



HAL
open science

La tarification dynamique, l'utile et le juste

Xavier Rousset

► **To cite this version:**

Xavier Rousset. La tarification dynamique, l'utile et le juste. Gestion et management. Université Sorbonne Paris Cité, 2019. Français. NNT : 2019USPCB039 . tel-03131295

HAL Id: tel-03131295

<https://theses.hal.science/tel-03131295>

Submitted on 4 Feb 2021

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

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

UNIVERSITE PARIS DESCARTES

Thèse soumise en vue de l'obtention du grade de

Docteur en Sciences Économiques

La tarification dynamique, l'utile et le juste

Xavier ROUSSET

JURY

Maya Bacache Beauvallet

Professeur, Telecom Paris Tech

Présidente du Jury

Corina Paraschiv (CEDAG)

Professeur, Université Paris Descartes

Directrice de thèse

Marie-Hélène Jeanneret-Crettez (LIRAES)

Professeur, Université Paris Descartes

Co-directrice de thèse

Edmond Baranes

Professeur, Université de Montpellier

Rapporteur

Georges Zaccour

Professeur, HEC Montréal

Rapporteur

Régis Chenavaz

Professeur, Kedge Business School

« Si l'on veut récolter vite, il faut planter des carottes et des salades ; si l'on entend planter un chêne, il faut avoir la sagesse de se dire : mes petits-enfants me seront redevables de l'ombre que leur procurera cet arbre. »

Léon Walras (1939)

Résumé

Cette thèse regroupe différents travaux de recherche sur la tarification dynamique, à l'interface des sciences économiques, des sciences de gestion et des sciences politiques. Notre objectif de recherche est double : d'une part, étudier les conditions d'utilisation de la tarification dynamique par la firme dans une perspective de maximisation de ses profits et, d'autre part, de montrer comment la prise en compte des questions éthiques liées à la tarification dynamique permet de mieux comprendre la portée de cette stratégie au niveau collectif. Nos contributions, à la fois théoriques et empiriques, sont présentées en deux parties. La partie 1, axée sur l'efficacité économique (point de vue de l'utile), regroupe des questionnements sur les considérations de maximisation du bénéfice liées à la tarification dynamique pour des produits météo-sensibles dans les canaux de distribution physique. Après avoir proposé une revue de littérature sur l'adaptation dynamique du prix à des facteurs influençant la demande, nous développons un modèle théorique d'adaptation dynamique du prix dans le temps en fonction de la température. Nous complétons cet apport théorique par une étude empirique qui approfondit comment la tarification, exercée de manière dynamique du point de vue de la firme en réaction à des facteurs extérieurs, lui permet de maximiser ses intérêts. La partie 2 regroupe des travaux sur des aspects éthiques (point de vue du juste) liés à la tarification dynamique. En se focalisant sur les canaux de distribution en ligne, nous discutons, sur un plan théorique, les incidences possibles de la tarification dynamique sur la perception éthique par le consommateur, mettant en évidence des éventuels risques d'injustice ou de vulnérabilité que cette stratégie de fixation du prix soulève. D'un point de vue empirique, nous approfondissons l'analyse des déterminants de la perception éthique de la tarification dynamique en ligne par le consommateur, notamment en fonction des conditions de son paramétrage, ainsi que les dimensions de vulnérabilité qui préoccupent les consommateurs. La conclusion de la thèse regroupe des pistes de recherche futures portant sur l'approfondissement de la mesure de l'éthique perçue, sur les potentialités de l'hybridation de la science économique avec l'éthique sur un sujet comme celui de la tarification dynamique et sur les considérations que nous avons entrevues sur le lien entre la tarification dynamique et les lois naturelles déterminant la fixation du prix (point de vue du vrai).

Abstract

This PhD thesis brings together different works on dynamic pricing at the interface of economics, management sciences and political science. The objective of the thesis is twofold: first, to study the determinants and conditions of use of the dynamic pricing at the level of the firm in a perspective of maximizing its profits and; secondly, to show how, at the collective level, the consideration of ethical issues in the study of dynamic pricing allows a better understand of its scope. Our contributions, both theoretical and empirical, are presented in two parts. Part 1 focuses on economic efficiency (point of view of the useful), and raises questions about the maximization of profit considerations related to dynamic pricing for weather-sensitive products in physical distribution channels. We present a literature review that introduces the dynamic adaptation of the price to factors influencing the demand and we propose a theoretical model of dynamic adaptation of the price in time following the temperature. We complete this theoretical approach with an empirical study that examines how pricing, exercised dynamically from the firm's point of view in response to external factors, allows it to maximize its interests. Part 2 brings together work on ethical considerations (the point of view of the just) related to dynamic pricing. Focusing on online distribution channels, we discuss, on a theoretical level, the potential impact of dynamic pricing on consumers' ethical perception, highlighting potential risks of unfairness or vulnerability that price fixing raises. From an empirical point of view, we thoroughly analyze the determinants of the ethical perception of online dynamic pricing by consumers, in particular according to the conditions of its setting, as well as the dimensions of vulnerability that concern consumers. The conclusion brings together future lines of research on deepening the measurement of perceived ethics, on the potentiality of hybridization of economic sciences with ethics on a subject such as dynamic pricing and on the considerations we have seen on the link between dynamic pricing and identification of natural laws related to price fixing (point of view of the true).

REMERCIEMENTS

J'exprime ma profonde gratitude envers Corina Paraschiv, Professeur à l'Université Paris Descartes, qui m'a fait le plaisir de diriger ma thèse. Je la remercie pour son aide et son soutien au cours de ces années.

Je remercie également Mme Jeanneret-Crettez, Professeur à l'Université Paris Descartes, qui a accepté de co-diriger ma thèse.

Je remercie Maya Bacache Professeur à Telecom Paris Tech qui m'a fait l'honneur de présider mon jury de thèse.

Je souhaite remercier Georges Zaccour, Professeur à HEC Montréal et Edmond Baranes, Professeur à l'Université de Montpellier, qui ont accepté d'être rapporteurs de cette thèse.

Je remercie Régis Chenavaz, Professeur à Kedge Business School, pour son accompagnement méthodique dans l'organisation de ce travail de thèse.

Je remercie également mes co-auteurs Octavio Escobar, Professeur à Paris Business School, Nawel Ayadi, Professeur à l'Université de Tunis, Sarah Benmoyal-Bouzaglo, Maître de Conférences à l'Université Paris Descartes, Monica Turinici, Doctorante à l'Université Paris Descartes.

Mes remerciements vont aussi au laboratoire LIRAES où j'ai pu, avec grand profit, présenter mes travaux et bénéficier de conseils théoriques et pratiques utiles, en particulier son directeur Damien Besancenot, Professeur à l'Université Paris Descartes, Jonathan Sicsic, post-doctorant l'Université Paris Descartes et Charlotte de Bruyn, assistante du LIRAES.

Je remercie la société IRI pour nous avoir mis à disposition ses données de panel.

Enfin, je remercie Alexandre Mayol, Maître de Conférences à l'Université de Lorraine, de m'avoir fait découvrir « l'Histoire de l'analyse économique » de Joseph Schumpeter et, plus largement, de m'avoir incité à lire les grands économistes dans le texte avant de prétendre soi-même vouloir devenir économiste.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	9
INTRODUCTION GENERALE DE LA THESE	12
Un sujet de thèse ancré dans les échanges et les réflexions économiques actuels	12
La tarification dynamique : une stratégie de fixation du prix entre la détermination et la formation du prix.....	12
La tarification dynamique, une pratique de fixation du prix qui se développe à l'heure du « Big Data » et du « Smart Data »	14
Une modulation dans la fixation du prix en hausse, un degré de contrôle du consommateur en baisse.....	14
La tarification dynamique à l'ère du numérique: une pratique de modulation de plus en plus fine du prix grâce aux algorithmes	16
La tarification dynamique : une définition organique et fonctionnelle	17
Une définition organique : une forme de tarification qui se nourrit d'informations passées et futures précises	17
Une définition fonctionnelle : une forme de discrimination tarifaire qui s'adapte à la disponibilité à payer du consommateur	21
Enjeux d'efficacité et d'équité liés à la tarification dynamique	22
Tarification dynamique et efficacité : un enjeu de fonctionnement du marché et d'accès aux ressources.....	22
Tarification dynamique et équité: un enjeu éthique et de juste répartition	23
Cadre théorique de réflexion sur la tarification dynamique : perspectives au regard de l'histoire de l'analyse économique	27
Théorie de la valeur d'échange	30
La tarification dynamique au regard des déterminants objectifs de la valeur : une approche par les coûts.....	31
La tarification dynamique au regard des déterminants subjectifs de la valeur : une approche par l'utilité.....	32
Théorie du fonctionnement du marché	34
La tarification dynamique au regard des finalités du marché : la révélation du « juste prix » et l'équilibre.....	35
Tarification dynamique et « juste prix ».....	35
Tarification dynamique et équilibre	38
La tarification dynamique au regard des normes de fonctionnement du marché	39
La tarification dynamique au regard de la régulation du marché : institutions de régulation, concurrence et compétition.....	42
Théorie des comportements des agents.....	45
La tarification dynamique au regard de la rationalité des agents.....	45

La tarification dynamique au regard de l'anticipation des agents.....	47
La théorie de la production	48
Tarification dynamique au regard du nombre de facteurs de production à rémunérer	49
Tarification dynamique au regard de la répartition des facteurs, de leur complémentarité et de leur substituabilité.....	50
La tarification dynamique au regard de la rémunération du risque pris par l'entrepreneur	52
La théorie de la répartition.....	53
Répartition de la richesse sociale : les critères d'équité à prendre en compte dans le cadre d'une analyse portant sur la tarification	55
Tarification dynamique et répartition au regard de la justice sociale : les institutions à prendre en compte.....	56
Institution de la propriété	56
Institution de puissance publique pour réguler le marché	57
Deux axes principaux de travail : l'utile et le juste (les problématiques de la thèse).....	58
Premier axe de recherche : « la tarification dynamique et l'utile ».....	59
Deuxième axe de recherche : « la tarification dynamique et le juste».....	60
Objectifs et structure de la thèse, une vue d'ensemble.....	62
Références de l'introduction	66
PARTIE 1 – LA TARIFICATION DYNAMIQUE ET L'UTILE : UNE APPROCHE A TRAVERS LA DISTRIBUTION PHYSIQUE DES PRODUITS METEO-SENSIBLES.....	75
Sous-partie 1.1 : approche théorique	77
1.1.1 Seasonal factors and marketing mix : literature survey and proposed guidelines	78
1.1.2 An analytical framework for retailer price and advertising decisions for products with temperature-sensitive demand.....	98
Sous-partie 1.2 : approche empirique.....	117
1.2.1 The impact of outdoor temperature on pricing and advertising policies for weather sensitive products	118
PARTIE 2 – LA TARIFICATION DYNAMIQUE ET LE JUSTE : UNE APPROCHE A TRAVERS LA DISTRIBUTION EN LIGNE.....	138
Sous-partie 2.1 : approche théorique	140
2.1.1 Online dynamic pricing and consumer-perceived ethicality: synthesis and future research	142
Sous-partie 2.2 : approche empirique.....	189
2.2.1 Designing algorithmic dynamic pricing from an ethical perspective	190
2.2.2 Are consumers vulnerable to algorithmic dynamic pricing ? An Empirical investigation ...	201
CONCLUSION	216
Rappel des objectifs de la thèse et présentation des publications incluses dans la thèse	216
Principaux acquis de la recherche.....	218
Apports de l'axe « la tarification dynamique et l'utile »	218
Apports de l'axe « la tarification dynamique et le juste »	220

Apport des résultats obtenus	222
Eclairer les firmes sur des considérations d'efficacité économique à prendre en compte lors de la mise en place de la tarification dynamique	223
Eclairer la collectivité, et notamment le régulateur, sur des considérations éthiques à prendre en compte lors de la mise en place de la tarification dynamique.....	224
Perspectives futures de recherche suivant les trois axes de la tripartition walrassienne de l'économie : l'utile, le juste et le vrai	226
Perspectives futures de recherche suivant l'axe « la tarification dynamique et l'utile »	226
Perspective de recherche à travers des aspects méthodologiques théoriques.....	227
Perspective de recherche à travers des aspects méthodologiques empiriques	229
Encadrer l'intervalle de variation de la tarification dynamique à l'aide des prix coutumiers	229
Perspectives futures de recherche suivant l'axe « la tarification dynamique et le juste ».....	230
Approfondir l'éthicalité perçue par le consommateur de la TDL.....	231
Hybrider la science économique et l'éthique.....	233
Approche sociologique	233
Approche politique et historique	234
Perspectives futures de recherche suivant l'axe « la tarification dynamique et le vrai »	237
TDL et limites de la révélation des préférences	238
Rôle de la TDL dans l'étude et l'établissement d'un équilibre de marché.....	239
TDL et déséquilibre du marché : une approche dynamique des théories de la croissance	240
Références de la conclusion	241

INTRODUCTION GENERALE DE LA THESE

La « tarification dynamique » est une stratégie de tarification qui consiste à implémenter des variations fréquentes du prix d'un produit (bien ou service) dans le but de maximiser les ventes et le profit de la firme (Chenavaz et al., 2011 ; Lii et Sy, 2009). Utilisée initialement par les compagnies aériennes afin d'optimiser les ventes de billets d'avion (technique dite du « yield management »), cette stratégie de tarification se généralise et se perfectionne dans l'économie numérique, étant notamment très utilisée par les plateformes d'intermédiation électronique telles qu'Amazon, sous la forme de ce que nous appellerons par la suite dans ce travail de thèse « tarification dynamique en ligne » (TDL). Elle s'appuie sur le « Big Data » (bases de données massives) et le « Smart Data » (traitement performant en temps réel de ces données grâce à des algorithmes auto-apprenants ou intelligence artificielle) (Ayadi et al., 2017 ; Rousset et al., 2018), et s'étend à une gamme de plus en plus large de produits et services. Cette thèse se situe à l'interface des sciences économiques, des sciences de gestion et des sciences politiques. Elle a pour objectif de porter une réflexion théorique et empirique sur les enjeux économiques, sociaux, sociétaux, politiques et institutionnels soulevés par le recours croissant des firmes à la tarification dynamique.

Un sujet de thèse ancré dans les échanges et les réflexions économiques actuels

La tarification dynamique : une stratégie de fixation du prix entre la détermination et la formation du prix

La tarification dynamique constitue une modalité particulière de fixation du prix. L'histoire de l'analyse économique considère le prix comme l'expression monétaire de la

valeur d'échange d'un bien ou service. Selon Schumpeter (1954), le prix reflète le rapport d'échange entre l'unité de mesure d'un bien ou d'un service, et celle du bien choisi pour monnaie. Bien que la réflexion sur le prix ait constamment été au cœur des préoccupations des économistes, la théorie de la fixation des prix reste encore difficile à appréhender de manière univoque (Berta, 2007). Si les classiques distinguaient le « prix naturel » (prix déterminé par la valeur d'échange) du « prix de marché » (prix effectivement pratiqué fluctuant au gré de l'offre et de la demande), les néo-classiques abandonnent cette distinction.

Barrère (2001) invite à faire une distinction théorique entre la réflexion sur la « détermination du prix » et celle sur la « formation du prix ». Selon cet auteur, la « détermination du prix » consiste à repérer les déterminants du prix : il s'agit d'établir des relations entre les variations de ces déterminants et les variations du prix, de les hiérarchiser, et d'étudier les relations entre eux. Ainsi, par exemple, il est possible de distinguer des déterminants immédiats du prix (l'offre et la demande), des déterminants fondamentaux (l'utilité, la rareté, etc.), des déterminants d'échelle (les coûts, les dépenses) et des déterminants de structure (le type de marché, la nature des coûts, la forme de concurrence). La formation du prix, quant à elle, s'intéresse au processus de transmission des variations des déterminants aux variations de prix, à la matérialisation des prix et au rôle des acteurs économiques qui fixent les prix. On peut évoquer à titre d'exemple le système du crieur de marché chez Walras (1874) dans un modèle de concurrence pure et parfaite dans lequel les agents se comportent en « preneurs de prix » ; et où les entreprises font des choix en matière de prix, informées l'existence d'autres entreprises dans un modèle d'oligopole.

Conjuguant des enjeux à la fois de détermination et de formation du prix, la tarification dynamique est un processus de plus en plus répandu en matière de fixation des prix et constitue l'objet de cette recherche. Notre travail de thèse contribue à nourrir les réflexions sur la fixation des prix, sujet au cœur de la théorie économique, à la lumière des

nouvelles possibilités en matière de tarification dynamique offertes par la disponibilité et le traitement de données croissantes pour adapter le prix à une transaction particulière. Travailler sur la fixation du prix dans le cadre de la tarification dynamique permet d'appréhender différents volets de la science économique du fait des questions auxquelles le prix lui-même renvoie. Dans cette thèse, interroger le lien entre l'économie, la détermination et la formation des prix permet d'appréhender les trois pans distincts de l'économie tels que posés par Walras (1874): l'économie pure (à travers l'analyse des déterminants du prix et du fonctionnement du marché), l'économie appliquée (à travers le rôle du prix suivant des considérations d'intérêts et de maximisation de profit par les acteurs et les facteurs à l'origine de la formation du prix) et l'économie sociale (du fait des enjeux de redistribution incidents au prix).

La tarification dynamique, une pratique de fixation du prix qui se développe à l'heure du « Big Data » et du « Smart Data »

Une modulation dans la fixation du prix en hausse, un degré de contrôle du consommateur en baisse

A l'heure de l'économie numérique et de l'économie de l'information, la tarification dynamique devient un élément de différenciation compétitive. Selon Einav et al. (2016) les plateformes d'intermédiation électronique P2P (« peer-to-peer ») tarifient de moins en moins par enchères, un mécanisme de tarification dynamique par lequel les consommateurs exerçaient un certain degré de contrôle sur le prix. D'autres pratiques novatrices de tarification dynamique se développent telles que la tarification « Pay-what-you-want (PWYW) » (Kim et al., 2009), qui consiste à proposer aux acheteurs de payer le montant qu'ils souhaitent. Outre ces pratiques de tarification dynamique dans lesquelles le degré de contrôle du consommateur s'avère élevé, le degré de contrôle s'avère moindre dans la

pratique de tarification dynamique sous forme de TDL qui a recours à des algorithmes¹. Ayant recours à des algorithmes de plus en plus puissants à l'ère de l'économie numérique, les plateformes P2P utilisent la TDL, comme celle utilisée par exemple par Uber connue sous le nom de « surge pricing » et qui permet d'ajuster le prix à tout moment en fonction de l'offre et de la demande courante. Il ressort que les nouvelles technologies de l'information et de la communication, et la quantité de données désormais disponibles (en anglais « Big Data ») que ces technologies permettent de traiter (en anglais « Smart Data »), font que le prix peut aujourd'hui être davantage modulé, sans forcément davantage de contrôle par le consommateur, en fonction de l'historique des achats, des localisations de connexion ou des parcours en ligne des acheteurs et peut être ajusté plus rapidement.

Dans le cadre de ce travail de recherche, nous nous concentrons sur une tarification dynamique à destination de l'acheteur où le prix est fixé par le vendeur ou par la plateforme P2P. Les enchères en ligne (Deveaux et Paraschiv, 2004) et les stratégies du type PWYW (Hinz et al. 2011 ; Kim et al. 2009), où le consommateur a un certain degré d'implication et de contrôle sur la fixation du prix, n'appartiennent donc pas au même cadre et ne seront pas intégrées dans notre réflexion. De plus, nous n'intégrons pas non plus les pratiques de tarification dynamique à destination de l'offreur, telles que celles offertes par la TDL qui permet aux plateformes P2P d'estimer le « consentement à céder » du vendeur, c'est-à-dire le prix de réserve minimum à partir duquel le vendeur est disposé à céder son bien ou service (Shiller, 2014).

¹ Le degré de contrôle de la firme responsable de la fixation du prix diffère également selon la quantité de données dont elle dispose (« Big Data ») et des techniques de traitement algorithmiques de ces données (« Smart Data »).

La tarification dynamique à l'ère du numérique: une pratique de modulation de plus en plus fine du prix grâce aux algorithmes

Le « Big Data » est considéré de plus en plus comme le « nouveau pétrole » de la nouvelle économie (Ezrachi et Stucke, 2016). Selon Shiller (2014) le « Big Data » consiste en de « longues séries de données sur le comportement individuel ». Selon Cardon (2015, p49) tandis que l'objectif était hier de « capturer des données sur des variables stables, pérennes et structurantes », il s'agit aujourd'hui de « capturer des événements » (un clic, un chat, une interaction, etc.). Ces événements sont enregistrés dans le temps pour les comparer à d'autres événements, sans avoir à procéder à une catégorisation. Selon l'auteur, toutes ces séries de données sont « tracées » par les cookies. Les données servent donc à mesurer des signaux, des comportements, des actions, des performances. Le « Smart Data » (ou « Big Analysis ») est défini comme l'ensemble des procédés permettant un traitement précis de données brutes. Ce traitement s'effectue à l'aide d'algorithmes dits « auto-apprenants ». Un algorithme est un ensemble structuré de processus de décisions, qui emploie des procédures pour fournir des résultats fondés sur des données et des paramètres de décision. Les algorithmes auto-apprenants (en anglais « machine learning ») prédisent les décisions d'achats des consommateurs à partir de données passées (Cardon, 2015 ; Gal et Elkin-Koren, 2016). Selon Cardon, le futur de l'internaute est prédit par le passé de ceux qui lui ressemblent. En effet, l'algorithme calcule l'estimation statistique de la meilleure probabilité de réalisation d'une action en comparant cette probabilité à toutes celles qu'il a en mémoire (par exemple, le traducteur de Google ne traduit pas mais procède à l'estimation statistique de la meilleure traduction). Par conséquent, plus l'algorithme dispose de données sur lesquelles s'entraîner, plus il est capable d'affiner l'estimation statistique ; c'est pour cette raison qu'il est dit « auto-apprenant ». Les méthodes d'apprentissage sont dites supervisées, c'est-à-dire que celui qui les conçoit (e.g le gestionnaire, le concepteur d'algorithme) leur donne un objectif.

Les algorithmes estiment la probabilité de ce que l'utilisateur peut faire réellement. Ils permettent de remonter à partir des conséquences vers une estimation probable des causes. Cela aboutit à l'établissement de « corrélations sans cause » (les chiffres parlent d'eux-mêmes) (Cardon, 2015, p51). Avec le « Big Data » et le « Smart Data », les individus ne sont plus regroupés dans des classifications préalablement définies. Selon Cardon (2015, p60) « la règle abstraite disparaît au profit d'une statistique des contextes ». Il ne s'agit plus de sélectionner l'information la plus pertinente ; ce sont les « agissements des internautes » qui s'en chargent. Le traitement des données supplante l'exigence méthodique de sélection des données. Dès lors, le « Big Data » et le « Smart Data » offrent aux entreprises de nouvelles possibilités en matière de tarification. Grâce aux algorithmes utilisés pour la tarification dynamique, les firmes peuvent estimer progressivement la disponibilité à payer d'un consommateur (Krämer et Kalka, 2016), une information qui peut dès lors être intégrée par la firme dans la fixation du prix et qui lui permet, entre autres, d'augmenter ses profits.

