – Génie industriel du 21 novembre au 12 décembre 2016.

Résultats

- (1) Les cinq systèmes testés ont un impact significatif sur la qualité nutritionnelle des achats, mesurée par le score de la *Food Standard Agency* (FSA) des participants.
- (2) L'effet nutritionnel positif contraste les systèmes d'étiquetage : NutriScore est significativement le plus efficace des cinq.
- (3) NutriScore génère une amélioration nutritionnelle de la moyenne des paniers des participants, mesurée par le score FSA, de +9,3%. Suivent NutriMark (+6,6%), NutriCouleurs (+4,8%), Sens (FSA +3,6%) et NutriRepère (FSA +2,9%).
- (4) L'avantage de NutriScore n'est pas remis en cause par le choix du critère : pondération du score FSA par kcal, ou grammes, ou nombre d'articles, ou par Euro ; inclusion ou non des boissons. L'indicateur LIM par calorie conduit aussi au même résultat.
- (5) NutriScore l'emporte en efficacité pour les revenus les plus faibles, suivi de NutriMark. SENS et NutriRepère n'ont pas d'impact significatif pour cette catégorie de revenus.
- (6) Le système NutriScore est plus efficace pour réduire les AGS et les sucres. NutriMark est plus performant pour accroître les fibres et les protéines.

NB. Le score nutritionnel de la Food Standard Agency (FSA), pondéré par kcal, mesure l'impact d'un système sur l'amélioration de la qualité nutritionnelle, définie comme l'écart relatif entre le premier et le second panier (voir méthodologie page suivante).



Graphique – Performance des systèmes mesurés selon le FSA. (Moyenne des améliorations individuelles par système) © ADR

METHODE

Avec les méthodes de l'économie expérimentale [4] on mesure les impacts, sur les achats de 809 participants, de l'apposition de cinq systèmes d'étiquetage nutritionnel alternatifs.

Dans un mini-magasin expérimental, les participants avaient un choix de 290 aliments, disponibles en grandes surfaces et vendus à leurs prix courants. Chaque participant disposait d'un catalogue-produits en couleur où il faisait ses choix avec un lecteur de code-barres. La gestion du panier d'achat se faisait par écran à l'aide d'un clavier et d'un terminal.

Les 809 participants ont été aléatoirement répartis en sept traitements (110 sujets environ) : un par système d'étiquetage et deux traitements de contrôle. 51 sessions de une heure trente ont eu lieu. A l'issue de l'expérience, un questionnaire déclaratif a été rempli par chaque sujet.

Chaque participant constituait successivement deux paniers pour 48 heures de consommation du ménage : un premier panier où le contexte était strictement identique dans tous les traitements, un second panier où un nouveau catalogue-produits incluait l'un des systèmes d'étiquetage (ce second catalogue était sans étiquetage ou à étiquetage partiel dans les traitements de contrôle). A l'issue de l'expérience, un quart aléatoire d'un des deux paniers, tiré au sort, faisait l'objet d'achats effectifs aux prix courants observés en grandes surfaces.

COMMENTAIRES

Les atouts de la méthode expérimentale de laboratoire (*framed field experiments*) ici utilisée sont : le niveau de contrôle, l'homogénéité du contexte, la possibilité de l'expérience à être répliquée à l'identique ou selon de multiples variantes (de systèmes, de contextes, de populations cibles), la simplicité et la rapidité de la démarche, son coût limité.

Notons que la méthode capture artificiellement l'attention des participants sur l'étiquetage et la nutrition, conduisant sans doute à accentuer les performances de tous les systèmes.

REFERENCES

- [1] MULLER, L., RUFFIEUX, B. 2012 Modification des achats en réponse à l'apposition de différents logos d'évaluation nutritionnelle sur la face avant des emballages *Cahiers de Nutrition et de Diététique*
- [2] CROSETTO P., MULLER L., RUFFIEUX B. (2016) Réponses des consommateurs à trois systèmes d'étiquetage nutritionnels face avant *Cahiers de Nutrition et de Diététique*
- [3] MULLER L., LACROIX A., RUFFIEUX B., LUSK J. Distributional Impacts of Fat Taxes and Thin Subsidies *The Economic Journal*
- [4] Harrison G., List J., (2004) Field experiments *Journal of Economic Literature*

Contact : Bernard Ruffieux, Bernard.Ruffieux@grenoble-inp.fr Tel : 04 76 57 46 31

Grenoble INP – Génie industriel 46 avenue Félix Viallet F-38031 Grenoble cedex 01

L'équipe de recherche : Bernard Ruffieux, Paolo Crosetto, Laurent Muller, Anne Lacroix, Mariane Damois, Marie Cronfalt-Godet, Jean-Loup Dupuis

NB – Cette étude n'a pas encore été publiée.