La tarification dynamique : une définition formelle et fonctionnelle

Une définition formelle : une tarification qui se nourrit d'informations passées et futures précises

La tarification dynamique requiert, par principe, de l'information précise sur l'acheteur et sur l'écosystème dans lequel il effectue son achat, ce que l'économie numérique permet. En effet, dans le cadre de l'économie numérique, la tarification dynamique se fonde sur différents éléments permettant de caractériser les parties prenantes à la transaction ainsi que de contextualiser la transaction, parmi lesquels: le critère temporel ou sociodémographique, la concurrence sur le marché, la géolocalisation, les recherches sur internet ou les achats passés de l'acheteur, le terminal utilisé pour son achat, les critères

démographiques, les données de marchandisage, etc. Selon Einav et al. (2016), elle peut prendre différentes formes. Sous sa forme commune, la tarification dynamique consiste à faire varier le prix selon le temps ; sous sa forme extrême elle consiste à établir un prix individuel personnalisé (pour des biens et service identiques) selon la disponibilité à payer de l'acheteur. Appliquée aux sites de vente en ligne et aux plateformes électroniques P2P de mise en relation d'offres et de vendeurs, la tarification dynamique prend la forme de TDL. La tarification dynamique fonctionne alors à l'aide d'algorithmes auto-apprenants prenant en compte différentes sources d'information (données) disponible.

La tarification dynamique est une des quatre formes principales de tarification de l'économie numérique (Kramer et Kalka, 2017) en plus de la gratuité, du modèle « freemium » (contraction des mots anglais « free » et « premium » désignant la gratuité du service de base à laquelle s'ajoutent des options payantes pour un service plus complet) et du modèle d'inscription (payante). Le terme « dynamique » s'oppose à celui de « statique » et fait référence, en première lecture, à une dimension temporelle. Dans l'histoire de l'analyse économique, Schumpeter (1954) rappelle la distinction faite entre l'approche statique et dynamique. L'analyse « statique » consiste à établir des relations entre des éléments (du système économique) qui se réfèrent à la même date (à un moment quelconque d'observation), alors que l'analyse « dynamique » consiste à prendre en compte le fait que les éléments agissant les uns sur les autres à une date donnée, résultent de configurations précédentes. Autrement dit, la « dynamique » fait référence à la prise en compte de valeurs passées et futures (prévues) de différentes variables. La tarification dynamique consiste donc à prendre en compte dans la fixation du prix des valeurs économiques passées et futures (prévues).

Une définition fonctionnelle : une forme efficiente de discrimination tarifaire qui s'adapte à la disponibilité à payer du consommateur

La tarification dynamique permet une adaptation continue et en temps réel de la tarification aux conditions de marché. Efficiente et peu coûteuse à mettre en place (Cullen et Farronato, 2015), elle permet de réaliser une discrimination par les prix (adaptation du prix de l'offre selon les caractéristiques connues ou supposées de la demande). Selon Shiller (2014), l'exploitation de données laissées par le consommateur en ligne rend possible l'individualisation du prix, c'est à dire la définition d'un prix en fonction de caractéristiques personnelles et propres à l'acheteur (discrimination tarifaire du premier degré). Mais sur le plan sociologique, Cardon (2015, p38) évoque les limites de cette pratique d'individualisation du prix en évoquant « la vaine recherche de la parfaite personnalisation ». De manière plus fine, l'essor de l'économie numérique et de l'économie de l'information, notamment à travers le « Big Data », le « Smart Data » et les plateformes en ligne de mise en relation des acheteurs et des offreurs (plateformes P2P), permettent à l'offreur de mieux connaître chaque consommateur, ou d'identifier une caractéristique étroitement corrélée à la disponibilité à payer du consommateur afin de lui demander le prix maximum qu'il est prêt à payer. Ainsi à l'ère de l'économie numérique, la tarification dynamique se rapproche d'une discrimination dite « discrimination parfaite » (ou discrimination tarifaire du premier degré), du fait qu'il est possible pour le vendeur de déterminer le prix à un niveau proche ou égal de la disponibilité à payer de l'acheteur; ce que traditionnellement les seules variables démographiques utilisées pour segmenter et différencier les consommateurs entre eux auparavant, ne permettaient pas. Dans la littérature, la disponibilité à payer est définie comme la somme maximale que le consommateur est prêt à payer pour un produit ou pour un service (Kohli et Mahakan, 1991) ou comme la borne supérieure de l'intervalle de prix acceptables (Le Gall-Ely, 2009). Dans le cadre de la tarification dynamique, la fixation du prix gravite autour de la disponibilité à payer

(Obermiller et al., 2012). En effet, sur le marché, les consommateurs attachent différentes valeurs à un même produit, qui se traduisent par des disponibilités à payer différentes (Hinz et al., 2011). Dans une logique de discrimination par les prix, la firme a intérêt à maximiser ses ventes et ses profits en proposant aux consommateurs des prix différents se rapprochant, le plus possible, de leur disponibilité à payer individuelle. Dans ce cadre, la tarification dynamique permet donc pour le vendeur, de fixer un prix proche de la somme maximale que l'acheteur est disposé à payer (et pour l'acheteur, de fixer un prix proche de la somme minimale que le vendeur est disposé à gagner).

Enjeux d'efficacité et d'équité liés à la tarification dynamique

Selon Barrère (2001), les différentes analyses économiques du prix appellent à prendre en compte à la fois des enjeux théoriques d'efficacité et des enjeux de répartition ou d'équité, enjeux qui vont structurer les deux axes de travail de cette thèse. Dans ce qui suit, nous abordons la tarification dynamique au regard de ces deux enjeux.

Tarification dynamique et efficacité : un enjeu de fonctionnement du marché et d'accès aux ressources

S'intéresser à l'enjeu d'efficacité de la tarification dynamique nécessite de se référer à l'efficacité du fonctionnement d'un marché. En effet, poser la question de l'efficacité de la tarification dynamique revient à se demander dans quelle mesure la fixation du prix s'effectue sur la base de l'ensemble de l'information disponible, et permet une allocation plus optimale des ressources. Selon Shiller (2014), la discrimination tarifaire permise par la tarification dynamique permettrait à la firme vendeuse d'augmenter la marge de +12,2%. De manière générale, l'efficacité d'un marché est forte lorsque toutes les informations, y compris les

informations confidentielles, sont prises en compte dans la fixation du prix ; à l'inverse, l'efficacité est faible lorsque la fixation du prix à une période donnée se fonde sur la seule information contenue dans les prix fixés aux périodes précédentes.

Les domaines dans lesquels elle est utilisée illustrent les enjeux d'efficacité liés à la tarification dynamique, notamment lorsqu'elle s'appuie sur des algorithmes. Par exemple, dans le domaine de la gestion des réseaux (par exemple des réseaux énergétiques ou des réseaux de transport) la tarification dynamique s'avère un instrument d'activation de la demande (« demand response ») : en utilisant une information relative à la période à laquelle s'effectue la consommation, la tarification dynamique permet de réguler le volume de la demande. Ainsi, dans le domaine des réseaux énergétiques, des programmes de tarification dynamique tels que le « Time of Use » (prix suivant le temps d'utilisation), le « Real Time Pricing » (prix en temps réel) et le « Critical Time Pricing » (prix lors de périodes critiques) encouragent les utilisateurs à réduire leur consommation d'énergie en période de pointe. Dès lors, à partir d'une information largement partagée entre les acteurs du marché, la tarification dynamique contribue à mettre en place une situation gagnant-gagnant : elle permet au consommateur de réduire sa facture énergétique, tout en permettant aux opérateurs de réduire leur coût de production d'énergie (en l'occurrence l'opérateur n'a pas à mettre en service des capacités de production supplémentaires, ni à acheter de l'énergie auprès de producteurs alternatifs tels que des producteurs étrangers), le tout en satisfaisant l'équilibre offre-demande. De manière similaire dans le domaine des réseaux de transports, la tarification dynamique utilisée pour un péage peut permettre de résoudre des problèmes de congestion du réseau de transport routier. Dans le domaine de la distribution, la tarification dynamique a été initialement utilisée dans le secteur des services pour adapter l'offre à la demande. Ainsi, le « yield management » -parfois traduit comme « tarification flexible »- développé dans le secteur du voyage- est un système de gestion tarifaire de capacités disponibles pour des

services difficiles voir impossibles à stocker (par exemple une place dans un avion). Dans l'économie numérique, la tarification dynamique s'étend aujourd'hui à d'autres domaines de consommation et dans diverses gammes de produits ou de services : ordinateurs, livres, jouets, etc. (Elmaghraby et Keskinocak, 2003 ; Ayadi et al., 2017). En effet, le mécanisme algorithmique -de plus en plus performant à l'ère du numérique- sous-jacent à la tarification dynamique, est une condition nécessaire pour permettre la fourniture d'un produit ou d'un service par l'intermédiaire de plateformes P2P. Par exemple, Broca (2017) cite le cas des chauffeurs Uber dont l'activité, bien que très matérielle, ne pourrait exister sans le « surge pricing »² qui a recours à des données de marché contextualisant la transaction, telles la géolocalisation. Selon Broca, la TDL permet d'inciter les contributeurs des plateformes d'intermédiation électronique à travailler là où la demande est la plus forte. En outre, la tarification dynamique améliore l'efficacité du marché dans la mesure où elle facilite l'accès à des ressources pour tous les acteurs, offreurs comme vendeurs. Selon Eckhardt et Bardhi (2015), l'économie numérique actuellement structurée autour de plateformes P2P utilisant la TDL, dite « économie du partage », est en fait une « économie de l'accès » car les agents poursuivent des buts utilitaires plutôt que sociaux. En effet, l'utilisation de plateformes d'intermédiation électronique ne génère pas une obligation de réciprocité propre au partage, mais permet plutôt aux usagers d'accéder à des ressources sans en supporter le coût (financier, émotionnel ou social) de la propriété. Pour résumer, il apparaît que la tarification dynamique présente des enjeux d'efficacité du fonctionnement du marché, notamment du fait de son incidence sur l'allocation des ressources accessibles et échangeables sur le marché.

² Mécanisme de tarification dynamique prenant la forme de TDL, propre à la plateforme P2P d'Uber

Tarifification dynamique et équité: un enjeu éthique et de juste répartition

En premier lieu, l'équité interroge le principe de flexibilité inhérent à la tarification dynamique. L'équité peut « entraver la flexibilité des prix » (Akerlof, 2009). En effet, selon l'auteur, l'équité est une des composantes des « esprits animaux » dans lequel « les préoccupations éthiques telles que le souci d'équité l'emportent le plus souvent sur des motivations économiques rationnelles » (Akerlof, 2009, p32)). A partir des travaux de Kahneman et al. (1986), Akerlof illustre dans quelle mesure l'équité participe à la détermination de la disponibilité à payer du consommateur. Il cite l'exemple de l'achat d'une bière sur la plage et montre qu'un individu peut être prêt à renoncer à l'achat dès lors que le prix dépasse la disponibilité à payer, fixée elle-même à partir de considérations d'équité³. Cet exemple illustre dans quelle mesure l'équité peut limiter la variation du prix.

En second lieu, la tarification dynamique peut porter atteinte à certains principes d'équité et générer des inégalités. Ici, l'équité est entendue dans son sens moderne de « fairness ». Elle recouvre, entre autres principes, ceux de la justice comme équité posés par Rawls (1958), à savoir l'égalité des chances, la prise en compte des plus mal lotis, la liberté. A l'ère de l'économie numérique, la tarification dynamique peut générer des injustices, notamment entre les acteurs partie prenantes d'une plateforme P2P. En matière d'injustice entre utilisateurs, cela relève du fait que les algorithmes utilisés par la TDL s'entraînent sur les traces numériques déposées par les utilisateurs réguliers (les plus actifs), laissant par conséquent dans l'ombre les utilisateurs non-réguliers (Cardon, 2015). En matière d'injustice entre les contributeurs (offreurs de produits ou services), cela peut s'expliquer par le fait que « l'ubérisation » (entendue comme la multiplication des plateformes d'intermédiation électronique P2P) fait reculer le domaine des organisations, au profit de celui des marchés (Marty, 2017). En principe, le pouvoir de marché des plateformes n'est pas absolu et peut être

³ En l'espèce selon que la bière est vendue dans un hôtel de luxe ou dans un supermarché

remis en cause par des systèmes décentralisés (par exemple les systèmes de « block chain » actuellement en développement). Aussi, ces systèmes décentralisés devraient conduire à des modèles coopératifs de logique horizontale convergeant vers un modèle à but non lucratif. Mais dans les faits, il ressort une dépendance des offreurs (de produits ou services) vis-à-vis des plateformes d'intermédiation, du fait notamment de la disparition de la subordination juridique qui existait dans le lien du salariat (Broca, 2017). Pour cette raison, Reich (2015) ainsi que Schor et Wengronowitz (2017), qualifient « l'économie du partage » comme « l'économie du partage des restes ». En effet, les plateformes d'intermédiation font peser les risques (risque de variation de l'activité et des revenus, risque d'accidents, etc.) et les coûts (coût de mise en place de l'outil de travail, des formations, des charges, etc.) sur les contributeurs qui travaillent comme des entrepreneurs indépendants. Mais le modèle est sans contrepartie, notamment du fait de la manière dont est conçue la tarification : les contributeurs ne peuvent pas négocier les prix car ce sont les algorithmes des plateformes qui les fixent. Il naît donc une asymétrie au profit des plateformes P2P qui ont recours à la tarification dynamique, et au détriment des contributeurs. Les récentes polémiques sur les conditions de travail et de rémunération des contributeurs de plateformes P2P illustrent les enjeux de vulnérabilité liés à la tarification dynamique. Par exemple, les conditions de travail et de rémunération des chauffeurs d'Uber ont provoqué l'émergence de plateformes concurrentes rendant un service similaire à Uber mais se différenciant justement d'après les conditions de traitement et de « juste rémunération » des conducteurs. Ainsi, la plateforme Wulo en France se positionne comme une « alternative éthique à Uber », en visant à ce que le prix de la course payé par le client aille directement aux chauffeurs. Cet exemple est le signe que le caractère juste à un niveau collectif de la répartition de la richesse produite par des acteurs pratiquant la tarification dynamique, peut s'avérer source de controverses entre les différentes parties prenantes à la transaction (Shea, 2010) ; et que la tarification dynamique peut soulever des

questions éthiques au niveau collectif, que les gestionnaires praticiens au sein des firmes auraient intérêt à prendre en considération. D'ailleurs, la tarification dynamique sous forme de TDL et ses algorithmes d'individualisation des prix, font que les plateformes P2P se rapprochent de monopoles parfaitement discriminants (Hagiou et Wright, 2015). Selon Marty (2017), si les plateformes permettent un gain collectif du fait d'économies d'échelles et d'envergure, le surplus est certes supérieur, mais il est accaparé dans sa totalité par la plateforme. Dans tous les cas, il apparaît que la tarification dynamique, et la flexibilité des prix qu'elle suppose, présentent des enjeux en matière d'équité à partir du moment où elle peut générer des injustices en matière de répartition de richesse. En outre, l'utilisation de la TDL par une plateforme P2P peut renforcer les inégalités entre acteurs économiques au détriment des utilisateurs de ces plateformes, sous couvert d'efficacité économique. A titre d'illustration, les propos du président d'Uber, cité par Gal et Elkin-Koren (2016) sont éclairants. En effet, suite à une critique en 2013 largement médiatisée⁴, générée par le simple fait de fixation du prix par l'algorithme de tarification dynamique dit de « surge pricing », le président d'Uber répond : « Nous ne fixons pas les prix. Le marché fixe les prix. Nous disposons d'algorithmes qui déterminent ce que le prix de marché doit être » (Elkin-Koren, 2016). Cet exemple illustre dans quelle mesure la tarification dynamique soulève des questions éthiques en lien avec celles de la répartition et de la justice, que les firmes semblent encore avoir du mal à appréhender.

En troisième lieu, les enjeux d'équité liés à la tarification dynamique peuvent s'inscrire dans des questions éthiques et susciter la mobilisation des pouvoirs publics afin d'y répondre à un niveau collectif. Dans notre réflexion, l'éthique est considérée comme la science de la morale et des mœurs (pratiques sociales, usages particuliers) communs à un groupe, un peuple, une époque. L'éthique est entendue comme le choix de valeurs et de

⁴ Lorsqu'une célébrité s'est retrouvée facturée 415 dollars une course pour avoir déposé en Uber ses enfants à quelques pas de chez elle alors qu'il neigeait

normes qui guident la recherche d'un idéal à un niveau individuel (idéal pour conduire sa vie) ou à un niveau collectif (idéal pour la société). Actuellement, les pratiques de l'économie numérique ouvrent plusieurs débats éthiques, à commencer par des débats sur la notion de travail. La question du « digital labor » (travail numérique) -derrière laquelle figure la question du modèle économique de l'économie numérique- consiste à savoir si certaines activités en ligne peuvent être appréhendées ou non comme du travail ouvrant droit à une rémunération, dès lors qu'elles participent à créer de la valeur pour les entreprises présentes sur internet. Par exemple, Broca (2017) cite l'exemple de la mise en ligne d'une vidéo sur Youtube, qui constitue un travail, mais qui ne fait plus référence à un niveau intrinsèque consubstantiel d'effort. Dans cette vision, le travail peut être reconsidéré comme partie d'un processus – la production de la matière première sous forme de données- dont les opérations essentielles sont pratiquées par les algorithmes. Ainsi, sur le plan éthique, le modèle économique et les pratiques des plateformes d'intermédiation électronique soulèvent plusieurs questions du fait notamment de la précarisation de certains métiers qu'elles génèrent ; de l'exploitation de contenus d'amateurs qu'elles réalisent ; et de la valorisation des données personnelles des internautes auxquelles elles procèdent. A cela peuvent s'ajouter des questions liées aux stratégies de contournement des institutions collectives de régulation (e.g institutions sociales) par certaines plateformes (Scholz, 2016). En outre, l'économie numérique et la pratique connexe de tarification dynamique reposant sur des algorithmes consommateurs de données, sont susceptibles de créer des vulnérabilités, notamment en matière de protection de la vie privée. En effet, l'utilisation des données personnelles intrinsèque au fonctionnement de l'économie numérique, pose un enjeu éthique majeur. Face à l'utilisation de données personnelles, de multiples réactions voient le jour de la part de différents acteurs: du côté des acteurs privés, le Metayer (2017) note les progrès réalisés en matière de programmation informatique qui permettent aux agents de contrôler l'exploitation

faite de leurs données personnelles ; du côté des acteurs publics, les pouvoirs publics sont mobilisés et tentent de se saisir du sujet, comme l'illustre le nouveau règlement européen général de protection des données (dit RGPD) entré en vigueur en mai 2018. Aussi, notre réflexion contribue à aider les différents acteurs à mieux appréhender au niveau collectif les questions éthiques soulevées par la tarification dynamique.

Cadre théorique de réflexion sur la tarification dynamique : perspectives au regard de l'historique de l'analyse économique

L'objectif de cette thèse est d'approfondir notre compréhension des enjeux économiques, sociaux, sociétaux, politiques et institutionnels liés à l'utilisation croissante de la tarification dynamique par les entreprises, selon des considérations d'efficacité et d'éthique. Dans cette perspective, le traitement de la question de la fixation du prix au fil de l'histoire, s'avère particulièrement éclairant pour nourrir, organiser et mieux situer notre travail de recherche en lien avec les réflexions passées. Une incursion rapide dans l'histoire de l'analyse économique nous a permis d'identifier cinq domaines de la théorie économique en rapport direct avec la question de la fixation des prix et de dégager des pistes de réflexion par rapport à la tarification dynamique. Ces cinq domaines sont : la théorie de la valeur d'échange, la théorie du fonctionnement du marché, la théorie du comportement des agents, la théorie de la production et la théorie de la répartition. Les trois premières théories permettent de mettre en perspective la tarification dynamique avec des enjeux relatifs au processus de fixation des prix sur le marché. Plus précisément, la théorie de la valeur d'échange pose la question de savoir si

les déterminants de la valeur entrent dans le champ de la tarification dynamique ; la théorie du fonctionnement du marché soulève la question de l'incidence de la tarification dynamique sur les finalités, les normes de fonctionnement et les modes de régulation du marché ; enfin, la théorie des comportements des agents invite à étudier l'incidence de la tarification dynamique sur deux des principes structurants du comportement, à savoir la rationalité et l'anticipation. Les deux théories suivantes permettent de mettre en perspective la tarification dynamique avec des enjeux relatifs au niveau de prix atteint suite à ce processus. Plus précisément, la théorie de la production soulève la question de savoir dans quelle mesure le niveau des prix issu de la tarification dynamique permet une rémunération suffisante des facteurs de production. Quant à elle, la théorie de la répartition soulève la question de savoir dans quelle mesure le niveau de prix atteint participe à une répartition plus juste (ou plus injuste) des ressources entre les différents acteurs.

Le tableau 1 synthétise les cinq domaines théoriques identifiés au regard de l'histoire de l'analyse économique et les pistes de réflexion sur la tarification dynamique qu'ils permettent de dégager. Le reste de cette partie développe ces aspects, dans une mise en perspective historique du sujet de cette thèse.

Tableau 1. Domaines théoriques et pistes de réflexion sur la tarification dynamique

Domaine de la théorie économique en lien avec le prix	Angle d'analyse en lien avec la fixation du prix	Pistes de réflexions sur la tarification dynamique
Théorie de la valeur d'échange	Les déterminants objectifs de la valeur (coûts de production, quantité de travail incorporé)	<ul style="list-style-type: none"> • Champ de la tarification dynamique par rapport aux déterminants objectifs de la valeur. • Tarification dynamique et variation des déterminants objectifs de la valeur.

	Les déterminants subjectifs de la valeur (utilité, disponibilité à payer)	<ul style="list-style-type: none"> • Champ de la tarification dynamique par rapport aux déterminants subjectifs de la valeur. • Tarification dynamique et variation des déterminants subjectifs de la valeur.
Théorie du fonctionnement du marché	Finalités du marché (« juste prix », atteinte d'un équilibre)	<ul style="list-style-type: none"> • Impact de la tarification dynamique sur la révélation d'un « prix naturel » par le marché. • Impact de la tarification dynamique sur la neutralité des agents par rapport au prix dans le cadre d'un fonctionnement concurrentiel du marché. • Impact de la tarification dynamique sur l'instabilité d'équilibre de marché du fait de la circularité qu'elle est susceptible de générer (processus dit de « toile d'araignée »).
	Les normes de fonctionnement du marché	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbation du fonctionnement du marché en présence de tarification dynamique. • Redéfinition des conditions du marchandage entre les acteurs sur le marché en présence de tarification dynamique.
	Régulation du marché	<ul style="list-style-type: none"> • Nouveaux modes de régulation du marché pour accompagner la tarification dynamique. • Nouvelle forme de régulation émergeant grâce à la tarification dynamique (« main numérique »).
Théorie des comportements des agents	Rationalité des agents	<ul style="list-style-type: none"> • Impact de la tarification dynamique sur la disponibilité à payer et sur les prix de référence.
	Anticipation des agents	<ul style="list-style-type: none"> • Incidence de la tarification dynamique en matière de transparence. • Incidence de la tarification dynamique en matière de prévisibilité.
Théorie de la	Rémunération des	<ul style="list-style-type: none"> • Incidence de la tarification dynamique sur le nombre de facteurs à

production	facteurs de production	<p>rémunérer.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incidence de la tarification dynamique au regard de la substituabilité et de la complémentarité des facteurs. • Tarification dynamique et rémunération du risque pris par l'entrepreneur.
Théorie de la répartition	Equité	<ul style="list-style-type: none"> • Tarification dynamique et maximisation du bien-être suivant l'utilité
	Justice sociale	<ul style="list-style-type: none"> • Tarification dynamique et justice suivant la conception de la propriété. • La tarification dynamique, un outil à disposition de la puissance publique.