ANNEXE G. Communiqué de presse du Ministère de la Santé concernant la publication des résultats des expérimentations ‘grandeur nature’ et en laboratoire sur l’étiquetage nutritionnel



Paris, le 15 mars 2017

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Marisol TOURAINE se félicite des résultats des études sur l’impact d’un logo nutritionnel : leur l’intérêt et l’efficacité du logo Nutri-score sont démontrés

Marisol TOURAINE, Ministre des Affaires sociales et de la Santé, a reçu hier les résultats de l’étude comparative de quatre systèmes d’étiquetage nutritionnel, évaluée par un comité scientifique indépendant. Cette étude démontre l’intérêt de ces logos pour améliorer la qualité nutritionnelle du panier d’achat des consommateurs, ainsi que l’efficacité du logo Nutri-score (appelé aussi « 5 C »), comparativement aux autres systèmes d’étiquetage nutritionnel. Ce résultat permettra le choix du logo qui sera pris par arrêté dès le mois d’avril.

Afin de contribuer au choix du système d’étiquetage nutritionnel le plus adapté, une étude a été conduite à partir de septembre 2016 : 60 supermarchés situés dans 4 régions de France ont participé pendant 10 semaines à l’évaluation comparative de 4 systèmes d’étiquetage nutritionnel simplifié, en conditions réelles d’achat. Les résultats de cette étude, évaluée par un comité scientifique indépendant, indiquent notamment :

- « la première question [...] était de savoir si, oui ou non, des systèmes d’étiquetage nutritionnel simplifié étaient susceptibles d’entraîner des modifications dans les comportements d’achat des consommateurs. La réponse est clairement oui. Trois des systèmes testés (Nutri-Couleurs, Nutri-score et SENS) ont sans ambiguïté un effet positif au regard du critère qu’a retenu le comité scientifique, à savoir le score FSA* » : **l’évaluation confirme le succès de cette étude inédite, réalisée en conditions réelles d’achat : l’intérêt de l’étiquetage nutritionnel est démontré pour la 1^{ère} fois.**
- concernant l’efficacité des systèmes testés : « la combinaison d’approches multiples explorées systématiquement (par catégories de produits, d’acheteurs, etc.) fait apparaître une supériorité d’ensemble assez nette pour Nutri-Score [...]. Cet avantage de Nutri-score est plus marqué encore lorsqu’on observe spécifiquement le comportement des consommateurs qui achètent les produits les moins chers. [...] Au regard de l’ensemble de l’étude, Nutri-Score apparaît donc comme le système le plus efficace ».

Parallèlement, une seconde étude a été menée du 21 novembre au 12 décembre 2016 pour mesurer l’impact de plusieurs systèmes d’étiquetage nutritionnels à travers une méthode expérimentale en laboratoire. 809 participants ont testés cinq systèmes d’étiquetage. **Les résultats confirment l’impact des systèmes testés sur les achats des consommateurs. Ils confirment également l’efficacité du système Nutri-score, tout particulièrement sur le tiers des consommateurs ayant les revenus les plus faibles.**

Ces résultats permettront le choix du logo qui sera recommandé aux entreprises de l’agroalimentaire et aux distributeurs. Le Ministère s’appuiera sur ce rapport pour finaliser le cahier des charges qui sera adressé à l’ANSES pour avis. L’arrêté définissant le système d’étiquetage nutritionnel que les industriels pourront mettre en œuvre sera pris début avril.

« Avec la loi de modernisation de notre système de santé, j’ai donné une impulsion forte en faveur de la prévention et de la lutte contre les inégalités de santé. La nutrition est un déterminant majeur de la santé, pour le surpoids, l’obésité et le diabète notamment, mais aussi certains cancers et les maladies cardiovasculaires. Elle est aussi un profond marqueur des inégalités sociales de santé : le risque d’obésité pour les enfants d’ouvriers est près de 5 fois plus élevé que pour les enfants de cadre. Aujourd’hui, nous franchissons une étape majeure : pour la première fois, l’intérêt d’un logo nutritionnel et l’efficacité du logo Nutri-score sont démontrés. », a déclaré Marisol TOURAINE.

Contexte :

La loi de modernisation de notre système de santé a inscrit dans le droit la possibilité de recommander un système d'étiquetage nutritionnel pour faciliter le choix d'achat du consommateur, au regard de la composition nutritionnelle des produits. Ainsi que l'impose la réglementation européenne, son application sera facultative et reposera sur le volontariat des entreprises de l'agroalimentaire et des distributeurs.

Dès le mois de mars 2015, une concertation a été conduite avec des représentants des industriels, des distributeurs, des consommateurs, des autorités sanitaires et des scientifiques pour déterminer les différents systèmes graphiques possibles. Plusieurs logos ont été proposés, suivant les deux approches existant aujourd'hui : analytique et synthétique.

Chiffres clés :

- 15 % des français, soit près de 7 millions d'adultes, sont obèses ;
- l'obésité touche 2,7 fois plus les femmes peu éduquées par rapport aux plus éduquées (et 1,6 fois plus chez les hommes), selon l'OCDE ;
- un tiers des adultes est en surpoids ;
- la surcharge pondérale touche 7,2% des enfants de cadres contre 15,6% pour ceux d'ouvriers (2,2 fois plus) et l'obésité touche 1,3% des enfants de cadres contre 5,8% d'ouvriers (4,5 fois plus).

* Food Standards Agency

Contact presse :

Cabinet de Marisol TOURAINE : 01 40 56 60 65 - cab-ass-presse@sante.gouv.fr