Théorie de la valeur d'échange

La réflexion sur la tarification en tant que modalité de fixation du prix renvoie en premier lieu au domaine théorique de la valeur d'échange⁵ d'un bien ou d'un service. Pour Schumpeter, « l'analyse de la valeur a une importance centrale car c'est ce qu'il y a de spécifiquement économique parmi tous les éléments du processus économique » (Schumpeter, 1954, II-p226). L'analyse économique de la tarification dynamique, en lien avec la théorie de la valeur d'échange, s'inscrit dans une réflexion permettant de mieux comprendre dans quelle mesure le résultat d'un échange, à la suite d'un marchandage, peut être plus ou moins précis et déterminé. Dès lors, les théories d'analyse économique de la valeur d'échange ayant traité la question de savoir « **comment le prix, expression monétaire d'une valeur d'échange, est-il déterminé?** » sont éclairantes dans le cadre de notre recherche portant sur la tarification

⁵ Un concept dédié sous le nom de « catallaxie » a été développé par Von Mises (Schumpeter, 1954, I-101), reprise par Hayek (1973) pour désigner la science des échanges.

dynamique. La théorie de la valeur permet d'identifier les déterminants qui expliquent qu'un bien ou service ait une valeur d'échange sur le marché. Ces déterminants peuvent être objectifs ou subjectifs.

La tarification dynamique au regard des déterminants objectifs de la valeur : une approche par les coûts

L'analyse des déterminants objectifs de la valeur d'échange consiste à appréhender la valeur principalement par les coûts. Une conception de « valeur objective métaphysique immuable » figurait déjà dans les travaux d'Aristote (Schumpeter, 1954). Plus tard chez les scolastiques (notamment Scot), la réflexion sur le « juste prix » est abordée sous l'angle des coûts supportés par les producteurs (« labores ») et les commerçants (« expensae »). Ensuite, Smith proposera d'expliquer le prix des marchandises par le coût de production (divisé en salaires, profits et rentes) : « le prix réel de chaque chose est ce que coûte le travail et la peine pour l'obtenir » (Schumpeter, 1954, II-p289). Pour Smith, la valeur d'une marchandise est directement liée à la quantité de travail qu'elle peut commander. Dans cette optique, les dynamiques du prix proviennent des variations de salaires, de profits, de rentes. Après Smith, en approfondissant la distinction entre la valeur d'usage et la valeur d'échange, Ricardo propose que la valeur d'échange soit une valeur relative (en termes de prix relatifs), dont les deux sources sont la rareté et la quantité de travail (Schumpeter, 1954). Marx édictera plus tard une théorie de la valeur comme valeur absolue (et non relative liée à l'échange) en dissociant « Wertrechnung » et « Preisrechnung ». Pour cet auteur, le déterminant primaire du prix est la quantité de travail, le déterminant secondaire est le taux de profit (qui transforme la valeur en prix de production). Plus tard, Carey (Schumpeter, 1954), s'intéressant aux impacts du progrès technique sur la valeur, conclura que la quantité de

travail nécessaire pour reproduire une chose, détermine sa valeur. Indépendamment de ses défenseurs et leurs arguments, l'approche objective de la valeur se focalise sur les coûts, ignorant la demande, ce qui conduit d'autres auteurs à adopter une approche subjective de la valeur d'échange.

La tarification dynamique au regard des déterminants subjectifs de la valeur : une approche par l'utilité

L'analyse des déterminants subjectifs de la valeur d'échange consiste à appréhender la valeur principalement par l'utilité. Selon Schumpeter (1954) Aristote défendait l'idée d'une valeur subjective liée à l'utilité des biens échangés. Cette valeur est calculée par la différence entre le bien et l'argent versé (ou reçu) pour ce bien. Au moyen-âge, les scolastiques ont approfondi la distinction entre la valeur d'usage et la valeur d'échange en établissant que l'utilité n'est pas une propriété des biens eux-mêmes liée à leurs qualités intrinsèques, mais qu'elle reflète les emplois que les individus se proposent de faire de ces biens et l'importance qu'ils attachent à ces emplois. Ainsi, le concept de « complacibilitas » développé par Olivi au XIII^e siècle sera renommé plus tard « utilité subjective » par l'école autrichienne (Schumpeter, 1954). La valeur d'usage apparaît donc comme une condition d'existence d'une valeur d'échange. Selon Galiani, la valeur est caractérisée par une relation d'équivalence subjective entre deux quantités d'un bien (Schumpeter, 1954). Dans cette conception, la valeur d'un bien n'a de signification que rapportée à celle d'un autre bien. A la suite, dans la théorie néo-classique, les prix relatifs sont déterminés à partir d'une conception subjective de la valeur : la valeur-utilité. Pour Walras, l'utilité est la voie d'accès au phénomène économique de la valeur (Schumpeter, 1954) : la valeur d'un bien trouve son origine dans la satisfaction qu'elle procure aux consommateurs. L'utilité fait référence à un fait

psychologique qui désigne la satisfaction des besoins. A ce titre, la doctrine de l'utilité selon Marshall (Schumpeter, 1954) détermine le prix par la maximation de la satisfaction pour le consommateur⁶. Malgré l'importance accordée à l'utilité pour la détermination des prix, celle-ci a fait l'objet de débats au fil de l'histoire de l'analyse économique. Ainsi, le postulat d'une mesure objective commune des « plaisirs et des peines » supportés par les agents économiques a été envisagé par Bentham (Schumpeter, 1954) pour pouvoir les additionner⁷. Ce postulat a été remis en cause par plusieurs courants de pensée, notamment hétérodoxes (composés d'économistes pensant que les sciences économiques doivent s'ouvrir aux autres sciences sociales) (Keen, 2014).

En lien avec les déterminants subjectifs de la valeur, la pratique de fixation du prix suivant une discrimination tarifaire (telle que la tarification dynamique), illustre le fait qu'il existe une hétérogénéité des préférences des consommateurs qui attachent une valeur différente à un même produit (Hinz et al., 2011). En effet, les consommateurs ont différentes disponibilités à payer, c'est-à-dire qu'ils sont prêts à payer des montants maximaux différents pour un produit ou pour un service (Kohli et Mahajan, 1991). Il est à noter que dans le domaine de l'économie publique, la tarification dynamique peut être une méthode utilisée en vue de maximiser l'utilité nette au niveau collectif en tenant compte du coût généré par les externalités des dispositifs. Cela permet d'éclairer le décideur qui aurait à choisir entre différentes alternatives concernant la mise en place d'un dispositif. A titre d'illustration, dans le domaine des transports, la tarification dynamique peut être utilisée pour permettre de différencier les gains et les coûts selon les modes de transports, publics ou privés ; et d'estimer le mode de transport qui maximise l'utilité nette.

⁶ Pour Quesnay, la fixation du prix vise à « obtenir la plus grande satisfaction possible aux moindres frais et avec la moindre peine » (Schumpeter, 1954, I-p328)

⁷ Selon Schumpeter (1954), plusieurs auteurs déterminent le prix par la désutilité du travail ou par le calcul des plaisirs et des peines (Galiani, Quesnay, Beccaria, Turgot, Verri, Condillac et Say) liés à l'acquisition d'un bien

A l'éclairage de la théorie de la valeur d'échange, un travail sur la tarification dynamique requiert de prendre en considération à la fois les éléments objectifs ou subjectifs qui peuvent entrer en jeu dans la fixation du prix. Dans le cadre de notre analyse, ces réflexions poussent à se demander dans quelles situations la tarification dynamique répond à une variation des facteurs objectifs déterminants la valeur (parmi lesquels les coûts) et dans quelles situations elle répond à une variation des facteurs subjectifs déterminants la valeur (parmi lesquels l'utilité). La relation entre l'utilité perçue par le consommateur et le prix payé est-elle altérée par une fixation dynamique du prix ? Il s'agit aussi de voir comment ces deux approches (objective et subjective) des déterminants de la valeur se combinent dans le cadre des stratégies de tarification dynamique actuelles ? En effet, la firme peut mettre en place une tarification dynamique se basant sur une estimation de la disponibilité à payer (approche subjective) ou sur des facteurs comme les couts, le niveau de stocks, la périssabilité du produit, les délais d'approvisionnement, etc. (approche objective) ; ou en combinant les deux approches.

Théorie du fonctionnement du marché

Un second domaine théorique qui peut être mobilisé dans notre analyse de la tarification dynamique est celui relatif aux phénomènes de formation du prix sur le marché qui déterminent des rapports entre échangistes et aboutissent à la fixation du prix⁸. L'économie de marché sert d'ailleurs à caractériser « des sociétés où la plus grande partie des transactions se réalisent sur la base de prix établis par les échangistes » (Guerrien, 1997,

⁸ La notion de marché accorde un rôle essentiel aux échanges, par l'intermédiaire du troc ou à l'aide d'une monnaie (numéraire), afin d'établir le prix de la transaction.

p842-843). Dès lors, les théories d'analyse économique du fonctionnement du marché ayant traité les questions suivantes, tant en matière de normes de fonctionnement que de finalité du marché, sont éclairantes dans notre recherche portant sur la tarification dynamique : **quelles sont les normes et les mécanismes sous-jacents à l'établissement d'une valeur d'échange sur un marché ? Quelle incidence la tarification dynamique a-t-elle sur les mécanismes de révélation du prix (de la valeur d'échange) ? Dans quelle mesure la tarification dynamique perturbe-t-elle le marché dans sa finalité de révélation d'un « juste prix » ou d'un équilibre? Faut-il envisager de nouveaux modes de régulation du marché en présence de tarification dynamique pour garantir son fonctionnement ?**

La tarification dynamique au regard des finalités du marché : la révélation du « juste prix » et l'équilibre

Tarification dynamique et « juste prix »

Une fonction principale du marché est celle de « révélateur du juste prix ». A première vue, cette finalité est poursuivie par la firme pratiquant la tarification dynamique qui vise notamment à approcher au mieux le prix de réserve (côté acheteur) et la disponibilité à payer (côté vendeur). Mais cette lecture mérite d'être approfondie. En effet, cette fonction de révélation du « juste prix » du marché renvoie à la question de la valeur et invite à faire la distinction entre les deux notions. A ce titre, la distinction faite par Aristote est éclairante : si la question du « juste prix » renvoie à la question de la valeur, la « juste valeur » est elle-même définie comme le prix concurrentiel « qu'aucun individu ne peut changer par sa propre action » (Schumpeter, 1954, I-p99). Autrement dit, alors qu'un agent peut avoir prise sur le prix payé (dans une transaction particulière), il ne peut pas avoir prise sur la valeur. **Dès lors, l'analyse de la tarification dynamique au regard du fonctionnement du marché et de la**

formation des prix, pose la question de la prise sur le prix qu'ont les agents parties prenantes à une transaction.

Ce juste prix, appelé aussi « prix concurrentiel normal », sera considéré par Molina comme le résultat d'un jeu « sans entraves du mécanisme de marché » (Schumpeter, 1954). Or la tarification dynamique peut poser la question de l'impact des (variations de) prix sur le (résultat obtenu par) le marché. Effectivement, le marché concurrentiel parfait se caractérise au fil de l'histoire de l'analyse économique, et notamment chez Walras, par une certaine neutralité de l'impact des prix sur le marché. Chez cet auteur, la libre concurrence recouvre deux notions : d'une part, la « concurrence illimitée » (comme chez Cournot) qui suppose que les producteurs ne peuvent adopter une stratégie de prix car leur quantité produite est trop petite pour influencer le marché; d'autre part, la « loi d'indifférence » (comme chez Jevons) qui empêche d'avoir plus d'un seul prix pour chaque marchandise homogène. Or, on peut considérer que la tarification dynamique remet justement en question ces principes. Concernant la « loi d'indifférence », une marchandise homogène (en pratique deux biens identiques) a désormais, du fait de la tarification dynamique, la possibilité d'avoir deux prix différents. Concernant la « concurrence illimitée », Rochet et Tirole (2006) analysent dans quelle mesure la structure de prix, établie par les plateformes P2P pratiquant la tarification dynamique sous forme de TDL, est neutre, notamment si des commissions prélevées sur les deux faces du marché (commissions à la vente et à l'achat) impactent le volume total de transactions. Dès lors, **la tarification dynamique pose la question de l'incidence de la stratégie de fixation du prix sur le résultat du prix obtenu par le fonctionnement « sans entraves » du marché.**

Tarification dynamique et équilibre

En parallèle de ces réflexions sur le « juste prix », la théorie sur le fonctionnement du marché invite à prendre en considération la finalité d'équilibre visée par le marché dans l'analyse de la tarification dynamique, en distinguant l'équilibre statique de l'équilibre dynamique. Les premières réflexions sur l'équilibre économique notamment chez Cantillon (Schumpeter, 1954), présentent l'équilibre économique comme un processus économique « sans à-coups » d'incessante transformation de sources de services (facteurs de production) en biens destinés à la consommation. Par la suite, le modèle de Walras (1874) sur l'équilibre général, proposera un « ensemble cohérent de quantité et de prix » devant être atteint à l'équilibre du marché dans lequel le prix (coût) des marchandises permet de rémunérer l'utilisation des services (des facteurs de production) par la firme, et de produire des biens dont la répartition se fait en fonction des goûts des consommateurs⁹.

A première vue, la tarification dynamique se rapproche d'un marché en perpétuel mouvement, instable, et qui prête à confusion par rapport à la conception théorique d'une finalité d'équilibre à réaliser par le marché. Afin d'éviter ces confusions, il semble utile de noter que l'équilibre (d'un marché) peut être apprécié de manière statique ou dynamique. Dans l'acception d'équilibre de marché statique, celui-ci est inspiré de la vision mécanique newtonienne comme équilibre des forces faisant qu'un système est susceptible de rester au repos (Lalande, 1926). Tandis que dans l'acception d'un équilibre de marché dynamique, ce sont les trajectoires prises par les variables qui sont à l'équilibre, et non leurs valeurs. Par conséquent, la théorie d'un équilibre dynamique du marché conforte le fait que l'évolution

⁹ Pour l'auteur, la fixation du prix, dont la tarification dynamique constitue une forme, est une modalité d'allocation des ressources. Walras considère que la théorie de la fixation du prix des services (rendus par les facteurs de production) équivaut à la théorie de l'allocation des services des agents de production. Autrement dit, le fonctionnement optimal du marché doit permettre une allocation (répartition) optimale des « services » (les facteurs de production). L'optimalité signifie un équilibre à trouver entre la quantité, le prix et le goûts des consommateurs. Dès lors, il conviendra d'étudier dans quelle mesure la tarification dynamique participe à cette optimalité.

régulière à un taux constant ou selon des trajectoires cycliques du prix dans le cadre d'une tarification dynamique, peut s'inscrire dans une finalité d'équilibre (dynamique) de marché¹⁰.

Considérer la stabilité de l'équilibre de marché éclaire l'analyse de la tarification dynamique. En effet, le problème de l'instabilité de l'équilibre peut être illustré par le processus continu et circulaire de la fixation du prix, d'offre et de demande, dit de « la toile d'araignée »: à l'époque de Walras, l'exemple utilisé était celui de l'observation des prix courants de porc relativement au fourrage qui génère des décisions de production (de viande de porc). Du fait que cette décision prend effet après une certaine période de temps, le résultat modifiera à son tour la relation entre les prix de la viande de porc et du fourrage (une hausse de production de porc génère une hausse du prix du fourrage), conduisant in fine à prendre de nouvelles décisions de production. Le processus dit « de la toile d'araignée » présente un processus circulaire de fixation des prix. **Cette circularité du processus de fixation des prix peut effectivement être constatée dans le cas de la mise en place d'une tarification dynamique: en effet, le prix (fixé par le vendeur ou la plateforme d'intermédiation) influera sur les décisions d'achat ou de report d'achat (de l'acheteur) qui influenceront elles-mêmes sur le prix.** Après une certaine période de temps, le résultat de ces décisions modifiera la tarification par la firme, qui prendra en compte les conjectures et les anticipations (passées) des agents¹¹. Il s'agit de produire un ensemble cohérent de quantités et de prix croisant les données des goûts du consommateur avec des données de quantités totales de services producteurs. Afin de résoudre le problème dit « de la toile d'araignée », Walras

¹⁰ En complément, il peut être éclairant de se référer à la différence d'analyse faite entre « l'analyse statique » et « l'analyse dynamique » de l'équilibre de marché. En effet, la prise en compte des valeurs passées et futures (prévues) de diverses variables constitue le pilier de l'analyse économique dynamique. Ce cadre est utile dans une recherche sur la tarification dynamique du fait que la pratique de TDL prend en compte les achats et les transactions passées afin d'inférer sur les achats et les transactions futurs. Par conséquent, prendre en compte les achats passés (que les outils de « Smart Data » permettent d'analyser) ainsi que la perception présente de l'agent et l'anticipation qu'il fait de configurations futures, permet d'enrichir la réflexion sur la tarification dynamique.

¹¹ La théorie de la production – qui sera développée après – éclaire l'entreprise sur les quantités de services qu'elle décidera de produire et celles qu'elle décidera d'acheter, selon les goûts donnés des consommateurs et les propensions données à fournir, par ces mêmes consommateurs, les services producteurs dont ils sont « propriétaires » (e.g le travail).

cherchera à trouver la solution d'équilibre sur quatre marchés (marché des produits, des services, des capitaux et des moyens de paiement) constituée des valeurs d'équilibre, c'est à dire les prix de tous les (services des) produits et facteurs qui seraient achetés à l'équilibre parfait et en concurrence pure¹². Dans ces conditions, Walras postulait qu'à l'état d'équilibre les entreprises feraient des opérations blanches avec des profits nuls. A l'inverse, les profits de l'entrepreneur ne pourraient naître que dans les conditions ne satisfaisant pas à ces exigences. Schumpeter (1954) rappelle que cette conception walrasienne est « ab ovo », c'est-à-dire qu'elle se place au commencement du processus de fixation des prix : ce n'est pas ce que les agents achètent et consomment vraiment qui conduit à l'équilibre, mais c'est ce qu'ils déclarent qu'ils achèteraient et vendraient (à des prix criés au hasard)¹³.

La tarification dynamique au regard des normes de fonctionnement du marché

Le recours sommaire aux trois modèles de fixation des prix au niveau micro-économique identifiés par Barrère (2001), peut aider à structurer une réflexion sur le lien entre la tarification dynamique et le fonctionnement du marché (Keynes établira plus tard la fixation des prix à un niveau macro-économique). Les trois modèles retenus par cet auteur sont : le modèle classique, le modèle edgeworthien et le modèle walrasien.

¹² En effet, c'est le mécanisme des prix qui, par le mécanisme de la concurrence pure, répartit les services (e.g agents naturels, main-d'œuvre, moyens de production.) « à la place qu'ils ont effectivement dans le grand jeu de patience » (Schumpeter, 1954).

¹³ Car les agents sont libres de changer d'avis si ces prix ne s'avèrent pas être les prix d'équilibre, jusqu'à ce que d'autres prix soient annoncés et que la valeur d'équilibre apparaisse (processus dit de « tâtonnement »). Aussi, à l'appui de la théorie du comportement des agents, une analyse de la tarification dynamique invite à faire la distinction entre des disponibilités à payer (déclarées) et des achats effectifs. En effet la TDL procède à partir de déclarations qui peuvent être soit des achats passés identiques, soit des approximations d'achats futurs à partir d'achats passés similaires d'acheteurs ou d'un groupe d'acheteurs qui lui ressemblent.

Modèle classique : Dans le modèle classique, la formation du prix est une annexe à la théorie de la détermination des prix par les coûts de production. Parmi les classiques, Schumpeter (1954) cite Smith qui examine les règles de formation du prix « sans pénétrer dans l'arrière plan du phénomène de la valeur » dès lors que le marché fonctionne comme un rassemblement d'individus soumis à la contrainte concurrentielle. Sous ces hypothèses, il distingue un « prix instable » (prix propre à la transaction et qui connaît des perturbations temporaires), et un « prix naturel stable » (prix abstrait issu d'une valeur fondée sur le coût et ancré dans la dépense de travail). Les prix naturels sont révélés par les prix relatifs qui prévaudront en fin de compte quand les fluctuations dues à des perturbations temporaires seront amorties. Pour Smith, le « prix d'équilibre » (prix fixé en fonction de la demande et de l'offre à court terme) fluctue autour du « prix naturel » (prix suffisant pour couvrir la valeur totale des rentes, salaires et profits nécessaires à produire la quantité de chaque bien, étant données certaines conditions de rareté) et répond à la demande effective. **Le modèle classique smithien de formation du prix soulève la question de l'incidence de la tarification dynamique sur la stabilité des prix. On peut ainsi se demander si la tarification dynamique perturbe temporairement le prix ou bien si elle le perturbe de manière structurelle, agissant alors sur la révélation du prix naturel.**

Modèle edgeworthien : Dans le modèle edgeworthien, le prix est le résultat d'un marchandage entre individus du fait que la confrontation entre offreurs et demandeurs y tient un rôle central. Son modèle considère que les jugements de valeur dépendent des situations concrètes : un acheteur fonde ainsi son évaluation uniquement sur une quantité donnée de bien, sans tenir compte de la totalité du stock disponible sur le marché. La valeur à prendre en compte dans la fixation des prix est donc celle de l'utilité marginale relative. L'exemple du

marché aux chevaux de Böhm-Bawerk¹⁴ illustre, selon Schumpeter (1954), comment la concurrence réduit à un point unique l'intervalle des estimations d'utilité de l'acheteur et du vendeur à l'intérieur duquel il est possible de prévoir que les taux de rapport de ces utilités s'établiront lors d'un marchandage. A partir de ces travaux, les chercheurs arrêtent de raisonner mécaniquement, objectivement et sur la base d'équilibres généraux naturels, et recentrent donc l'analyse de la fixation des prix sur les besoins de l'acheteur. **La prise en compte du modèle edgeworthien soulève la question de la capacité de la tarification dynamique à réduire l'intervalle de valeur à l'intérieur duquel s'effectue le marchandage.** Cela soulève par exemple la question de savoir si l'ampleur des variations de prix sur le marché augmente ou diminue à terme.

Modèle walrassien : Dans le modèle walrassien, le prix consiste en la révélation d'une norme sous-jacente antérieure à la rencontre entre échangistes. L'analyse de la fixation du prix dans le cadre du modèle d'équilibre général est faite suivant le principe que le fonctionnement du système n'a aucun effet sur les préférences des agents pour un niveau donné de raretés. En effet, dans la logique économique walrasienne, le mécanisme fondamental des marchés concurrentiels est un mécanisme dans lequel les valeurs d'équilibres (c'est-à-dire les valeurs obtenues dans le cas où les quantités de facteurs présentes sur le marché seraient achetées par tous les agents, qu'il s'agisse de biens, de services ou de facteurs

¹⁴ D'après Schumpeter (1954.), « le moment décisif, qui ouvrit la porte à l'économie politique moderne, fut celui où l'on résolut le paradoxe de la valeur en comprenant que l'activité économique ne vise jamais qu'à la disposition d'une certaine quantité d'un bien donné. "S'il faut acheter un cheval", dit Böhm-Bawerk (1889), « je ne songerai pas un instant à essayer de me rendre compte de la valeur qu'auraient pour moi cent chevaux ou tous les chevaux du monde afin de régler là-dessus l'offre que je ferai pour un cheval : mon jugement de valeur portera sur un seul cheval. C'est ainsi qu'une nécessité intérieure nous contraint à porter à chaque instant les jugements de valeur qu'exige la situation économique concrète ». Cette citation illustre le fait que toute activité économique se dirige toujours d'après l'importance que le sujet attache à la quantité déterminée de biens d'une certaine espèce dont il a la disposition, et d'après cette importance uniquement. Elle ne se guide ni sur l'importance qu'il attache à la totalité du stock dont dispose l'économie, ni sur le jugement purement théorique que la sociologie et la philosophie peuvent porter sur l'importance pour l' "humanité" du stock total qu'il est possible de réaliser. Cette vérité est le point central de la théorie moderne. Elle est indépendante de toute considération psychologique ou éthique ».

de production offerts et vendus) sont définies à l'équilibre parfait et en concurrence pure, y compris les équations de comportement de maximisation des ménages. C'est ensuite l'utilité marginale qui sert à établir les prix (rapports d'échange) spécifiques à des transactions sur des marchés en concurrence. A noter que Barrère (2001) relève le raisonnement circulaire à la base de l'équilibre général walrassien, du fait que la fixation des prix dépend d'une offre et d'une demande qui dépendent elles-mêmes des prix. En tout état de cause, **le modèle walrassien pose la question de savoir si la tarification dynamique modifie le fonctionnement du marché et lui donne une incidence sur les préférences des agents.**

La tarification dynamique au regard de la régulation du marché : institutions de régulation, concurrence et compétition

En complément de cette approche de modèles, selon Hayek (1973), le marché peut être considéré comme un lieu d'éclatement des savoirs où offreurs et demandeurs sont sensés apprendre mutuellement en partageant leur information. Selon Schumpeter (1954), une des fonctions principales de la concurrence est de mobiliser les connaissances dispersées et de disséminer l'information à tous les agents présents sur un marché. Or, la tarification dynamique qui se développe dans l'économie numérique en lien avec des algorithmes de plus en plus performants, offre de nouvelles manières de disséminer l'information. En effet, comme Ezrachi et Stucke (2016) l'analysent, la dissémination de l'information peut être arrangée entre des firmes désireuses de pratiquer la collusion, sans toutefois être appréhendable (tout en étant répréhensible) par le droit de la concurrence. Selon les auteurs, la tarification dynamique a trait à une problématique à la fois de compétition et de concurrence. C'est l'échelle temporelle qui permet d'établir la distinction entre la « concurrence » et la « compétition » (deux mots distincts en français, alors qu'un seul est utilisé en anglais) : la

compétition s'effectue dans un intervalle de temps défini ; tandis que la concurrence s'effectue dans un intervalle de temps indéfini, consistant en une succession de compétitions. Or il s'avère qu'une firme performante en matière de tarification dynamique (c'est à dire dotée d'un set de données suffisant –« Big Data »- et de techniques performantes en matière de traitement de ces données –« Smart Data »-) pourrait accroître, au fil du temps et dans une logique de réseau, son avantage compétitif. Selon Marty (2017) le « Big Data » (accès aux données brutes) et le « Smart Data » (accès aux données traitées par l'algorithme) peuvent être assimilés à des facilités essentielles dans l'économie numérique (Marty, 2017). Par conséquent, la tarification dynamique pose aux autorités de la concurrence de nouvelles questions concernant les relations entre acteurs sur le marché, en particulier concernant son incidence sur l'accès aux ressources et sur la capacité d'innovation des firmes.

Dès lors que la tarification dynamique impacte le fonctionnement du marché, il convient de mettre en perspective notre analyse de la tarification dynamique avec les théories de régulation du marché. En effet, les institutions (de régulation) sont supposées à la fois encadrer et permettre une forme de dynamique des prix sur le marché. A ce titre, la théorie de « dépendance au sentier », inspirée notamment des travaux de North (1990), analyse dans quelles mesures des décisions passées peuvent influencer sur des décisions futures, du fait notamment des institutions encadrant ces décisions. Dès lors, une analyse plus complète de la tarification dynamique nécessite de prendre en considération les institutions de régulation du fonctionnement du marché, notamment celles visant à assurer la stabilité des prix telles que le système de réglementation, de régulation, de contrôle ou de régulation de la concurrence (Ezrachi et Stucke, 2016). Plus particulièrement dans le cas où elle est mise en place par des plateformes P2P, la tarification dynamique laisse entrevoir la possibilité d'un système de marché très centralisé au cœur du modèle de concurrence parfaite où les offres et les demandes ne dépendent que des prix ; elle rend également possible un système de marché

décentralisé générant des asymétries et des biais en matière de concurrence. En effet, le développement de la tarification dynamique constitue un outil à disposition de la firme pour lui procurer un avantage compétitif sur le marché (Ezrachi et Stucke, 2016). **Dès lors, l'analyse de la tarification dynamique incite à s'interroger sur les incidences de cette pratique sur le pouvoir de marché de la firme, sur la dynamique concurrentielle du marché, et sur le rôle des autorités de la concurrence régulant le marché.**

L'analyse du fonctionnement d'un marché en présence de tarification dynamique, pose la question de la manière dont elle est susceptible de parvenir à un équilibre. D'un côté, la tarification dynamique laisse entrevoir la fiction d'une « main numérique » (Cardon, 2015), faisant référence à une « main invisible » (Smith, 1776) permettant de réaliser un fonctionnement sans entrave du marché et d'atteindre l'équilibre posé par la « loi de l'offre et de la demande », et constituant une instance extérieure aux parties sans objectifs propres. À la manière du commissaire-priseur walrassien, la tarification dynamique servirait à proposer un prix unique par bien, puis à centraliser les offres et les demandes faites à ce prix. De l'autre côté, il apparaît que la tarification dynamique fournit des prix multiples différenciés entre acheteurs et participe à une indétermination de l'équilibre puisqu'elle favorise la rencontre d'offres et de demandeurs « hors équilibre ».

A l'éclairage de la théorie du fonctionnement du marché, un travail sur la tarification dynamique soulève la question de savoir si la tarification dynamique introduit des dysfonctionnements dans le fonctionnement du marché et dans sa finalité de révélation d'un prix naturel ou d'atteinte d'un équilibre. En effet, la tarification dynamique questionne la stabilité même de l'équilibre atteint par le marché du fait notamment qu'elle introduit une circularité dans le processus de fixation du prix, qu'elle

modifie les conditions du marchandage entre agents sur le marché ; et qu'elle est susceptible de modifier le rapport des agents au prix, notamment la prise que les agents ont sur le prix. En outre, la tarification dynamique pose la question de la régulation du marché, pour savoir si elle doit s'accompagner de nouvelles formes de régulation ou si elle est elle-même susceptible de contribuer à de nouvelles formes de régulation dans le cadre de l'économie numérique.

Théorie des comportements des agents

Un troisième domaine théorique qui peut être mobilisé dans notre analyse de la tarification dynamique en tant que méthode de fixation du prix sur un marché est celui du comportement des agents participant au marchandage. L'histoire de l'analyse économique invite à considérer deux principes structurants du comportement des agents lors de ce marchandage: la rationalité et l'anticipation.

La tarification dynamique au regard de la rationalité des agents

Perçue souvent comme une pratique peu transparente et difficile à appréhender, la pratique de tarification dynamique sur le marché peut avoir une incidence sur la rationalité du comportement des agents lors du marchandage. Pour certains économistes (Guerrien, 2017), le marché constitue un ensemble de relations qui s'établissent suivant le « principe de rationalité ». Le principe de rationalité établit une propension des individus à obtenir la plus grande satisfaction possible à partir d'un niveau de ressources donné. Ce principe se traduit par un marchandage dans lequel chaque individu cherche à obtenir le gain le plus élevé possible, compte tenu de sa disponibilité à payer (côté acheteur) et de son prix de réserve (côté vendeur). **Ainsi, il semble important de prendre en considération, lors d'une**

analyse sur la tarification dynamique, son impact sur la disponibilité à payer et sur le prix de réserve des agents prenant part à l'échange.

Selon Schumpeter (1954, III-p298), la concurrence ne fonctionne que grâce au désir de chacun de « maximiser son avantage net par des tentatives d'adaptation optimale des quantités à acheter et à vendre ». Selon cet auteur, cette adaptation produira des résultats différents selon l'étendue de la connaissance, la rapidité de décision et la rationalité des agents. Les évolutions des conceptions de l'entrepreneur éclairent sur l'appréhension du principe de rationalité dans le marchandage et sur la capacité des agents rationnels à fonder leurs décisions sur des données changeantes. Dans la conception autrichienne de l'entrepreneur, notamment celles de Menger puis celle de Schumpeter, l'entrepreneur est un perturbateur du fait que c'est un innovateur. En effet, Menger adopte une conception subjectiviste de la rationalité dans laquelle les entrepreneurs sont de chair et de sang (et ne sont pas seulement des machines à calculer comme c'est le cas dans la conception walrassienne de l'entrepreneur « sans substance » cherchant à optimiser, d'après Garrouste (2017)). Par conséquent l'entrepreneur peut agir activement en fonction des données changeantes du marché et du profit qu'il peut espérer en tirer (Von Mises, 1949), ainsi qu'en fonction de son imagination et de son audace permettant d'exploiter les erreurs des concurrents (Bienaymé, 2006). Aussi, il semble que certains acteurs du marché soient mieux à même d'agir en fonction de données fluctuantes, telles que des données sur les prix issues de la tarification dynamique. Il est à noter que des paramètres peuvent limiter ces fluctuations et l'ampleur des incertitudes en matière de prix par les agents, parmi lesquels les coutumes (Mill cité par Schumpeter (1954)) par exemple pour la formation coutumière des prix d'honoraires de certaines professions libérales.

La tarification dynamique au regard de l'anticipation des agents

Une autre piste de réflexion sur l'incidence de la tarification dynamique est liée à l'impact que des variations et des fluctuations de prix peuvent avoir sur les anticipations des agents (ménages et entreprises) lors du marchandage. Les anticipations portent sur la valeur atteinte par les variables économiques, et notamment par le prix (en plus des quantités produites ou consommées, etc.). La méthode de tarification choisie peut avoir une incidence sur l'information dont disposent les agents lors du marchandage, sur le niveau de partage de cette information et, par conséquent, sur l'anticipation formée par les agents. A titre d'illustration, la tarification dynamique, dès lors qu'elle génère l'utilisation des données personnelles d'agents par certaines firmes parfois à leur insu dans le cadre de l'économie numérique -ce que le règlement européen RGPD en 2018 vise à encadrer-, altère l'anticipation que les agents peuvent avoir sur les faits, sur le fonctionnement de l'économie et sur la réaction d'autres agents. En outre, la tarification dynamique soulève la question de la temporalité des anticipations. En effet, la tarification dynamique peut conduire à des anticipations « temporaires » révisées à chaque période : l'ajustement quasi-instantané des prix permis par les algorithmes peut rendre la tarification dynamique imprévisible par les agents. A l'inverse, elle peut contribuer à des anticipations « inter-temporelles » (dans le cas de collusions entre algorithmes participant à une certaine stabilité du marché et contribuant à une prévisibilité par les agents). Cette distinction de temporalité des anticipations rappelle celle faite par Hicks (1939) en matière d'équilibre de marché ; pour Hicks l'équilibre de marché peut être « inter-temporel » (les prévisions sont correctes pendant toute la durée de vie de l'économie) ou « temporaire » (l'offre et de la demande sont égalisées à chaque période sans que les anticipations soient forcément correctes).

A l'éclairage de la théorie du comportement des agents, un travail sur la tarification dynamique soulève la question de savoir si cette stratégie de fixation de prix sur un marché perturbe les échangistes dans leur évaluation rationnelle du maximum de satisfaction qu'ils peuvent obtenir lors du marchandage, notamment du fait de l'incertitude qu'elle est susceptible d'engendrer dans les données à prendre en compte pour fonder leur décision. De plus, la théorie du comportement des agents soulève la question de savoir si la tarification dynamique requiert pour les échangistes de réviser leurs anticipations de manière temporaire ou inter-temporelle du fait des fluctuations qu'induit cette stratégie de fixation de prix.

La théorie de la production

Un quatrième domaine théorique qui peut être mobilisé dans le cadre d'une analyse de la tarification dynamique est celui de la production, résultant de l'incidence de cette modalité de fixation du prix sur la production de la richesse. Il s'agit de considérer la capacité de la firme à rémunérer les facteurs de production nécessaires à la fourniture de biens et de services sur le marché, et par là même à produire et à distribuer les richesses. Selon Schumpeter (1954), étudier la fixation du prix équivaut à étudier la « logique économique » qui comprend « les principes de l'allocation des ressources et de la formation des revenus ». L'histoire de l'analyse économique rappelle l'importance, dans le cadre d'une recherche sur la tarification dynamique, de considérer la portée épistémologique de la fixation du prix au regard des théories de la production (de richesse sociale). La richesse est entendue ici au sens de Walras comme « fin des personnes », et au sens de Cantillon comme la « jouissance de ce qui peut procurer du plaisir » (Schumpeter, 1954). Pour Walras (1874, 7^e leçon), la production (l'industrie) constitue « l'ensemble des rapports entre les personnes et les choses en vue de la

subordination de la fin des choses à la fin des personnes ». L'objet de la théorie de la production est d'éclairer sur la manière dont sont rémunérés (et par conséquent alloués) les services (producteurs) et les moyens de production en vue d'accroître la richesse. Dès lors, les théories d'analyse économique de la production ayant traité les questions suivantes sont éclairantes dans notre recherche portant sur la tarification dynamique: **quelle incidence la tarification dynamique peut-elle avoir sur la rémunération (et par conséquent sur l'allocation) des facteurs de production ? Quelle incidence la tarification dynamique peut-elle avoir sur la production et la distribution des richesses ?**

Tarification dynamique au regard du nombre de facteurs de production à rémunérer

Concernant la rémunération des facteurs de production, il est utile de se référer au lien établi entre la fixation du prix et la rémunération des facteurs de production. **Au préalable d'une réflexion ayant trait à l'incidence de la tarification dynamique sur la rémunération des facteurs, la théorie de la production pose la nécessité de qualifier et de dénombrer les facteurs de production (utiles à la création de richesse et devant être rémunérés par le prix des produits).** Au fil de l'histoire de l'analyse économique, le nombre de facteurs à rémunérer a fait l'objet de débats. Selon Schumpeter (1954), Smith décompose le prix des produits en trois éléments : les salaires, la rente et le profit. Ces trois éléments rémunèrent trois facteurs de production (terre ou agents naturels, capital, travail) correspondant aux trois familles d'agents participant au processus économique (propriétaires, capitalistes, travailleurs). Ensuite, Ricardo et Marx, dans le cadre d'une théorie de la valeur-travail, posent que les parts de revenus doivent être prélevées sur le prix des produits. Knight assimile les agents naturels à du capital, ce qui réduit le nombre de facteurs à deux

(Schumpeter, 1954). Say subdivise la catégorie des travailleurs en distinguant « le travailleur » de « l'entrepreneur » (Schumpeter, 1954)¹⁵. Cette distinction entre « industria » et « labor » se retrouve chez Walras, pour qui la théorie de la production de la richesse sociale regroupe deux séries d'opérations : les opérations techniques (les « arts techniques » tels que l'industrie manufacturière qui transforme par exemple le textile en étoffe) et l'organisation économique de l'industrie (la division du travail). Selon Walras (1874, 7^e leçon), cette division du travail est d'ailleurs nécessaire du fait « qu'au lieu d'être indépendantes, les destinées de tous les hommes sont solidaires les unes des autres au point de vue de la satisfaction de leurs besoins » car, au contraire des animaux, chaque individu ne poursuit pas isolément sa fin. La tarification dynamique, et notamment la TDL mise en place par les plateformes P2P, pose la question de la transformation qu'elle peut induire au niveau de la division du travail dès lors qu'elle induit une transformation dans l'organisation du processus économique de production de richesses en nourrissant, au sein de l'économie numérique, des algorithmes comme nouveaux vecteurs d'échange d'information sur le marché afin de rémunérer les facteurs de production (et de les allouer). A titre d'illustration plus spécifiquement en lien avec le fonctionnement des plateformes P2P, les algorithmes de la tarification dynamique en ligne se nourrissent des données issues du facteur travail sous forme de « digital labor » (Broca, 2017) dont la rémunération fait débat.

Tarification dynamique au regard de la répartition des facteurs, de leur complémentarité et de leur substituabilité

Concernant la répartition des facteurs de production, **l'histoire de l'analyse économique montre qu'il est éclairant, dans une analyse de la fixation du prix, de**

¹⁵ Say reprend donc la distinction faite par les docteurs scolastiques, notamment Saint Antonin de Florence au XV^e siècle, entre « industria » (de l'homme d'affaire) et « labor » (de l'ouvrier) (Schumpeter, 1954).

considérer la valeur d'usage, la satisfaction marginale et le bien-être générés par la combinaison des facteurs de production pour le consommateur, en tenant compte de leur complémentarité ou de leur substituabilité. Selon Schumpeter (1954), la théorie de l'imputation développée par les autrichiens fait émerger des éléments de complémentarité et de substituabilité entre les facteurs de production. Cette théorie consiste à déterminer les prix des facteurs et leurs rémunérations en partant de la valeur d'usage du produit consommé (qui est allouée entre les facteurs de production). Autrement dit, les fonctions d'utilité des biens de production sont déduites des fonctions d'utilité des biens de consommation. Par conséquent, la fixation du prix (d'un facteur) peut s'établir à partir d'un « coût d'opportunité » pour établir le prix d'un facteur, selon l'adage « une chose nous coûte réellement le sacrifice de l'utilité des autres choses que nous aurions pu obtenir avec les ressources consacrées à celle que nous avons produite » (Schumpeter, 1954, III-p230). D'ailleurs, l'école autrichienne, dans son analyse de l'équilibre économique, se concentre sur le comportement des consommateurs et sur la décision des individus. L'économie de Robinson Crusoé, utilisée par les autrichiens, fait ressortir l'existence de « coefficients de transformation » servant à répartir les ressources rares et à maximiser la satisfaction de ses besoins. En fondant la valeur marginale sur l'utilité, la théorie de la production est aussi une théorie de la répartition : Robinson Crusoé évalue ses différents moyens (rares) de production selon les satisfactions marginales qu'il escompte de leur possession. Aussi, **dans la mesure où la tarification dynamique permet d'adapter le prix à l'utilité (valeur d'usage) qu'en perçoit l'acheteur, il s'agit de savoir si cette stratégie de tarification peut servir à la firme pour mieux adapter la répartition des ressources (productives) à la satisfaction que celles-ci procurent.**

La tarification dynamique au regard de la rémunération du risque pris par l'entrepreneur

Par ailleurs, l'analyse de la tarification dynamique invite à analyser les phénomènes de rente qu'elle pourrait induire, en considérant notamment les facteurs technologiques et leurs effets réseau, et son incidence sur les décisions d'allocation des ressources prises par l'entrepreneur. Selon Pareto (Schumpeter, 1954), ce sont les obstacles technologiques (et institutionnels) qui génèrent des phénomènes de rente. A l'ère numérique, la tarification dynamique qui utilise des algorithmes de plus en plus performants, est structurellement technologique et peut constituer de facto un obstacle technologique à l'entrée sur le marché. Selon les théoriciens du monopole tels que Marshall pour lesquels le « taux normal de profits » dans l'économie concurrentielle est le taux auxquels les profits sont nuls, le profit peut résulter d'une gestion meilleure que d'habitude, des risques pris, de l'incertitude assumée avec succès, de la maîtrise de facteurs particuliers, de la croissance de l'entreprise ou du hasard (Schumpeter, 1954). Cantillon identifie le risque et l'incertitude pour justifier que l'industriel reçoive un « salaire de direction » du fait de l'achat de services productifs à certains prix et en vue de fournir des produits « dont le prix n'est pas certain » (Schumpeter, 1954). **Par conséquent, la tarification dynamique, et plus particulièrement la tarification dynamique en ligne utilisée par les plateformes P2P, amène à s'interroger sur la responsabilité et le risque pris par l'entrepreneur.** En effet, si le fonctionnement de la tarification dynamique sous forme algorithmique est automatique, il n'en demeure pas moins que l'algorithme auto-apprenant est supervisé, c'est-à-dire que l'entrepreneur lui a fixé un objectif. En se référant à une conception marxiste de l'économie capitaliste, dans laquelle c'est l'investissement des bénéfices de l'exploitation industrielle qui est le moteur de l'évolution économique et qui constitue un déséquilibre (générateur de rente et d'injustice dans cette conception marxiste), il est intéressant d'examiner les facteurs qui font qu'une

entreprise grandit plus vite ou avec plus de succès qu'une autre. En toute logique, le fait pour une firme d'obtenir un avantage initial expliquerait d'ailleurs la formation d'un oligopole ou d'un monopole. Ce point sur l'avantage initial mérite une attention particulière à l'ère de l'économie numérique, du fait des effets de réseau qui s'y développent induisant de possibles situations de rente¹⁶.

A l'éclairage de la théorie de la production, un travail sur la tarification dynamique soulève la question de savoir si cette stratégie de prix induit un bouleversement dans la manière de rémunérer les facteurs de production (et par conséquent à les allouer) à partir du prix fixé. Le nombre de facteurs de production à prendre en compte dans la rémunération peut faire débat, particulièrement dans l'économie numérique, dès lors que la tarification dynamique repose sur des algorithmes se nourrissant de productions passives (de données) qui n'étaient jusqu'à présent pas rémunérées. Par ailleurs, la tarification dynamique offre de nouvelles possibilités permettant à la firme de choisir plus finement les ressources qu'elle mobilise (et qu'elle rémunère) selon l'utilité perçue par chaque consommateur. Enfin, du fait des phénomènes de rente qu'elle est susceptible de créer en lien avec les effets de réseaux consubstantiels à l'économie numérique, la tarification dynamique réinterroge le lien entre la rémunération des facteurs et le risque pris par l'entrepreneur.

La théorie de la répartition

Un cinquième domaine théorique qui peut être mobilisé dans notre analyse de la tarification dynamique est celui de la répartition, selon des considérations de justice, du fait de

¹⁶ Ainsi, en matière de tarification dynamique, le fait pour une entreprise de disposer de davantage de ressources, telles qu'un set de données plus grand, peut constituer un avantage initial entre deux entreprises et induire des phénomènes de rente.

l'incidence de cette stratégie de fixation du prix sur la richesse des agents participant à une transaction. Si la tarification dynamique peut présenter des avantages gagnant-gagnant pour le consommateur et le vendeur (Elmaghraby et Keskinocak, 2003), elle soulève toutefois des questions éthiques liées au fait que des acheteurs se voient proposer des prix différents pour des produits ou services achetés auprès du même fournisseur (Grewal et al., 1994). En économie appliquée et en sciences de gestion, l'éthique est très étroitement liée à la notion de justice de l'échange (Reidenbach et Robin, 1990). Les questions éthiques relatives à la fixation du prix ne sont pas nouvelles : comme l'écrivait Schumpeter (1954, I-p98) à propos d'Aristote, « la préoccupation de l'aspect moral de la fixation du prix est l'un des motifs les plus puissants que l'on puisse avoir d'analyser les mécanismes réels du marché ».

La théorie de la répartition de la richesse sociale peut éclairer notre analyse de la tarification dynamique suivant des considérations de moralité et de justice. Elle consiste notamment à raisonner à partir d'une « fonction sociale de production » et d'une « productivité marginale sociale » (Schumpeter, 1954). Dès lors, les théories d'analyse économique de la répartition montrent que les questions suivantes sont éclairantes dans notre recherche portant sur la tarification dynamique : **dans quelle mesure la tarification dynamique impacte la répartition de la richesse ? Est-ce que la tarification dynamique participe à une répartition plus juste ou moins juste de la richesse ? Est-ce que la tarification dynamique renforce la vulnérabilité de certaines personnes ou la vulnérabilité de la société dans son ensemble ? Comment prendre en compte la morale et l'éthique dans l'analyse de la tarification dynamique ?**

Répartition de la richesse sociale : les critères d'équité à prendre en compte dans le cadre d'une analyse portant sur la tarification

Une analyse de la tarification dynamique suivant des considérations de justice nécessite de prendre en compte les multiples critères établissant l'équité (et la moralité) de la répartition afin d'étudier dans quelle mesure cette modalité de fixation des prix interfère avec ces critères. Suivant des considérations de bien-être, un premier critère est celui de l'égalité des revenus (e.g revenus issus du capital, revenus issus du travail). Les économistes du bien-être, parmi lesquels Marshall, se servent d'une part de la technique de mesure du « surplus » (surplus issu d'une rente des consommateurs ou des producteurs) et d'autre part de la technique de « comparabilité interpersonnelle de l'utilité ». Ces techniques permettent d'évaluer un bien-être général de la société (somme de satisfactions individuelles) et de prescrire une distribution plus équitable, en l'occurrence l'égalité des revenus d'après les économistes du bien-être. Pour les utilitaristes, le critère de moralité est le gain d'utilité procuré à l'agent. L'utilitarisme est une doctrine éthique qui prescrit de maximiser le bien-être « de la communauté » (Vergara, 2017). Cette doctrine détermine la valeur morale d'une action seulement selon qu'elle contribue ou non à l'utilité générale. Dans cette perspective, ce sont les conséquences d'une action qui lui confèrent sa valeur morale. A cette fin, l'échelle des préférences sert à mesurer s'il existe un accroissement, une diminution ou une égalité d'utilité. Pour Walras (1874), le critère de moralité de la répartition est celui de l'intérêt et de la justice. La théorie walrasienne de la répartition cherche à identifier les conditions dans lesquelles l'appropriation des choses est conforme à la justice : « le mode d'appropriation dépend de nos décisions et, suivant que ces décisions auront été bien ou mal prises, le mode de l'appropriation sera bon ou mauvais. Bon, il aura coordonné les destinées des personnes entre elles, il aura satisfait à la justice ; mauvais, il aura subordonné la destinée de certaines personnes à celle de certaines autres, il aura consacré l'injustice » (Walras, 1874, 8^e leçon).

La théorie de la répartition selon Walras fixe donc les rapports de personnes à personnes à propos de l'appropriation de la richesse sociale, et vise à analyser la coordination des destinées des personnes entre elles, conformément à l'intérêt et à la justice. En résumé, la question de la répartition juste renvoie aux critères à prendre en compte pour établir la juste répartition.

Tarifcation dynamique et répartition au regard de la justice sociale : les institutions à prendre en compte

Institution de la propriété

Tout d'abord, l'analyse de l'institution de la propriété est utile pour réfléchir sur la répartition juste, dans la mesure où la propriété fixe et détermine les rapports des hommes considérés comme personnes morales. Selon Walras (1874, 8^e leçon), « si l'appropriation est un fait, la propriété (qui est un fait légitime) est un droit. Entre le fait et le droit, il y a place pour la théorie morale ». Dès lors, la théorie de la répartition et de la fixation du prix incite à prendre en compte les structures d'organisation politique. Deux visions d'organisation et de fonctionnement de la société distinctes existent depuis l'Antiquité entre Platon et Aristote. D'une part la vision communiste, héritée de Platon - reprise par Proudhon (Schumpeter, 1954) - pose que la poursuite de l'intérêt est antinomique avec celui de la justice. D'autre part la vision individualiste, héritée d'Aristote - reprise par Bastiat (1851) - pose que l'intérêt et la justice ne sont pas antinomiques. Se pose dès lors la question de savoir si la tarification dynamique est un outil visant seulement à satisfaire un intérêt et comment il peut être mobilisé à des fins de justice. En posant la question du rôle de l'Etat dans le rapport entre production et répartition, Walras (1874) invite à distinguer l'économie de propriété privée et

l'économie socialiste¹⁷. **Par conséquent, le cadre politique définissant l'institution de la propriété et dans lequel est mise en place la tarification dynamique, peut avoir une incidence sur la qualification de cette pratique en matière de justice.**

Institution de puissance publique pour réguler le marché

Ensuite, le rôle de la puissance publique dans la fixation du prix est également à prendre en compte. En vue d'un transfert de richesses suivant un principe égalitariste, Pigou prône des transferts de richesse des personnes relativement plus riches vers les personnes relativement plus pauvres, ce qui légitime l'intervention de l'Etat pour pallier certaines imperfections et certaines défaillances du marché, intervention qui devient elle-même un facteur de répartition et un déterminant des prix (Schumpeter, 1954). **A ce titre, on peut s'interroger sur le fait de savoir si la tarification dynamique peut être un outil mobilisable par la puissance publique, par exemple pour tarifier les services publics.** Par ailleurs, la dynamique des prix peut être affectée selon la place accordée à la puissance publique¹⁸ dans le fonctionnement du marché et dans l'établissement des prix. Selon Schumpeter (1954), déjà sous l'empire romain, les édits (de fixation de prix) « manquaient de sincérité » et visaient d'abord à « améliorer la position relative de tel ou tel groupe particulier ». Il en conclut que le travailleur a toujours désiré des prix bas pour les produits ; tandis que l'homme d'affaires a toujours désiré des hauts prix, renvoyant ainsi au débat historique entre les partisans de la « cherté et l'abondance » contre ceux du « bon marché et

¹⁷ Selon Walras (1874), dans une économie de propriété privée, la production et la répartition ne sont que des aspects d'un même et seul processus, les revenus y sont déterminés par le processus économique lui-même ; à l'équilibre, l'entrepreneur ne fait ni bénéfices ni pertes. Au contraire, dans une économie socialiste selon Walras, la répartition est séparée de la production : du côté de la répartition, c'est par exemple par un article de la Constitution à travers lequel la société décide ce que doivent être les revenus des « camarades », ou la part relative du produit social ; du côté de la production, c'est un ministère de la Production qui gère le processus économique.

¹⁸ Schumpeter (1954) note que les profits peuvent être tirés de bonnes relations de l'entrepreneur avec les institutions : l'auteur cite l'exemple d'un hôtelier et les bénéfices qu'il peut tirer de sa bonne relation avec la police.

l'abondance »¹⁹. Aussi, **l'analyse de la tarification dynamique pourra être enrichie de considérations sociales et institutionnelles afin de mettre en perspective le niveau de prix atteint, en prenant en compte le rôle de l'Etat dans l'organisation économique des fonctions de production et de répartition selon des considérations justice.** A ce titre une incursion dans l'éthique sociale peut éclairer l'analyse des enjeux d'équité liés à la tarification dynamique. En effet, l'éthique sociale est une branche de l'éthique qui s'intéresse à l'organisation collective de la société et qui permet d'interroger si les ensembles institutionnels, y compris les entreprises, sont justes ou s'ils peuvent être réformés. Ainsi, l'éthique sociale analyse les codes moraux des instances et institutions sociales suivant des considérations sociétales, sociales, environnementales ou financières ; plus prosaïquement, l'éthique des affaires croise ces différents enjeux.

La théorie de la répartition est utile pour éclairer notre travail sur la tarification dynamique et dégager des pistes de réflexion afin de mieux saisir les bouleversements que cette pratique peut induire à un niveau collectif en matière d'équité, et pour mieux entrevoir les facultés qu'elle offre pour la puissance publique dans un objectif de meilleure redistribution selon des considérations de justice.

Deux axes principaux de travail : l'utile et le juste (les problématiques de la thèse)

Afin de traiter des aspects d'efficience et d'équité liés à la tarification dynamique, ce travail de thèse est structuré en deux axes principaux reprenant la partition walrassienne de

¹⁹ Selon Schumpeter (1954, I-p400), « les docteurs scolastiques associaient la prospérité au bon marché et la cherté à la famine et à la misère des masses. Tandis que les économistes hommes d'affaires anglais étaient enclins à défendre le contraire », tels que Smith qui se déclarera en faveur du bon marché et de l'abondance.

l'économie suivant « l'utile » et « le juste » (« le vrai », troisième axe de la partition walrassienne, sera abordé dans la conclusion de la thèse pour ouvrir des perspectives de recherches complémentaires sur la tarification dynamique).

Premier axe de recherche : « la tarification dynamique et l'utile »

S'intéresser à la tarification dynamique suivant le critère de « l'utile » selon des considérations d'intérêt, consiste à étudier du point de vue micro-économique de la firme, dans quelle mesure cette pratique est favorable à la maximisation de son revenu. Kim et al. (2009) rappellent que l'enjeu d'une stratégie de prix est de maximiser les profits du vendeur en capturant l'hétérogénéité d'évaluation (de l'utilité) du produit par les consommateurs. Selon Einav (2016), la tarification dynamique est un outil nécessaire pour gérer les variations de la demande. Ainsi, en travaillant sur le cas des taxis, l'auteur conclut que la tarification dynamique remplace les files d'attente. Plus généralement, l'axe « la tarification dynamique et l'utile » vise à explorer les possibilités offertes à la firme par la tarification –qui est un facteur contrôlable - en matière d'adaptation dynamique de son offre à des variations de demande liées à des facteurs externes -non contrôlables-. Parmi les facteurs non-contrôlables, nous allons accorder dans nos travaux une attention particulière aux facteurs météorologiques et saisonniers, facteurs non-contrôlables par nature qui peuvent avoir une incidence marquée sur la demande. Les produits météo-sensibles constituent structurellement des produits dont l'élasticité-prix de la demande -et la disponibilité à payer- varie dans le temps avec les facteurs saisonniers (Marion et Walker, 1978). Pour cette raison, ces produits sont particulièrement adaptés à la mise en place d'une tarification dynamique afin d'optimiser les revenus (Dupré, 2016). Par conséquent, cet axe de réflexion « la tarification dynamique et l'utile » s'intéressera à la tarification dynamique pour les produits météo-sensibles. Nous

explorerons, dans la ligne d'Einav (2016), dans quelle mesure le vendeur peut adapter et optimiser les différents paramètres de son offre au travers de son plan de marchéage (dont la tarification dynamique constitue un des leviers, à côté d'autres leviers tels que les dépenses de communication) suite à des variations non intégralement contrôlables de la demande.

Sur le plan de l'épistémologie de la science économique, l'axe « la tarification dynamique et l'utile » analyse la tarification dynamique du point de vue de l'économie appliquée. L'économie appliquée cherche à « diriger la volonté de l'Homme, libre de s'exercer sur le fait de la production de la richesse sociale » (Walras, 1874, 7^e leçon). Aussi l'analyse économique de la tarification dynamique suivant ce premier axe ouvre des perspectives pratiques pour les décisions de la firme en matière d'allocation de ses ressources de manière optimale afin de maximiser ses revenus. Cette maximisation des revenus au niveau de la firme peut être mise en perspective avec des enjeux de redistribution sociale liés à la tarification, à un niveau collectif.

Deuxième axe de recherche : « la tarification dynamique et le juste »

Les recherches sur la relation entre le prix et l'équité (Chonko et Hunt, 2000 ; Indounas, 2008 ; Elegido 2011) identifient six pratiques de prix éthiquement problématiques : les prix différenciés, les prix manipulateurs, les prix conduisant à des profits excessifs, les prix collusifs, les prix trompeurs et les prix à perte. Il s'avère que toutes ces pratiques de tarification peuvent résulter de la tarification dynamique. La tarification dynamique peut d'ailleurs s'avérer controversée sur le plan de la justice (injustice) perçue, puisque la mise en place de cette stratégie tarifaire génère des prix différents pour un même produit acheté auprès

du même distributeur (Grewal et al., 1994 ; Brunk, 2010 ; Elegido, 2011). En outre, la perception en matière de justice (injustice) s'amplifie du fait que la tarification dynamique consiste en un ajustement à la disponibilité à payer, à partir d'une discrimination comportementale réalisée grâce aux traces numériques laissées par les internautes (Ezrachi et Stucke, 2016). Dans la mesure où elle permet un ajustement à la disponibilité à payer, la tarification dynamique conduit à un changement de la conception même de la fixation du prix. En effet, la dynamique de tarification devient un moyen pour la firme de s'ajuster aux caractéristiques individuelles du consommateur (Obermiller et al., 2012), à sa localisation, au moment d'achat ou à la relation au produit (Lii et Sy, 2009). Cette adaptation se fait à des rythmes de variations très rapides et fréquents grâce aux nouvelles technologies de l'information et des communications. Ce changement de perspective de la fixation du prix généré par la tarification dynamique soulève des questions éthiques : outre les perceptions relatives d'injustice dans l'échange (Senechal, 2011) liées aux ajustements que suscite la tarification dynamique, un autre questionnement éthique particulièrement intéressant concerne la vulnérabilité que peut générer cette pratique, tant pour l'individu que pour la firme, mais également pour la société à un niveau collectif. La tarification dynamique soulève ainsi des questions sur le plan de l'autonomie décisionnelle des agents parties prenantes d'une transaction (Park et al., 1989 ; Parissier, 2004 ; Suri et Monroe, 2003) ; plus largement, cela pose la question de la vulnérabilité à laquelle la tarification dynamique est susceptible d'exposer certains agents du fait qu'elle utilise des données les concernant. Dès lors, l'axe traitant « la tarification dynamique et le juste » requiert de prendre en compte la perception individuelle en matière de justice ou d'injustice. La perception d'injustice consiste en un « jugement et une émotion associée [à une différence de prix découlant de la tarification dynamique] pour savoir si elle est raisonnable, acceptable ou justifiable » (Xia et al., 2004, p.1). Aussi, la question de la perception invite à se référer à des approches de l'économie

comportementale, notamment les éventuels biais de perception des agents générés par la tarification dynamique en matière de risques (Allais, 1953 ; Tversky et Kahneman, 1981).

Sur le plan de l'épistémologie de la science économique, l'axe abordant « la tarification dynamique et le juste » analyse la tarification dynamique du point de vue de l'économie sociale qui cherche à conseiller, prescrire et diriger -selon le critère du juste- « la volonté de l'Homme libre de s'exercer sur le fait de la répartition de la richesse sociale » (Walras, 1874, 7^e leçon). Cet axe ouvre des perspectives sur le futur de la pratique de tarification dynamique, notamment de la TDL par les plateformes P2P, sur la manière dont les firmes, et plus particulièrement les plateformes d'intermédiation électronique, vont être capables de répondre aux questions éthiques que la tarification dynamique soulève (Ayadi et al., 2017).

Objectifs et structure de la thèse, une vue d'ensemble

La présente thèse regroupe une série de travaux réalisés sur le sujet de la tarification dynamique. La thèse démontre d'une part que la tarification dynamique constitue un levier pour adapter l'offre de la firme à des variations ou des hétérogénéités de la demande ; d'autre part, la thèse présente l'intérêt et les limites de ce levier, tant du point de vue micro-économique de la firme, que d'un point de vue collectif, social et éthique. L'objectif de la thèse est de montrer que si la tarification dynamique peut être un outil, au service de la firme pour allouer les ressources de manière optimale, elle soulève des questions sur le plan éthique dont la prise en compte par la science économique peut être d'un grand intérêt dans la perspective d'hybrider cette discipline afin d'en renforcer la véracité et la portée (Keen,

2014). Du fait que l'éthique est axiologique (c'est-à-dire qu'elle hiérarchise les valeurs), elle permet au chercheur en science économique de questionner le sens des actes des agents économiques. Par ailleurs, du fait que l'éthique est à la croisée du droit, de la morale et du social, elle assure sur le plan de l'épistémologie de la science économique que le travail de recherche effectué s'inscrit dans une démarche sociétale au service du collectif. Car l'éthique est en amont de la norme et questionne le respect de la personne. Aussi, afin de prendre en compte ce double aspect d'efficacité et d'éthique liés à la tarification dynamique, le travail de thèse est structuré en deux parties. Dans chaque partie (présentée brièvement ci-dessous), nous recourons à la fois à une approche théorique et à une approche empirique. La conclusion de la thèse complètera nos réflexions en proposant des perspectives futures de recherche pour compléter et approfondir notre contribution.

La première partie de la thèse est consacrée à l'axe de « la tarification dynamique et l'utile ». Il est traité à partir de situations de firmes et de données sur les prix dans le cadre de canaux de distribution physique ; et s'appuie sur le cas des produits dits « météo-sensibles » dont la demande varie en fonction d'un facteur externe non-contrôlable par la firme, à savoir la température. Cette première partie analyse dans quelle mesure la firme peut avoir recours à la tarification dynamique, entre autres leviers à sa disposition dans le cadre de son plan de marchéage. Il s'agit d'étudier, selon des considérations d'intérêt dans un but de maximisation du profit par la firme, l'efficacité économique de l'activation de ces leviers en réaction à des facteurs exogènes influençant la demande. Cette partie s'articule autour de trois articles ; elle est organisée en deux sous-parties, l'une théorique et l'autre empirique.

La première sous-partie « approche théorique » regroupe deux articles. Le premier article « *Seasonal factors and marketing mix : literature survey and proposed guidelines* » dresse, à partir d'une revue de littérature préexistante, un cadre théorique

d'adaptation du plan de marchéage à une demande influencée par un facteur non-contrôlable tel que la température, en se focalisant notamment sur l'adaptation du prix par la tarification dynamique. Cet article permet d'enrichir l'analyse économique de la tarification dynamique en approfondissant l'étude du lien entre la fixation du prix contrôlé par la firme et des facteurs externes non-contrôlés par la firme. Ce cadre montre que l'analyse de l'impact sur les ventes d'une tarification dynamique, suivant des facteurs non-contrôlables tels que la température, nécessite une connaissance approfondie des spécificités du marché. En outre, notre revue de littérature met en évidence les effets ambigus sur les ventes de l'adaptation aux facteurs saisonniers des différents leviers à la disposition de la firme dans le cadre de son plan de marchéage, parmi lesquels la tarification dynamique.

Le second article théorique « *An analytical framework for retailer price and advertising decisions for products with temperature-sensitive demand* » propose une modélisation de la relation du prix (et un autre levier du plan de marchéage dont les dépenses de publicité) avec la température. Cette modélisation permet de comprendre si les différents leviers du plan de marchéage à disposition de la firme, dont la tarification dynamique, sont complémentaires ou substituables à la température. Le résultat est notamment que, dans le cas d'une fonction de demande générale, la firme ne peut pas appliquer une règle simple de fixation dynamique de son prix en réponse à des changements de température.

La deuxième sous-partie « approche empirique », comprend un article « *The impact of outdoor temperature on pricing and advertising policies for weather sensitive products* ». Cet article présente une analyse économétrique empirique, élaborée à partir d'une modélisation d'équations structurelles. Cette analyse est fondée sur des données de vente, de prix et de publicité (sur le marché du yaourt à boire français) afin d'approfondir l'analyse du lien entre des facteurs externes, le plan de marchéage et les ventes, au-delà de la seule mesure de l'élasticité-prix de la demande ou de l'élasticité-température de la demande. Le principal

résultat de cette analyse empirique est que, sous l'hypothèse d'inélasticité de la demande au prix ($e_p < 1$ où e_p est l'élasticité-prix de la demande) et pour des produits météo-sensibles dont la demande augmente avec la température, la tarification dynamique est complémentaire à la dynamique de la température (c'est-à-dire que le prix optimal augmente lorsque la température augmente).

La seconde partie de la thèse est consacrée à l'axe de « la tarification dynamique et le juste ». Il s'agit d'un travail à la fois théorique et empirique, portant sur les canaux de distribution en ligne où la tarification dynamique s'applique à une gamme de plus en plus large de produits. Cet axe s'intéresse à la perception éthique de la tarification dynamique, notamment l'incidence de son paramétrage sur cette perception. Il s'intéresse également à la vulnérabilité que cette pratique de tarification peut susciter. Cette partie s'articule autour de trois articles regroupés en deux sous-parties, l'une théorique et l'autre empirique utilisant des données sur les perceptions de prix par les consommateurs issus de questionnaires en ligne.

La première sous-partie « approche théorique » comprend un article « *Online dynamic pricing and consumer-perceived ethicality: synthesis and future research* ». Cet article analyse la perception éthique de la tarification dynamique par le consommateur. L'analyse montre, en mobilisant le concept d'« éthicalité perçue par le consommateur », que la tarification dynamique a une incidence sur la perception éthique du fait de la violation (perçue) de droits implicites et d'injustice (perçue). L'article expose dans quelle mesure une mauvaise perception éthique de la tarification dynamique présente des risques pour la firme qui la met en place.

La seconde sous-partie « approche empirique » est constituée de deux articles. Le premier article « *Designing algorithmic dynamic pricing from an ethical perspective* »

explore, de manière empirique, la perception éthique de la tarification dynamique suivant les différents paramètres possibles pour mettre en place la tarification dynamique. L'article met en évidence des différences de perception éthique entre les paramètres de réglage de la tarification dynamique et identifie trois groupes de paramètres dont l'incidence sur la perception éthique de la tarification dynamique diffère. Il constitue une exploration novatrice en matière de transparence et de communication sur la mise en place d'une politique de tarification dynamique par la firme.

Le second article « *Are consumers vulnerable to algorithmic dynamic pricing? An Empirical investigation* » analyse, du point de vue empirique, la vulnérabilité que la TDL est susceptible d'engendrer en se plaçant du point de vue individuel du consommateur. L'analyse met en évidence des facteurs déterminants de la perception de vulnérabilité en présence de tarification dynamique dans trois différents registres : émotionnel, social et moral.

Références de l'introduction²⁰

Akerlof, G. A. en RJ Shiller, 2009, *Animal Spirits, How Human Psychology Drives the Economy, and Why it Matters for Global Capitalism*.

Allais, M. Le comportement de l'homme rationnel devant le risque: Critique des postulats et axiomes de l'école américaine. *Econometrica*, Bd. 21 (1953).

Ayadi, N., Paraschiv, C., et Rousset, X. (2017). Tarification dynamique en ligne et éthicalité perçue par le consommateur: synthèse et voies de recherche. *Recherche et Applications en Marketing (French Edition)*, 32(3), 53-75.

²⁰ Cette introduction a fait l'objet d'un article soumis dans une revue à comité de lecture intitulé « Réflexions sur le prix et la valeur dans le cadre de la tarification dynamique en ligne » (Paraschiv, Benmoyal-Bouzaglo, Rousset, Turinici, 2019, working paper)

Barrère, C. (2001). Comprendre la formation des prix contemporains: les limites de l'analyse marxienne. *Capitalisme contemporain: des théorisations nouvelles?*, 15.

Bastiat, F. (1851). *Harmonies économiques*. Guillaumin.

Bienaymé, A. (2006). « Les grandes questions d'économie contemporaine », Paris Odile Jacob, p 119.

Berta, N. (2017). *Dictionnaire de l'économie*

Böhm-Bawerk E (1889) Une nouvelle théorie sur le capital. *Revue d'économie politique* 3(2) : 97-124.

Broca, S. (2017). Le digital labour, extension infinie ou fin du travail?. *Tracés. Revue de Sciences humaines*, (32), 133-144.

Brunk KH (2010) Exploring origins of ethical company/brand perceptions: A consumer perspective of corporate ethics. *Journal of Business Research* 63(3):255–262

Cardon, D. (2015). *A quoi rêvent les algorithmes. Nos vies à l'heure: Nos vies à l'heure des big data*. Le Seuil.

Carey, H.C. (1837). *Principles of political economy*.

Chenavaz, R., Carrier, L. P., Etienne, L., & Paraschiv, C. (2011). Dynamic pricing in management science. *Journal of Economic Studies and Research* DOI, 10(8).

Chonko LB and Hunt SD (2000) Ethics and marketing management: A retrospective and prospective commentary. *Journal of Business Research* 50(3): 235–244.

Cullen, Z., et Farronato, F. (2015). Outsourcing tasks online: matching demand and supply on peer-to-peer Internet platforms. Work. Pap., Stanford Univ.

Dupré, J. (2016). Bilan consommation et météo 1^{er} semestre 2016. *Information Resources, Inc. (IRI)*.

Eckhardt, G. M., et Bardhi, F. (2015). The sharing economy isn't about sharing at all. *Harvard business review*, 28(01), 2015.

Einav, L., Farronato, C., et Levin, J. (2016). Peer-to-peer markets. *Annual Review of Economics*, 8, 615-635.

Elegido JM (2011) The ethics of price discrimination. *Business Ethics Quarterly* 21(4): 633–660.

Elmaghraby W and Keskinocak P (2003) Dynamic pricing in the presence of inventory considerations: Research overview, current practices, and future directions. *Management Science* 49(10): 1287–1309.

Ezrachi, A., et Stucke, M. E. (2016). Virtual competition

Gal, M. S., et Elkin-Koren, N. (2016). Algorithmic consumers.

Gall-Ely, M. L. (2009). Définition, mesure et déterminants du consentement à payer du consommateur: synthèse critique et voies de recherche. *Recherche et Applications en Marketing (French Edition)*, 24(2), 91-113.

Garrouste, P. (2017). Dictionnaire de l'économie

Grewal, D., Gotlieb, J., et Marmorstein, H. (1994). The moderating effects of message framing and source credibility on the price-perceived risk relationship. *Journal of consumer research*, 21(1), 145-153

Guerrien, B. (2017). Dictionnaire de l'économie

Hagiu, A., et Wright, J. (2015). Multi-sided platforms. *International Journal of Industrial Organization*, 43, 162-174.

Hayek F.A. (1973). *Droit, législation, liberté*. PUF, Paris.

Hicks, J. (1939). *Value and Capital: An Inquiry Into Some Fundamental Principles of Economic Theory*. [Mit Schaubildern und Einem Mathematischen Anhang]. Clarendon Press.

Hinz O, Hann IH and Spann M (2011) Price discrimination in e-commerce? An examination of dynamic pricing in name-your-own price markets. *MIS Quarterly* 35(1): 81–98.

Indounas K (2008) The relationship between pricing and ethics in two industrial service industries. *Journal of Business et Industrial Marketing* 23(3): 161–169.

Israel, K. (1973). *Competition and entrepreneurship*. The university of Chicago Press, Chicago.

Tversky, A., et Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, 211(4481), 453-458.

Kahneman, Daniel. Jack L. Knetsch. and Richard Thaler (1986a). "Fairness as a Constraint on Profit Seeking: Entitlements in the Market." *The American Economic Review*, 76 (4). 728-41,

Keen, S. (2014). *L'imposture économique*. Éditions de l'Atelier.

Kim, J. Y., Natter, M., et Spann, M. (2009). Pay what you want: A new participative pricing mechanism. *Journal of Marketing*, 73(1), 44-58

Kohli, R., et Mahajan, V. (1991). A reservation-price model for optimal pricing of multiattribute products in conjoint analysis. *Journal of Marketing Research*, 347-354.

Krämer, A., et Kalka, R. (2017). How digital disruption changes pricing strategies and price models. In *Phantom Ex Machina* (pp. 87-103). Springer, Cham.

Lalande, A. (1926). Vocabulaire technique et critique de la philosophie.

Le Metayer, D., Desmoulin-Canselier, S. (2017). Gouverner les algorithmes pour éviter qu'ils nous gouvernent. Revue interne à l'INRIA.

Lii YS and Sy E (2009) Internet differential pricing: Effects on consumer price perception, emotions, and behavioral responses. *Computers in Human Behavior* 25(3): 770–777

Marion, B. W., et Walker, F. E. (1978). Short-run predictive models for retail meat sales. *American Journal of Agricultural Economics*, 60(4), 667–673.

Marty, F. (2017). L'économie des plateformes: dissipation ou concentration de la rente?. Sciences Po OFCE Working Paper, (13), 4.

McKinsey (2014) Accélérer la mutation numérique des entreprises: un gisement de croissance et de compétitivité pour la France. Available at: http://www.mckinsey.com/global_locations/europe_and_middleeast/france/fr/latest_thinking/accelerer_la_mutation_des_entreprises_en_france

Mill, M. J. S. (1861). Principes d'économie politique

North D. (1990), *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge : Cambridge University Press

Obermiller, C., Arnesen, D., and Cohen, M. 2012. "Customized Pricing: Win-Win or End Run?," *Drake Management Review* (1), pp. 12-28.

Parissier, C. (2004). Étude des effets d'une réduction du temps d'attente sur la valeur perçue d'une offre et sur le comportement du client, dans le cadre de la consommation d'un service. Actes des 9^{ièmes} Journée de Recherche en Marketing de Bourgogne

Park, C. W., Iyer, E. S., et Smith, D. C. (1989). The effects of situational factors on in-store grocery shopping behavior: The role of store environment and time available for shopping. *Journal of consumer research*, 15(4), 422-433.

Rawls, J. (1958). Justice as fairness. *The philosophical review*, 67(2), 164-194.

Reich, R. B. (2015). The share-the-scrap economy. *Robert Reich*, 2.

Reidenbach RE and Robin DP (1990) Toward the development of a multidimensional scale for improving evaluations of business ethics. *Journal of Business Ethics* 9(8): 639–653

Ricardo, D. (1817). *Des principes de l'économie politique et de l'impôt*.

Schor, J., et Wengronowitz, R. (2017). *The new sharing economy: enacting the eco-habitus*.
Cohen MJ, Szejnwald Brown H., and Vergragt PJ, *Social Change and the Coming of Post-consumer Society: Theoretical Advances and Policy Implications*, Routledge, 246p.

Schumpeter, JA. (1954). *Histoire de l'analyse économique*.

Schumpeter, J. A., et Perroux, F. (1935). *Théorie de l'évolution économique*. Paris. Dalloz.

Sénéchal S (2011) Proposition d'une échelle de mesure de l'éthique perçue dans la relation client-entreprise: l'exemple de la banque. *Revue Française du Marketing* 233(3): 27–46

Shea LJ (2010) Using consumer perceived ethicality as a guideline for corporate social responsibility strategy: A commentary essay. *Journal of Business Research* 63(3): 263–264.

Shiller, B. R. (2014). First-degree price discrimination using big data. Available at from Ben Shiller's homepage at http://benjaminshiller.com/images/First_Degree_PD_Using_Big_Data_Apr_8,_2014.pdf.

Smith, A. (1776), *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*, Livre IV, ch. 2, 1776 ; d'après réédition, éd. Flammarion, 1991, tome II p. 42-43.

Suri, R., et Monroe, K. B. (2003). The effects of time constraints on consumers' judgments of prices and products. *Journal of consumer research*, 30(1), 92-104.

Van Waterschoot, W., et Van den Bulte, C. (1992). The 4P classification of the marketing mix revisited. *The Journal of Marketing*, 83-93.

Vergara, F. (2017). *Dictionnaire de l'économie*.

Volle, P. (1995). Le concept de risque perçu en psychologie du consommateur: antécédents et statut théorique. *Recherche et Applications en Marketing (French Edition)*, 10(1), 39-56.

Von Mises, L. (1949). *Human action: A treatise on economics*.

Walras, L. (1874). *Eléments d'économie politique pure ou théorie de la richesse sociale* (Elements of Pure Economics, or the theory of social wealth). *Lausanne, Paris, 1899*.

Xia L, Monroe K B and Cox J L. 2004. The price is unfair! A conceptual framework of price fairness perceptions. *Journal of Marketing* 68(4). 1–15

PARTIE 1 – LA TARIFICATION DYNAMIQUE ET L’UTILE : UNE APPROCHE A TRAVERS LA DISTRIBUTION PHYSIQUE DES PRODUITS METEO-SENSIBLES

Cette partie de thèse traite des enjeux de la tarification dynamique du point de vue de la firme dans le canal de distribution physique et pour le cas de produits dits « météo-sensibles ». Dans le champ de l’économie appliquée telle que définie par Walras (1874), il s’agit d’étudier dans quelle mesure la tarification dynamique constitue un outil à disposition de la firme pour allouer (de manière la plus économique) ses ressources suivant le critère de « l’utile », c’est à dire selon des considérations d’intérêt. La notion d’intérêt pour la firme, dans cet axe de recherche, est entendue comme la maximation des ventes ou du profit. La fixation du prix (de même que la fixation des dépenses de publicité ou d’autres leviers du plan de marchéage), constitue pour la firme une décision relative à l’allocation des ressources par la firme (Schumpeter, 1954). En effet, il s’agit, à partir des informations dont la firme dispose, de fixer un prix afin d’adapter son offre à la demande, de maximiser ses ventes ou d’optimiser son profit. Le prix est un facteur contrôlable, au même titre que les autres leviers du plan de marchéage tels que la publicité, les caractéristiques du produit ou les caractéristiques de distribution (Waterschoot et al., 1992). A l’opposé de ces facteurs contrôlables, des facteurs non-contrôlables par la firme influent sur la demande des consommateurs, telle que la température extérieure pour des produits « météo-sensibles ». Cet axe vise à mieux comprendre comment la tarification dynamique, mise en place par la firme en réaction à des facteurs extérieurs non-contrôlables, lui permet de maximiser ses intérêts.

La première sous-partie « approche théorique » regroupe deux articles. Le premier article « *Seasonal factors and marketing mix : literature survey and proposed guidelines* », est une revue de littérature qui présente les déterminants de l'adaptation du prix (et d'autres leviers du plan de marchéage) pour une firme dont la demande est influencée par un facteur externe tel que la température. Cet article permet de comprendre le lien entre la tarification dynamique contrôlée par la firme et des facteurs externes non-contrôlés par la firme. Le second article « *An analytical framework for retailer price and advertising decisions for products with temperature-sensitive demand* », développe une modélisation théorique de la relation de la tarification dynamique (qui constitue l'un des leviers du plan de marchéage de la firme) avec la température (qui constitue un facteur externe influençant la demande). La résolution du modèle montre que la firme ne peut pas appliquer une règle simple d'adaptation de son prix en réponse à des changements de température : la complémentarité ou la substituabilité du prix à la température dépend de la forme de la fonction de demande. Ensuite, la seconde sous-partie « approche empirique » est constituée de l'article « *The impact of outdoor temperature on pricing and advertising policies for weather sensitive products* ». Il s'agit d'une étude économétrique traitant des données de vente, de prix et de publicité d'un produit météo-sensible (le yaourt à boire). Le résultat de l'étude éclaire sur l'impact de la température sur la fixation du prix optimal, dans une optique de tarification dynamique.

Les articles de cette première partie ont été écrits avec Régis Chenavaz et Octavio Escobar.

Référence

Van Waterschoot, W., et Van den Bulte, C. (1992). The 4P classification of the marketing mix revisited. *The Journal of Marketing*, 83-93.

Sous-partie 1.1 : approche théorique

Articles :

1.1.1 Seasonal factors and marketing mix : literature survey and proposed guidelines

Seasonal factors and marketing mix: Literature survey and proposed guidelines

Xavier Rousset, Régis Chenavaz, Octavio Escobar

Xavier Rousset (corresponding author)

PhD student, University Paris Descartes, Paris, France.

xavier.rousset@etu.parisdescartes.fr

Mailing address : Apt. 4009, 35 rue E. Renan – 92130 Issy les Moulineaux – France

Xavier Rousset is a PhD student in Economics at the University Paris Descartes. His research focuses on dynamic pricing and consumer perception of it.

Régis Chenavaz

Assistant Professor in Economics

KEDGE Business School, Marseille, France.

Research fellow, Aix-Marseille School of Economics, CNRS & EHESS

regis.chenavaz@kedgebs.com

Régis Chenavaz is an assistant professor of economics and marketing at Kedge Business School and a research fellow at Aix-Marseille School of Economics. His research interests include pricing, advertising, marketing-mix, and retailing.

Octavio Escobar

Associate Professor, Economics Department

Paris School of Business, Paris, France.

o.escobar@psbedu.paris

Octavio Escobar holds a Ph.D. in Economics from the Paris-Dauphine University, France. He is currently Associate Professor of Economics at Paris School of Business, France. His research focuses on international economics and regional economics issues, including the location of foreign direct investment, export performance, and labour productivity.

Abstract

Global business requires adapting to local market specificities, including weather conditions. Weather conditions influence sales of weather-sensitive products and therefore are of interest to business managers. But managers lack a reflective framework for strategic thinking to adapt their marketing mix when the temperature changes. Based on a literature survey illustrated by way of examples of several industries, this article provides such a framework informing business practices to what extent the marketing mix can be adapted to weather conditions. First, we review how seasonal factors interfere with sales by considering consumer behavior and market specificities. Second, we present several approaches to consider marketing-mix levers, such as price and advertising, in response to variations of weather conditions. We find that thorough understanding of market specificities and consumption drivers help to determine the incidence of weather conditions on sales. Following a temperature rise, marketing-mix adaptations consist of arbitration among different practices.

Keywords: pricing, advertising, temperature, weather sensitivity, marketing mix

JEL classification numbers: D00, D01, D04, D11, D21, D24, D3

1. Introduction

It is widely accepted that global business requires adapting to local market specificities (Fan & Tan 2015: 55; Meyer 2006: 43; Song 2013: 53). Among these specificities, weather conditions may be a reason of success or failure in the sale of some products. For instance, Dupré (2016) reveals that due to bad weather in the first half of 2016 in France, sales of soft drinks fell by 93 million euros and those of ice cream by 50 million euros. Market specificities depend, among others, on shoppers' moods, interests, and behaviors that are indeed correlated with outdoor temperature (Mittal et al. 2004: 68).

Directly related to weather conditions, temperature is a unit in a group of seasonal factors that has been largely integrated within demand in sales models (see Herrmann and Roeder 1998: 42, for food products; Parker and Tavassoli 2000: 17, for hedonic goods such as alcohol and coffee; and Bruyneel et al. 2005, for hazardous games). Seasonal factors are uncontrollable variables, but it is the duty of managers to monitor controllable variables of the marketing mix, such as price and advertising (Lam et al. 2001: 20). Price and advertising choices should adjust to seasonality to enhance profitability. In spite of its effect on profit, the link between weather and marketing mix is rarely studied (an example is Marion and Walker 1978: 60, who examine the link between temperature and price elasticity). More generally, an exhaustive framework of the marketing-mix adjustment to weather-enhanced demand still is missing. This article studies the links between marketing mix and weather conditions, examining to which extent marketing-mix policies of weather-sensitive products should adapt to temperature change. We propose an academic review elaborated from business practices of marketing-mix adaptations to temperature. This article has been written in close conjunction with researches of Chenavaz et al. (2018) and Escobar et al. (2018), who examine the pricing and advertising policies of temperature-sensitive products using a theoretical and empirical perspective.

The literature integrating weather elements in sales, consumer behavior and firm's decisions informs this research. In prior literature, sales have been largely analyzed with respect to seasonal factors and weather conditions. Temperature is included in sales models (Kök & Fisher 2007: 55) because it influences consumer preferences and choices (Fergus 1999: 18; Mittal et al. 2004: 68). Seasonal factors have a strong impact on food sales (Parker & Tavassoli 2000: 17), but the impact of seasonal factors on price remains ambiguous (Herrmann & Roeder 1998: 42; Torrasi et al. 2006: 22). Interrelation of marketing levers with seasonal factors may be tied to their pro-cyclicality with the state of economy (Lamey et al. 2012: 76). Reasoning from a managerial point of view, decisions that have to be made related to weather are more about a firm's organization of operational hedging techniques (Chen & Yano 2010: 56), which reflect intensified flexibility in production (Fisher & Raman 1996: 44), organizational performance (de Waal & de Haas 2013: 32), resource sharing (Van Mieghem 2003: 5), and the use of derivative financial instruments (Chod et al. 2010: 56). Adaptation of pricing also emerges as an option for managers to adjust to temperature, because shoppers' moods and willingness to pay change with seasonal factors (Murray et al. 2010: 17). Similarly, Bertrand et al. (2015: 244) study the efficiency of such seasonal changes. These changes can result in promotions, such as conditional rebates related to weather (Gao et al. 2012: 21). Deckinger (1948: 13) concludes that to adapt advertising (in a medium such as radio) to seasons is not efficient. The efficiency of such adaptations has been reviewed mainly in terms of in-store media (Steele 1951: 15). The influence of temperature on sales and organization of the firm is largely recognized in prior literature, but the aspect of marketing-mix adjustment to temperature has not been covered.

This work contributes to analyzing to what extent marketing levers such as price and advertising can adapt when temperatures shift. First, we review how seasonal factors' interference with sales is taken into account in real-world practices for sales modeling and analyzing consumer behavior. Second, we present several approaches to consider marketing-mix levers, such as price and advertising, in response to variations of seasonal factors.

Measuring organizational performance resulting from decisions made in a shifting environment, among which are weather conditions, is a challenge for academic researchers and strategic managers (Grant 2007: 12). This article provides a framework of the effect of seasonal factors on marketing-mix decisions so managers can better assess these decisions on a case-by-case basis. An enhanced understanding of climate impact on the marketing mix clarifies several challenges from a manager's point of view, including the ability to better anticipate the impact of climatic variations on consumption, optimization of stock management, performance analysis of marketing campaigns, planning of marketing actions, and budget optimization. In other words this article gives a more exhaustive comprehension of the marketing mix of weather-sensitive products. A marketing manager who sets aside weather implications could charge and spend money for advertising in an improper manner, thereby losing money by ignoring profitable links between weather and the marketing mix.

2. Analysis of interference between seasonal factors and sales

To address complex business and strategy issues requires analytical identification of sales determinants. Impact of these determinants varies correlatively to non-controllable variables (such as seasonal factors) and controllable variables (such as manager decisions at the level of the industry, the company, or a specific brand). Such variations then are incorporated in firm's analysis to help create sales forecasting and allocate firm's resources. However, understanding the final impact of (non-)controllable variables on sales requires a thorough

analysis of their influence on consumer behavior and demand, and a thorough understanding of their role in market specificities.

2.1. Impact of seasonal factors on sales originates from consumer behavior

Sales models have been developed to include seasonal factors. In the context of assortment optimization, K ok and Fisher (2007: 55) integrate seasonal factors, measured as outside weather, into demand in addition to other parameters, such as the number of clients, daily sales, holidays, and marketing levers such as price and promotion. Seasonal factors are categorized as external factors with an impact on sales. Ramanathan and Muyltermans (2010: 128) identify three groups of external factors: (1) special days, such as holidays; (2) consumer preferences, including for a certain type of product such as innovative products; and (3) seasonal factors, including temperature and period of the year. External factors can also be considered to be uncontrollable variables (see Lam et al. 2001: 20, concerning the retailing sector; Kamath and Chusanachoti 2002: 7, for the finance sector). In effect, uncontrollable variables (seasonality, day of week, time, economic conditions, and the like) differ in nature from controllable variables (price, promotion, advertising, sales force, and the like).

Whereas seasonal factors are included in sales models, to better understand the mechanism of their impact on sales requires further analysis of seasonal factors' impact on consumer behavior. Indeed, seasonal factors influence human behavior. Consumer needs and choices vary with climate (see Fergus 1999: 18, for examples in the construction sector where needs vary depending on climate). Consumer satisfaction depends on preference criteria that vary throughout geographic data, including temperature (Mittal et al. 2004: 68). Inside the shop,

customers' emotional states may be modified by the temperature, with an impact on buying behavior (Baker et al. 1992: 68). In the finance sector, seasonal factors affect investor behavior: analysis of stock prices reveals that investor psychology is correlated to the weather outside. Thus, outside weather influences asset prices. Saunders's (1993: 83) analysis of price variations on the New York Stock Exchange according to weather conditions, measured by the degree of overcast sky, concludes that investors' psychology influences asset prices. Hirshleifer and Shumway (2003: 58) have the same conclusion about worldwide stock exchanges. Moreover, the fact that weather conditions influence hedonic goods consumption, such as alcohol and coffee (Parker & Tavassoli 2000: 17) or lottery tickets (Bruyneel et al. 2005), offers a priori proof that consumer behaviors are aggravated by seasonal factors. Demand for food products illustrates reliance of demand on seasonal factors. They influence eating behaviors as do other factors, such as education, age, regional localization, gender, and state of health (Herrmann & Roeder 1998: 42). For example in the Italian wine market, outside temperature is taken into account for linear regression (Torrise et al. 2006: 22).

In summary, there is a consensus that seasonal factors influence consumer decisions. Though, it is hard to measure the precise impact of seasonal factors on sales.

2.2. Impact of seasonal factors on sales characterizes market specificities

Measuring impact of seasonal factors on sales has to be put into perspective with the specificities of the market. Food products, among which are weather-dependent products, illustrate these specificities. Daily price volatility of such products remains hard to explain. Roll (1984: 74) found unaccountable daily price volatility in the analysis of future markets of oranges. Yet, there is evidence that price elasticity of food products varies by the season and

temperature (Marion & Walker 1978: 60). However, Torrasi et al. (2006: 22) find no evidence on the relationship between outside temperature and sales on the Italian wine market. This might be explained by the fact that changes of preferences (modeled by attitude and knowledge) relativize the importance of price and revenue factors. As a result, demand for food products in industrial economies may be considered to be non-elastic (Herrmann & Roeder 1998: 42). Low price elasticity of demand for food products in industrialized countries (Blundell 1988: 98; Moschini & Moro 1996: 23) to some extent supports Engel's law (relative share of food expenditures in consumption diminishes when revenue increases). However, this might not be verified at a micro level due to price wars between stores (Herrmann & Roeder 1998: 42). As a managerial consequence, the relationship between price and sales of food products requires a deep study of the price elasticity of demand at the level of point of sale. Additionally, preference drivers, among which seasonal factors, interact with other factors such as health drivers. For instance, qualification of a product or service as "good for health" is an increasing determining factor in the shopper's decision-making process (Caswell 1998: 27). That is why the relationship between seasonal factors and sales requires a comprehensive understanding of market specificities.

At best, sales models isolate seasonal factors. Sales forecasting models require simple extrapolative models excluding seasonal impact (see Fildes et al. 2008: 59). Therefore, non-seasonal sales baselines serve to estimate the impact of promotions on sales (for instance, Cooper et al. 1999: 18, use a baseline at the subcategory level based on 130 weeks). In addition, seasonal effects should adjust to a non-seasonal sales baseline for the preparation of inventory planning (Achabal et al. 2000: 76). If sales are correlated to seasonal factors as influencing behaviors, their impact is hard to quantify.

3. Decisions of marketing mix adaptations to seasonal factors

Noncontrollable variables such as seasonal factors have an impact on demand that varies according to market specificities. We now propose a reflection framework for marketing managers to adapt marketing-mix elements such as pricing and advertising when temperature changes.

3.1. Price adaptation to seasonal factors

Seasonal factors modify demand responses to price. Changes in price relative to seasonal factors are of interest because sunshine affects shoppers' moods and their willingness to pay (Murray et al. 2010: 17). Therefore conditional rebates varying according to weather generate a shift in shoppers' purchasing decisions. Conditional rebates may compensate dissatisfied shoppers because of weather conditions (for example, a rebate could be granted to the buyer of a convertible car if the summer is abnormally rainy). Hence, weather-conditional rebates induce early sales. As a tool for better discrimination, these rebates may increase profit as well (Gao et al. 2012: 21).

However, effectiveness of weather-related price managerial decisions is ambiguous. On the one hand, promotional rebate efficiency might be correlated with temperature if the rebates are activated at the same time as vacation (Cooper et al. 1999: 18; Ramanathan & Muyldermans 2010: 128). In addition, promotion efficiency can be moderated by season and product format. Relationships between promotional actions and temperature in the soft drink market are positive but only for a specific soft drink format (Ramanathan & Muyldermans 2010: 128). From a manager's perspective, promotional rebates should be planned precisely

during the year according to the format (for example, a manager should boost 500-ml soft drink sales with promotions during the summer). Yet, as far as price variations related to seasons are concerned, manager latitude is limited.

On the other hand, price levers do not necessarily compensate negative influences of temperature on sales (Bertrand et al. 2015: 244). In the clothing market, managerial decisions following weather abnormalities do not have a systematically significant impact (impact is significant only when temperatures are below normal in the fall season). Hence, weather-related managerial actions on price would not affect sales at an aggregated level.

3.2. Advertising adaptation to seasonal factors

Relation of advertising with seasonal factors is controversial. On the one hand, measuring efficiency of in-store advertising should take into account seasonal factors: potential future sales take into account temperature but then are compared to actual sales (Steele 1951: 15). Moreover, advertising efficiency may vary according to the product positioning. Steele (1951: 15) analyzed how advertising interferes with the turnover of a weather-dependent service: car washing. The author concludes that advertising varies according to the positioning of service (only high-end washing is boosted through point-of-sales promotions).

On the other hand, advertising actions independent of seasonal factors may also affect sales. For example, it may be more efficient for a radio program to extend its sponsoring of a brand all year long, even during the summer when audiences decline, rather than suspend sponsoring or change radio programs (Deckinger 1948: 13).

3.3. Complementary adaptations to pricing and advertising

Adaptations of the marketing mix to seasonal factors, such as price or advertising adaptations, may be combined to specific techniques. In order to adapt to economic uncertainties caused by weather variations, distributors develop operational hedging techniques (Chen and Yano 2010: 56), including adjustment of product range (Devinney and Stewart 1988: 34), improvement of operational organization (de Waal and de Haas 2013: 32) greater flexibility in terms of production capacity, advanced logistics technologies (Fisher and Raman 1996: 44), delayed product differentiation (Lee and Tang 1997: 43), diversification and resource sharing (Van Mieghem 2003: 5). Financial instruments such as derivatives (see Chen and Yano 2010: 56 for rebates contracts adapted to climate conditions) encourage non risk-averse managers (Chod et al. 2010: 56).

Not adapting price or advertising to seasonal factors may result from rigidities in business procedures. Indeed, seasonal variations disturb retailers' sales planning and their relationships with suppliers (Thomas et al. 2010: 86). Smith et al. (1998: 74) note that retailers suffer from rigidities in planning markdowns and ads. Thus, seasonal adaptations of marketing levers, such as advertising, require a deep analysis of the relationships among the demand factors.

But there is a controversy about the use of specific levers related to seasons. In their study of hedonic consumption, Sun et al. (2009:8) conclude that the marketing mix should depend on a regional-specific correlation between sales and seasonality so as to take into account regional specificities.

4. Conclusion

This article provides a reading framework to inform business practices, based on economic academic inquiry, to what extent the marketing mix can be adapted to weather conditions. At first, adaptation requires a thorough understanding of market mechanisms by a business manager. Coming back to our initial example, sales declines of weather-sensitive products depending on changes in weather conditions is a sign that seasonal factors affect consumer behavior. Thorough understanding of market specificities and consumption drivers helps to determine the influence of weather conditions on sales. Therefore, managers need to consider marketing-mix adaptations of different levers in the real world, complementary to specific techniques to adapt to uncertainties, the efficiency of which is ambiguous and depend on market specificities.

The impact of temperature on sales is widely recognized in prior literature, but the adjustment of price and advertising to temperature remains unaddressed. This article is a catalyst for future thought and research to critically examine marketing-mix adaptations to seasonal factors. Seasonal factors are not domestically limited, so this issue could be studied at a more global scale, especially with weather-sensitive products, such as beverages, which are sold at a worldwide scale. This research informs managers and retailers that they would gain from adapting pricing and advertising policies to weather conditions at a global scale while taking into account market specificities.

References

Achabal, D. D., McIntyre, S. H., Smith, S. A., & Kalyanam, K. (2000). A decision support system for vendor managed inventory. *Journal of Retailing*, 76(4), 430–454.

[https://doi.org/10.1016/S0022-4359\(00\)00037-3](https://doi.org/10.1016/S0022-4359(00)00037-3)

Baker, J., Levy, M., & Grewal, D. (1992). An experimental approach to making retail store environmental decisions. *Journal of Retailing*, 68(4), 445.

<http://search.proquest.com/openview/fdedd4cd51576de751d8de4593493b57/1?pq-origsite=gscholar&cbl=41988>

Bertrand, J. L., Brusset, X., & Fortin, M. (2015). Assessing and hedging the cost of unseasonal weather: Case of the apparel sector. *European Journal of Operational Research*, 244(1), 261–276. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022435900000373>

Blundell, R. (1988). Consumer behaviour: Theory and empirical evidence—A survey. *The Economic Journal*, 98(389), 16–65. <http://www.jstor.org/stable/2233510>

Bruyneel, S., Dewitte, S., Franses, P. H., & Dekimpe, M. G. (2005). Why consumers buy lottery tickets when the sun goes down on them. The depleting nature of weather-induced bad moods. *Erasmus Research Institute of Management*, ERS-2005-045-MKT. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=870245

Caswell, J. (1998). How labeling of safety and process attributes affects markets for food. *Agricultural and Resource Economics Review*, 27(2). https://works.bepress.com/julie_caswell/29/

Chen, F. Y., & Yano, C. A. (2010). Improving supply chain performance and managing risk under weather-related demand uncertainty. *Management Science*, 56(8), 1380–1397. <http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mnsc.1100.1194>

Chenavaz, R., Escobar, O., & Rousset, X. (2018). An analytical framework for retailer price and advertising decisions for products with temperature-sensitive demand. Working paper.

Escobar, O., Chenavaz, R., & Rousset, X. (2018). The impact of outdoor temperature on pricing and advertising policies for weather sensitive products. Working paper.

Chod, J., Rudi, N., & Van Mieghem, J. A. (2010). Operational flexibility and financial hedging: Complements or substitutes? *Management Science*, 56(6), 1030–1045.
<http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mnsc.1090.1137>

Cooper, L. G., Baron, P., Levy, W., Swisher, M., & Gogos, P. (1999). PromoCast: A new forecasting method for promotion planning. *Marketing Science*, 18(3), 301–316.
<http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mksc.18.3.301>

Deckinger, E. L. (1948). The network radio advertiser and summer policy. *Journal of Marketing*, 13(1), 23–26. <http://www.jstor.org/stable/1247477>

De Waal, A. A., & de Haas, J. I. (2013). Working on high performance in the Philippines: the case of NEH. *Global Business and Organizational Excellence*, 32(5), 6-21.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/joe.21500/full>

Devinney, T. M., & Stewart, D. W. (1988). Rethinking the product portfolio: A generalized investment model. *Management Science*, 34(9), 1080–1095.
<http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mnsc.34.9.1080>

Dupré, J. (2016). Bilan consommation et météo 1^{er} semestre 2016. *Information Resources, Inc. (IRI)*. [http://www.climpact.com/assets/bilan-m%C3%A9t%C3%A9o-1er-semestre-2016-\(1\).pdf](http://www.climpact.com/assets/bilan-m%C3%A9t%C3%A9o-1er-semestre-2016-(1).pdf)

Fan, T. P. C., & Tan, A. T. L. (2015). How product attributes influence internationalization: A framework of domain- and culture-specificity. *Management International Review*, 55(1), 53–76. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11575-014-0229-0>

Fergus, J. T. (1999). Where, when, and by how much does abnormal weather affect housing construction? *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 18(1), 63–87. <https://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1007737429237?LI=true>

Fildes, R., Nikolopoulos, K., Crone, S. F., & Syntetos, A. A. (2008). Forecasting and operational research: A review. *Journal of the Operational Research Society*, 59(9), 1150–1172. <https://link.springer.com/article/10.1057/palgrave.jors.2602597>

Fisher, M., & Raman, A. (1996). Reducing the cost of demand uncertainty through accurate response to early sales. *Operations Research*, 44(1), 87–99. <http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/opre.44.1.87>

Gao, F., Demirag, O. C., & Chen, F. Y. (2012). Early sales of seasonal products with weather-conditional rebates. *Production and Operations Management*, 21(4), 778–794. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1937-5956.2011.01298.x/full>

Grant, J. H. (2007). Advances and challenges in strategic management. *International Journal of Business*, 12(1), 11.

<http://search.proquest.com/openview/7e962bb46aba9205911f665194116bcf/1?pq-origsite=gscholar&cbl=28874>

Herrmann, R., & Roeder, C. (1998). Some neglected issues in food demand analysis: Retail-level demand, health information and product quality. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 42(4), 341–367.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-8489.00057/full>

Hirshleifer, D., & Shumway, T. (2003). Good day sunshine: Stock returns and the weather. *The Journal of Finance*, 58(3), 1009–1032. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1540-6261.00556/full>

Kamath, R., & Chusanachoti, J. (2002). An investigation of the day-of-the-week effect in Korea: Has the anomalous effect vanished in the 1990s? *International Journal of Business*, 7(1), 47–62. <http://www.craig.csufresno.edu/ijb/Volumes/Volume%207/V71-4.pdf>

Kök, A. G., & Fisher, M. L. (2007). Demand estimation and assortment optimization under substitution: Methodology and application. *Operations Research*, 55(6), 1001–1021. <http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/opre.1070.0409>

Lam, S. Y., Vandenbosch, M., Hulland, J., & Pearce, M. (2001). Evaluating promotions in shopping environments: Decomposing sales response into attraction, conversion, and

spending effects. *Marketing Science*, 20(2), 194–215.

<http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mksc.20.2.194.10192>

Lamey, L., Deleersnyder, B., Steenkamp, J. B. E., & Dekimpe, M. G. (2012). The effect of business-cycle fluctuations on private-label share: What has marketing conduct got to do with it? *Journal of Marketing*, 76(1), 1–19.

<http://journals.ama.org/doi/abs/10.1509/jm.09.0320?code=amma-site>

Lee, H. L., & Tang, C. S. (1997). Modelling the costs and benefits of delayed product differentiation. *Management Science*, 43(1), 40–53.

<http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mnsc.43.1.40>

Marion, B. W., & Walker, F. E. (1978). Short-run predictive models for retail meat sales. *American Journal of Agricultural Economics*, 60(4), 667–673.

<https://academic.oup.com/ajae/article-abstract/60/4/667/111717/Short-Run-Predictive-Models-for-Retail-Meat-Sales?redirectedFrom=PDF>

Meyer, K. E. (2006). Globalfocusing: From domestic conglomerates to global specialists. *Journal of Management Studies*, 43(5), 1109–1144.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-6486.2006.00631.x/full>

Mittal, V., Kamakura, W. A., & Govind, R. (2004). Geographic patterns in customer service and satisfaction: An empirical investigation. *Journal of Marketing*, 68(3), 48–62.

<http://journals.ama.org/doi/abs/10.1509/jmkg.68.3.48.34766>

Moschini, G., & Moro, D. (1996). Structural change and demand analysis: A cursory review. *European Review of Agricultural Economics*, 23(3), 239–261.

<https://academic.oup.com/erae/article-abstract/23/3/239/444230/Structural-change-and-demand-analysis-a-cursory>

Murray, K. B., Di Muro, F., Finn, A., & Leszczyc, P. P. (2010). The effect of weather on consumer spending. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 17(6), 512–520.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969698910000822>

Parker, P. M., & Tavassoli, N. T. (2000). Homeostasis and consumer behavior across cultures. *International Journal of Research in Marketing*, 17(1), 33–53.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167811600000069>

Ramanathan, U., & Muyltermans, L. (2010). Identifying demand factors for promotional planning and forecasting: A case of a soft drink company in the UK. *International Journal of Production Economics*, 128(2), 538–545.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092552731000232X>

Roll, R. (1984). Orange juice and weather. *The American Economic Review*, 74(5), 861–880.

<http://www.jstor.org/stable/549>

Saunders, E. M. (1993). Stock prices and Wall Street weather. *The American Economic Review*, 83(5), 1337–1345. <http://www.jstor.org/stable/2117565>

Song, S. (2013). FDI structure, investment specificity, and multinationality value under host market uncertainty. *Management International Review*, 53(6), 795–817.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11575-013-0181-4>

Smith, S. A., Agrawal, N., & McIntyre, S. H. (1998). A discrete optimization model for seasonal merchandise planning. *Journal of Retailing*, 74(2), 193–221.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002243599800931>

Steele, A. T. (1951). Weather's effect on the sales of a department store. *Journal of Marketing*, 15(4), 436–443. <http://www.jstor.org/stable/1247756>

Sun, W., Govind, R., & Garg, N. (2009). The effects of weather on negative hedonic consumption: What the weather tells the marketer. *Advances in Consumer Research*, 8, 47–49. <http://www.acrwebsite.org/volumes/14853/volumes/ap08/AP-08>

Thomas, R. W., Esper, T. L., & Stank, T. P. (2010). Testing the negative effects of time pressure in retail supply chain relationships. *Journal of Retailing*, 86(4), 386–400.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022435910000576>

Torrise, F., Stefani, G., & Seghieri, C. (2006). Use of scanner data to analyze the table wine demand in the Italian major retailing trade. *Agribusiness*, 22(3), 391–403.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/agr.20093/full>

Van Mieghem, J. A. (2003). Capacity management, investment, and hedging: Review and recent developments. *Manufacturing & Service Operations Management*, 5(4), 269–302.

<http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/msom.5.4.269.24882>

1.1.2 An analytical framework for retailer price and advertising decisions for products with temperature-sensitive demand



An Analytical Framework for Retailer Price and Advertising Decisions for Products with Temperature-Sensitive Demand

Journal:	<i>Applied Economics</i>
Manuscript ID	APE-2018-0524
Journal Selection:	Applied Economics incorporating Applied Financial Economics
Date Submitted by the Author:	27-Jul-2018
Complete List of Authors:	Chenavaz, Régis; Kedge Business School, Escobar, Octavio; Paris School of Business, Economics Rousset, Xavier; Université Paris Descartes
JEL Code:	D21 - Firm Behavior < D2 - Production and Organizations < D - Microeconomics, M21 - Business Economics < M2 - Business Economics < M - Business Administration and Business Econ; Marketing; Accounting, M37 - Advertising < M3 - Marketing and Advertising < M - Business Administration and Business Econ; Marketing; Accounting, L81 - Retail and Wholesale Trade Warehousing < L8 - Industry Studies: Services < L - Industrial Organization
Keywords:	pricing, advertising, temperature, weather sensitivity, marketing mix

SCHOLARONE™
Manuscripts

An Analytical Framework for Retailer Price and Advertising Decisions for Products with Temperature-Sensitive Demand

Régis Chenavaz*, Octavio Escobar†, Xavier Rousset‡

Abstract

The demand for weather-sensitive products, such as beverages, ice creams, or chocolate varies with changes in temperature. Yet, retailers lack a framework to adapt the marketing mix elements, such as price and advertising, in line with such changes. We provide a theoretical framework to fill this gap by developing an analytical model to derive the optimal marketing mix when product demand depends on temperature. The model prescribes how price and advertising for different demand characteristics should be set following a temperature change. Integrating the temperature element in the marketing mix offers an original profit-enhancing strategy.

Keywords: Pricing, advertising, temperature, weather-sensitivity, marketing mix

Code JEL: D21, D22, M21, M37, L81

*Corresponding author, Kedge Business School and Aix-Marseille School of Economics

†Paris School of Business

‡Université Paris Descartes

1 Introduction

Shoppers are more likely to buy orange juice in summer and chocolate in winter, and their behavior depends on the outdoor temperature (Agnew and Palutikof, 1999; Roslow et al., 2000; Mittal et al., 2004; Murray et al., 2010). Temperature belongs to seasonal factors, which have been widely studied in sales models, for instance Herrmann and Roeder (1998) for food products, Parker and Tavassoli (2000) for hedonic goods such as alcohol and coffee, and Bruyneel et al. (2005) for hazardous games. Seasonal factors correspond to an external factor, uncontrollable by the manager (Ramanathan and Muyldermans, 2010). In contrast, the manager monitors the controllable variables of the marketing mix, such as price and advertising (Lam et al., 2001). Monitoring price and advertising should however accommodate outdoor temperatures to enhance profitability. Despite the impact of temperature on profit, extant normative marketing mix models disregard this factor. As such, a comprehensive framework of the marketing mix adaptation to changes in temperature is lacking. We bridge this gap by investigating how the price and advertising policies of temperature-sensitive products should optimally adjust to temperature changes.

This article examines the pricing and advertising policies of temperature-sensitive products, using a theoretical perspective. We propose an analytical framework of dynamic pricing and advertising to prescribe marketing mix policies when temperature plays a role on demand, accounting for different demand conditions. This work thus builds on literature relating to sales models with weather influence and normative models of marketing mix.

Sales models have been widely studied with respect to seasonal factors and weather conditions, accounting for temperature (Kök and Fisher, 2007), in view of its influence on consumer behavior (Mittal et al., 2004; Murray et al., 2010). Parker and Tavassoli (2000) show how seasonal factors affect the demand for food. In the same vein, Bertrand et al. (2015) consider the efficiency of managerial changes due to seasonality. These changes include promotions, such as conditional rebates related to weather (Cooper et al., 1999; Ramanathan and Muyldermans, 2010; Gao et al., 2012). The impact of temperature on demand is widely acknowledged in sales model literature. Yet, the issue of adapting price and advertising to temperature remains unaddressed.

Marketing mix models have extensively examined joint pricing and advertising policies since the seminal article of Dorfman and Steiner (1954). Bagwell (2007) provides an extensive survey of literature including pricing and advertising strategies. More recently, pricing and advertising has been further examined in conjunction with other contexts and elements. For instance, Jørgensen et al. (2009) examine a sport entertainment, Karray and Martín-Herrán (2009) differentiate national and store brands, Chutani and Sethi (2012) investigate a supply chain producing a durable good, while El Ouardighi et al. (2016a) look at costly dynamic pricing. Schlosser (2016) and Schlosser (2017) introduce uncertainty in pricing and advertising

1
2
3 policies. Although scholars have investigated pricing and advertising policies in a broader context, they do
4 not consider the interplay of the marketing mix with temperature.
5

6 This article contributes to extant research on normative marketing mix models by integrating the tem-
7 perature element, recognized by sales modeling literature as an essential driver of demand. The analytical
8 results show how retailers' pricing and advertising of products with temperature-sensitive demand should
9 adapt to temperature variations under different demand conditions. As such, our findings provide a more
10 comprehensive understanding of marketing mix strategies when temperature influences demand. A retailer
11 ignoring weather implications would charge and advertise inadequately. Consequently, he would lose money
12 by disregarding the profitable relationships between the weather and the marketing mix.
13
14
15
16
17
18

19 **2 General Model Formulation**

20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

Meteo conditions affect demand for weather-sensitive products. In particular, higher temperatures enhance cold drink sales, while lower temperatures boost chocolate bar sales (Agnew and Palutikof, 1999; Roslow et al., 2000; Murray et al., 2010). However, prior research does not reveal how the price and advertising marketing mix should adapt to temperature, and weather price and advertising should increase, decrease, or hold constant when the temperature changes.

In terms of pricing, when the temperature rises, the retailer could benefit from higher demand and charge more, augmenting the markup. Alternatively, he could charge less to enhance the demand even more, generating higher sales. The trade-off between markup and sales leads to an ambiguous price-temperature relationship.

In terms of advertising, because temperature and advertising enhance demand, the retailer may compensate for lower temperature with more advertising to maintain sales and then reduce advertising when the temperature rises. Conversely, when demand increases following higher temperature, the retailer may advertise even more to benefit from a synergy phenomenon. However, the link between price and advertising may further complicate the analysis.

An analytical modeling is therefore useful to clarify the price-temperature and advertising-temperature linkages, providing normative marketing mix strategies. We thus develop a model of a retailer making price and advertising decisions, taking into account the role of temperature.

2.1 Model Development

Table 1 defines the notations used in the model analysis.

A retailer sells a product over time $t \in [0, \infty)$. The retailer decides the selling price $p(t) \in \mathbb{R}^+$ and the

Table 1: Notations

t	= time,
$p(t)$	= unit price at time t (decision variable),
$a(t)$	= advertising expense at time t (decision variable),
$w(t)$	= temperature (weather) at time t (given variable),
$D(p, a, w)$	= demand,
$\pi(p, a, w)$	= $pD(p, a, w) - a$ = profit,
f_x	= first-order derivative of f with respect to x ,
f_{xy}	= second-order derivative of f with respect to x and y ,
e_x	= $\left D_x \frac{x}{D} \right $ = elasticity of demand D with respect to x ,
\dot{x}	= $\frac{dx}{dt}$ = time derivative of the variable x ,
g_x	= $\frac{\dot{x}}{x}$ = growth rate of the variable x .

advertising expense $a(t) \in \mathbb{R}^+$. Temperature¹ $w(t) \in \mathbb{R}$ may change over time and is given. The demand function $D : \mathbb{R}^{2+} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$ is twice continuously differentiable.

Demand D depends on price $p(t)$, advertising $a(t)$, and temperature $w(t)$.

$$D = D(p(t), a(t), w(t)). \quad (1)$$

Note that the variables $p(t)$ and $a(t)$ are controllable by the retailer, but not $w(t)$, which remains uncontrollable. Where there is no confusion, we omit the arguments from the functions. In addition, a subscript variable below a function notes the derivative of that function with respect to that variable. Define D_p , D_a , and D_w as the *direct price effect*, *direct advertising effect*, and *direct temperature effect*.

Demand decreases with price and increases with advertising.

$$D_p < 0, D_a > 0. \quad (2)$$

A product is not sensitive to temperature if $D_w = 0$, and it is sensitive to temperature if $D_w \neq 0$. There are two cases of temperature-sensitive products (Agnew and Palutikof, 1999; Roslow et al., 2000; Murray et al., 2010). Demand increases with higher temperature for products such as fruit juice, ice cream, deodorant, or canned tuna ($D_w > 0$). Conversely, demand increases with lower temperature for products such as chocolate, pasta, coffee, butter, or biscuit ($D_w < 0$). Thus, since demand for products may boost in

¹To avoid confusion with time noted t , we note temperature w , recalling that it approximates *weather* conditions.

hot or in cold seasons, we define

$$\text{Hot product} \implies \text{product for which } D_w > 0, \quad (3a)$$

$$\text{Cold product} \implies \text{product for which } D_w < 0. \quad (3b)$$

Define D_{pw} , D_{aw} , and D_{pa} as the *cross price-temperature effect*, *cross advertising-temperature effect*, and *cross price-advertising effect*. For greater generality, the signs of the cross effects remain unspecified. Eventually, the demand function (1) scarcely constrains how price, advertising, and temperature affect demand.

The profit function π with values in \mathbb{R} is twice continuously differentiable. With the unit production cost $c \geq 0$, the profit reads $\pi(p, a, w) = (p - c)D(p, a, w) - a$. For simplicity, we normalize c to zero. The profit writes

$$\pi(p, a, w) = pD(p, a, w) - a. \quad (4)$$

In this model, price p increases the markup but decreases the demand; advertising a augments both the demand and the fixed cost. Our advertising modeling conforms to prior research (Jørgensen et al., 2009; Karray and Martín-Herrán, 2009; Chutani and Sethi, 2012; El Ouardighi et al., 2016a,b; Chenavaz and Jasimuddin, 2017).

2.2 Model Resolution

The retailer maximizes at each time t of the planning period $[0, \infty)$ the profit $\pi(t)$ given in (4) by setting the price $p(t)$ and the advertising expense $a(t)$, accounting for the discount rate $r \in \mathbb{R}^+$ and the given temperature $w(t)$. Formally, the program of the retailer writes

$$\max_{p(\mu), a(\mu) \in \mathbb{R}^+; \forall \mu \in \mathbb{R}^+} \int_0^\infty e^{-rt} \pi(t) dt,$$

with $w(t)$ given.

We search for an interior solution for price and advertising, provided they exist. The necessary and

sufficient first- and second-order conditions for p and a dictate² for all $t \in (0, \infty)$:

$$\pi_p = 0 \implies D + pD_p = 0 \implies p = -\frac{D}{D_p}, \quad (5a)$$

$$\pi_a = 0 \implies pD_a - 1 = 0 \implies p = \frac{1}{D_a}, \quad (5b)$$

$$\pi_{pp} < 0 \implies D_p + D_p + pD_{pp} < 0 \implies -2D_p - pD_{pp} > 0, \quad (5c)$$

$$\pi_{aa} < 0 \implies pD_{aa} < 0 \implies D_{aa} < 0, \quad (5d)$$

$$\pi_{pp}\pi_{aa} - \pi_{pa}^2 > 0 \implies (2D_p + pD_{pp})pD_{aa} - (D_a + pD_{pa})^2 > 0. \quad (5e)$$

Consider the two first-order conditions (5a)-(5b). First, if $D > 0$, then $p > 0$, and the retailer never sells at a loss. Indeed, $D_p < 0$ in (5a) and $D_a > 0$ in (5b) both lead to a strictly positive price p . Second, note $p_M(a)$ the pricing level satisfying (5a). This price maximizes the profit for any level of advertising. Similarly, note $a_M(p)$ the advertising level conforming to (5b). This advertising maximizes the profit for any level of price. The profit reaches the maximum if the retailer jointly sets the pricing and advertising pair such that $(p_M, a_M) = (p_M(a_M), a_M(p_M))$. In the following, we eliminate for simplicity the M notation. All equations refer to the maximizing solution, unless otherwise stated.

Let us explain the three second-order conditions (5c)-(5e), which ensure the concavity of π with respect to p and a . If (5c)-(5e) are not verified, then unbounded solutions may appear. Recall that π is linked to D by (4). Condition (5c) requires that D is not “too” convex with respect to p . Obviously, this condition holds if D is concave in p . Condition (5d) together with a positive price $p > 0$ imposes concavity of D with respect to a , that is $D_{aa} < 0$. In other words, advertising must exhibit diminishing returns, which is a classic assumption (see the survey of Bagwell (2007)). Condition (5e) forces the concavity of π in p and a jointly (and not only in each variable separately). This condition is technical, without direct interpretation.

Note the price elasticity of demand $e_p = -D_p \frac{p}{D}$ and the advertising elasticity of demand $e_a = D_a \frac{a}{D}$. The comparison of (5a) and (5b) yields the rule of thumb of advertising

$$\frac{e_a}{e_p} = \frac{a}{pD}, \quad (6)$$

best known as the condition of Dorfman and Steiner (1954). This condition stipulates that the ratio of demand elasticities with respect to advertising and price $\frac{e_a}{e_p}$ equalizes the advertising intensity, measured by the amount of advertising relative to total revenues $\frac{a}{pD}$.

A static setup provides preliminary insights with the condition of Dorfman and Steiner (1954). Indeed,

²Because the control variables p and a are static in the sense that they do not affect a state variable, we must not solve the problem with the more complex Pontryagin principle.

1
2
3 this condition informs the relationships between the optimal values of price level and advertising expense.
4
5 However, it does not characterize the conditions under which optimal price and advertising go up or down
6
7 following a change in temperature. In other words, the static setup remains silent about any causality.

8 To pursue the analysis, note that the condition of Dorfman and Steiner (1954) must hold during the
9
10 entire planning period. For profit to be maximal over time, marginal revenue variations have to balance
11
12 marginal cost variations. Yet, variations in temperature—uncontrolled by the retailer—cause variations in
13
14 pricing and advertising—controlled by the retailer. The causality in variations anchors the price-temperature
15
16 and advertising-temperature relationships. The relationships between the dynamics of price, advertising,
17
18 and temperature appear explicitly by differentiating the first-order conditions (5a) and (5b) with respect to
19
20 time. Consequently, a dynamic setup, based on variations over time, can be used for a causal analysis. For
21
22 instance, the method has been applied by Kalish (1983), Chenavaz (2017), and Chenavaz and Jasimuddin
(2017).

23 The time differentiation of (5a) and (5b) gives³ for all $t \in (0, \infty)$:

$$\begin{aligned} 24 & D + pD_p = 0 \implies \frac{d}{dt}(D + pD_p) = 0, \\ 25 & \implies D_p \dot{p} + D_a \dot{a} + D_w \dot{w} + \dot{p}D_p + p(D_{pp}\dot{p} + D_{pw}\dot{a} + D_{pw}\dot{w}) = 0, \\ 26 & \implies \dot{p}(-2D_p - pD_{pp}) + \dot{a}(-D_a - pD_{pa}) = \dot{w}(D_w + pD_{pw}), \end{aligned} \quad (7a)$$

$$\begin{aligned} 27 & pD_a - 1 \implies \frac{d}{dt}(pD_a - 1) = 0, \\ 28 & \implies \dot{p}D_a + p(D_{ap}\dot{p} + D_{aa}\dot{a} + D_{aw}\dot{w}) = 0, \\ 29 & \implies \dot{p}(-D_a - pD_{ap}) + \dot{a}(-pD_{aa}) = \dot{w}pD_{aw}. \end{aligned} \quad (7b)$$

30 Assuming continuity of the second partial derivatives of D , Schwarz's theorem (also known as Young's
31
32 theorem) applies; the symmetry of the second-order partial derivatives dictates $D_{ij} = D_{ji}$, for all $i, j = p, a, w$.

33 Define

$$34 \quad H_2 = (2D_p + pD_{pp})pD_{aa} - (D_a + pD_{pa})^2. \quad (8)$$

35 Note $H_2 > 0$ because of the Hessian condition (5e).

36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50 ³Recall $p(t), a(t), w(t), D(p(t), a(t), w(t))$, the dot notation $\dot{x} = \frac{dx}{dt}$ and the subscript notations $f_x = \frac{\partial f}{\partial x}$ and $f_{xy} = \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$.
51 Then, the chain rule dictates $\frac{dD}{dt} = D_p \dot{p} + D_a \dot{a} + D_w \dot{w}$, $\frac{dD_p}{dt} = D_{pp}\dot{p} + D_{pa}\dot{a} + D_{pw}\dot{w}$, and $\frac{dD_a}{dt} = D_{ap}\dot{p} + D_{aa}\dot{a} + D_{aw}\dot{w}$. Note
52 that the demand $D = D(p(t), a(t), w(t))$ changes over time t if and only if p, a , or w change over time.
53
54
55
56
57
58
59
60

Solving (7a) and (7a) with the rule of Cramer, the dynamics of p and a are given by

$$\dot{p}H_2 = \dot{w} [-pD_{aa}(D_w + pD_{pw}) + pD_{aw}(D_a) + pD_{pa}], \quad (9a)$$

$$\dot{a}H_2 = \dot{w} [pD_{aw}(-2D_p - pD_{pp}) + (D_a + pD_{pa})(D_w + pD_{pw})], \quad (9b)$$

for all $t > 0$.

We apply the time elimination method pioneered by Mulligan and Sala-i Martin (1991) and recently applied by Chenavaz (2017). Assume the controllable variables p and a to be once continuously differentiable functions $p : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$ and $a : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$ of the uncontrollable variable w . Assuming $\dot{w} \neq 0$, then $\frac{\dot{p}}{\dot{w}} = \frac{\frac{dp}{dw}}{\frac{dw}{dt}} =$

$\frac{dp}{dw} = p_w$ and $\frac{\dot{a}}{\dot{w}} = \frac{\frac{da}{dw}}{\frac{dw}{dt}} = a_w$. Consequently, (9a) and (9b) simplify to

$$p_w \underbrace{H_2}_+ = - \underbrace{pD_{aa}}_- \underbrace{(D_w + pD_{pw})}_\pm + \underbrace{pD_{aw}}_\pm \underbrace{(D_a + pD_{pa})}_+, \quad (10a)$$

$$a_w \underbrace{H_2}_+ = \underbrace{pD_{aw}}_\pm \underbrace{(-2D_p - pD_{pp})}_+ + \underbrace{(D_a + pD_{pa})}_+ \underbrace{(D_w + pD_{pw})}_\pm, \quad (10b)$$

Proposition 1. *For a general demand function, the impact of higher temperature on price and advertising is ambiguous.*

Proof. The sign of p_w and a_w is immediate with (10a)-(10b). \square

Remark 1. *Price and advertising do not necessarily evolve in the same direction after a temperature change.*

Proof. Immediate with Proposition 1 and with (10a)-(10b). \square

Proposition 1 informs that temperature exerts an ambiguous influence on price and advertising. Indeed, several effects play in opposite directions, both for pricing and advertising. As regards price, in line with intuition, the direct temperature effect D_w favors a higher price for hot products ($D_w > 0$) and a lower price for cold products ($D_w < 0$) (because $-pD_{aa} > 0$ from the second-order condition (5d)). But the cross effects D_{pw} , D_{aw} , and D_{pa} may play in opposite directions. As regards advertising, there is no guarantee that the direct temperature effect D_w increases advertising for hot products and decreases advertising for cold products. Indeed, the sign of $D_a + pD_{pa}$ must not be positive because the sign of D_{pa} is unknown. Further, the cross effects also exert opposing influences, complicating the analysis. The total effect of temperature on price and advertising remains unknown.

The managerial implications are as follows. With a general demand function, the retailer cannot apply a simple rule of thumb to adapt the marketing mix to changes in temperature. Proposition 1 shows that the intuition, according to which price and advertising evolve 1) in the same direction as temperature for hot products and 2) in the opposite direction for cold products, is misleading. The retailer has to base the pricing and advertising strategies according to the relative strength of the positive and negative effects on demand. For hot products, if the positive effects outweigh the negative effects, then price and advertising increase with temperature. In this case, when the temperature increases, the retailer maximizes profit by charging and advertising more. Conversely, if the negative effects overcome the positive effects, then price and advertising decrease with temperature for hot products. In this situation, after an increase in temperature, the retailer is better off charging and advertising less. The opposite conclusions apply for cold products.

3 Parametric Examples of Demand Function

Proposition 1 is robust as it holds for a general demand formulation (1). It provides useful insight with respect to the pricing and advertising policies in response to temperature changes. Specifically, it informs how policies based on intuition may mislead the retailer. Specifying the demand function yields stronger, although less general, results. That is, we trade off strength for the generality of results. In the following, we first study the Cobb-Douglas (or log-linear) demand function and then the price-linear demand function.

3.1 Cobb-Douglas Demand Function

The Cobb-Douglas demand function represents a simple and natural way to model the relationship between price, advertising, and temperature. Of theoretical interest is that the Cobb-Douglas possesses good analytic properties (Chenavaz, 2012), while of practical interest is that it explains the data well (Bayus, 1995).

Consider the Cobb-Douglas demand function

$$D = kp^{-e_p}a^{e_a}w^{e_w},$$

with $k, e_p, e_a > 0$, $e_w > 0$ for a hot product and $e_w < 0$ for a cold product. This Cobb-Douglas function represents a parametric example of (1), in line with assumptions (2), (3a), and (3b). The derivatives of the Cobb-Douglas function write $D_p = -e_p \frac{D}{p}$, $D_a = e_a \frac{D}{a}$, $D_w = e_w \frac{D}{w}$, $D_{pp} = e_p(e_p + 1) \frac{D}{p^2}$, $D_{aa} = e_a(e_a - 1) \frac{D}{a^2}$, $D_{pa} = -e_p e_a \frac{D}{pa}$, $D_{pw} = -e_p e_w \frac{D}{pw}$, $D_{aw} = e_a e_w \frac{D}{aw}$. Note that assumption (2) ($D_a > 0$) and the second-order condition (5d) ($D_{aa} < 0$) together dictate $0 < e_a < 1$, in line with empirical estimations (Bagwell, 2007).

Substitute the derivatives in (10a), (10b), and in (8). Reordering the result yields:

$$p_w \underbrace{H_2}_+ = \underbrace{\frac{pD^2}{a^2w}e_a}_+ \underbrace{e_w}_\pm \underbrace{(1 - e_p)}_\pm, \quad (11a)$$

$$a_w \underbrace{H_2}_+ = \underbrace{\frac{D^2}{aw}e_a}_+ \underbrace{e_w}_\pm \underbrace{(1 - e_p)}_\pm, \quad (11b)$$

with $H_2 = \frac{D^2}{a^2}e_a(1 - e_p)(e_p - e_a) > 0$.

Proposition 2. *For a Cobb-Douglas demand function, the impact of higher temperature on price and advertising depends on the price elasticity of demand and type (hot or cold) of product.*

Proof. The sign of p_w and a_w is immediate with (11a) and (11b). \square

Proposition 2 states that if the price elasticity of demand is unitary ($e_p = 1$) or if it equals the advertising elasticity of demand ($e_p = e_a$), then the price- and advertising-temperature relationships are unknown (because $H_2 = 0$). This proposition points to the importance of the price elasticity of demand and to the type of product (hot or cold), which influences the impact of temperature on price and advertising. The distinction between hot and cold products informs that

Corollary 1. *For a hot product ($D_w > 0$), the impact of higher temperature on price and advertising is positive if the demand is inelastic to price ($e_p < 1$), and negative if the demand is elastic to price ($e_p > 1$).*

Proof. The sign of p_w and a_w is immediate with (11a) and (11b). \square

Corollary 2. *For a cold product ($D_w < 0$), the impact of higher temperature on price and advertising is negative if the demand is inelastic to price ($e_p < 1$), and positive if the demand is elastic to price ($e_p > 1$).*

Proof. The sign of p_w and a_w is immediate with (11a) and (11b). \square

The analytical properties of the Cobb-Douglas demand function allow obtaining additional results. Substituting $H_2 = \frac{D^2}{a^2}e_a(1 - e_p)(e_p - e_a)$ in (9a) and (9b) provides

$$\dot{p} = \dot{w} \frac{e_w}{e_p - e_a} \frac{p}{w}, \quad (12a)$$

$$\dot{a} = \dot{w} \frac{e_w}{e_p - e_a} \frac{a}{w}. \quad (12b)$$

Remark 2. *Price and advertising evolve in the same direction after a temperature change.*

Proof. Immediate with Corollaries 1 and 2 and with (12a)-(12b). \square

With the growth rate of advertising $g_a = \frac{\dot{a}}{a}$ and rearranging (12a)-(12b), we obtain

$$g_p = g_a = \frac{e_w}{e_p - e_a} g_w. \quad (13)$$

The price growth rate equals the advertising growth rate, which is proportional to the temperature growth rate. In addition, for a hot product ($D_w > 0$), the growth rate of price and advertising increases with e_w and e_a and decreases with e_p . Conversely, for a cold product ($D_w < 0$), the growth rate of price and advertising decreases with e_w and e_a and increases with e_p .

Example 1. Consider a hot product like a soda ($D_w > 0$) with the demand estimation $D = p^{-0.5} a^{0.1} w^{0.2}$. Because the demand is price inelastic ($e_p = 0.5 < 1$), Corollary 1 informs that price and advertising increase with temperature. In addition, the growth rates verify $g_p = g_a = \frac{0.2}{0.5 - 0.1} g_w = 0.5 g_w$ (substitute the coefficients of the demand function in (13)). That is, if the temperature increases by 10% ($g_w = 10$), then price and advertising increase by 5% ($=0.5*10$). Note that with a Cobb-Douglas demand function, the numerical results are given in percentage points (as opposed to units).

3.2 Price-Linear Demand Function

The linear demand function provides the simplest modeling of the relationship between price, advertising, and temperature. Due to tractability, the linear demand function is widely used. Of additional interest is that it yields clear-cut results (see the survey of Bagwell, 2007).

Consider the price-linear demand function⁴ $D = k_0 - k_p p + k_a \ln(a) + k_w w$ with $k_0, k_p, k_a > 0, k_w > 0$ for a hot product and $k_w < 0$ for a cold product. This function is a parametric instance of (1), in line with assumptions (2), (3a), and (3b). The derivatives of the demand function write $D_p = -k_p, D_a = \frac{k_a}{a}, D_w = k_w, D_{pp} = 0, D_{aa} = -\frac{k_a}{a^2}$. Note that with this demand function, all the indirect effects disappear ($D_{pw} = D_{pa} = D_{aw} = 0$), a property that simplifies the analysis.

Substitute the derivatives in (10a), (10b), and in (8). Reordering the result yields:

$$p_w \underbrace{H_2}_{+} = \dot{w} \underbrace{\frac{p}{a^2} k_a}_{+} \underbrace{k_w}_{\pm}, \quad (14a)$$

$$a_w \underbrace{H_2}_{+} = \dot{w} \underbrace{\frac{1}{a} k_a}_{+} \underbrace{k_w}_{\pm}, \quad (14b)$$

⁴More precisely, the demand function is price- and temperature-linear. Because of the second-order condition (5d), the function cannot also be assumed linear in advertising. It has to be concave in advertising, which is verified with the natural logarithm function \ln .

with $H_2 = \frac{1}{a^2}k_a(2pk_p - k_a) > 0$.

Proposition 3. *For a price-linear demand function, the impact of higher temperature on price and advertising depends on the type (hot or cold) of product.*

Proof. The sign of p_w and a_w is immediate with (14a) and (14b). \square

Proposition 3 reveals that the price and advertising sensitivity of demand are such that $2pk_p = k_a$, then the price- and advertising-temperature relationships are unknown (because $H_2 = 0$). $H_2 > 0$ is equivalent to $p > \frac{k_a}{2k_p}$. The relative impact of price and advertising on demand is thus of importance, and we assume that k_p is relatively “larger” than k_a . Note that the market power for the product plays no role here. Distinguishing hot and cold products yields two corollaries.

Corollary 3. *For a hot product ($D_w > 0$), the impact of higher temperature on price and advertising is positive.*

Proof. The sign of p_w and a_w is immediate with (14a) and (14b). \square

Corollary 4. *For a cold product ($D_w < 0$), the impact of higher temperature on price and advertising is negative.*

Proof. The sign of p_w and a_w is immediate with (14a) and (14b). \square

The analytical properties of the price-linear demand function enable obtaining additional results. Substituting $H_2 = \frac{1}{a^2}k_a(2pk_p - k_a)$ in (9a) and (9b) provides

$$\dot{p} = \dot{w} \frac{k_w}{(2pk_p - k_a)} p, \quad (15a)$$

$$\dot{a} = \dot{w} \frac{k_w}{(2pk_p - k_a)} a. \quad (15b)$$

Remark 3. *Price and advertising evolve in the same direction after a temperature change.*

Proof. Immediate with Corollaries 3 and 4 and with (15a)-(15b). \square

Rearranging (15a)-(15b) gives $\dot{p} = \frac{p}{a} \dot{a}$. We conclude

$$g_p = g_a = \frac{k_w}{(2pk_p - k_a)} \dot{w}, \quad (16)$$

and the price growth rate equals the advertising growth rate. Yet, no linear links exist between these growth rates and the temperature growth rate.

Example 2. Consider a cold product like a soup ($D_w < 0$) with the demand estimation $D = 20 - p + 2\ln(a) - 2w$; assume a profit maximizing price set by the retailer $p_M = 11$. Corollary 4 reveals that price and advertising decrease with temperature. Plus, the growth rates verify $g_p = g_a = \frac{-2}{2 * 11 * 1 - 2} \dot{w} = -0.1\dot{w}$ (substitute the coefficients of the demand function in (16)). That is, if the temperature increases by 10 units (say °Fahrenheit) over time ($\dot{w} = 10$), then price and advertising decrease by $0.1 * 10 = 1$ units (say USD). Note that with a price-linear demand function, the numerical results are expressed in temperature and monetary units (as opposed to percentages).

4 Discussion and Conclusion

We study how temperature affects the marketing mix of weather-sensitive products. More precisely, after a temperature change, we aim to guide retailers on what they should do regarding the pricing and advertising for different classes of demand function. We provide prescriptive rules based on temperature conditions and hence informing profit maximizing retailers.

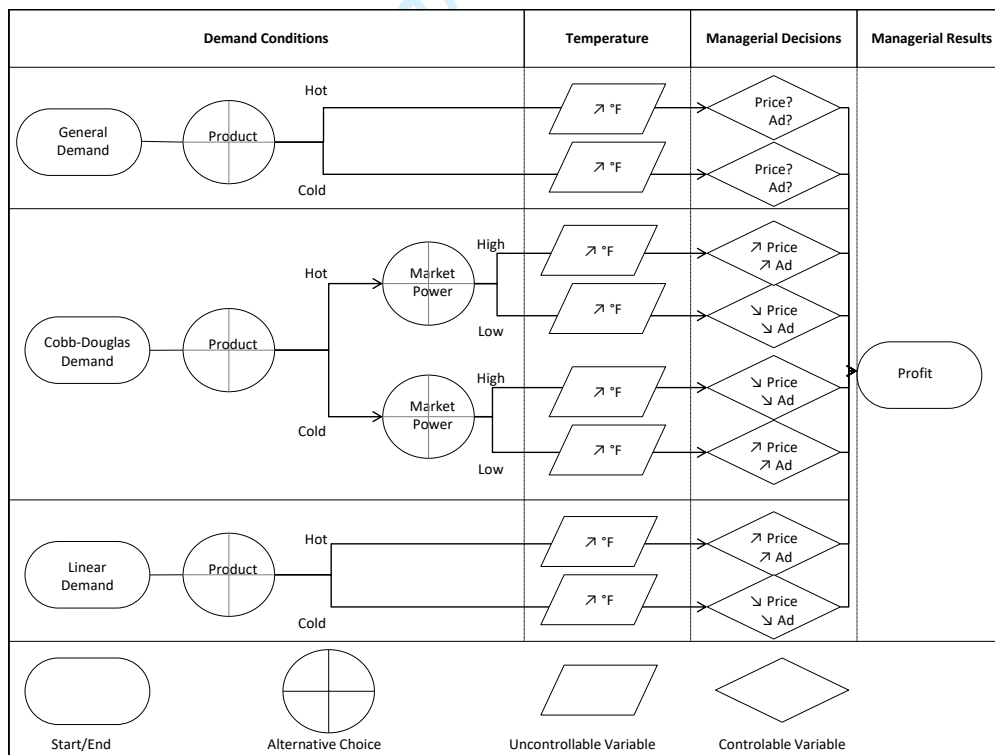


Figure 1: Decision Support System: Adapting Price and Advertisement to Temperature.

A main insight from this research is that the retailer cannot apply a one-fits-all rule of thumb. Indeed, the

1
2
3 managerial implications of temperature changes depend on the market–demand and supply–characteristics.
4
5 More specifically, the functional structure of demand, the market power of the supplier, and the type of good
6 (hot or cold) exert influence on the marketing mix. Figure 1 presents a decision support system summarizing
7
8 the prescriptive results for different classes of demand functions. The managerial implications are as follows.
9

- 10 • General demand function: Price and advertising may increase or decrease with temperature for hot and
11 cold products. Contrary to intuition, Proposition 1 claims that the total effect of temperature on price
12 and advertising is unknown (even its sign) due to opposing direct and indirect effects on demand. The
13 total effect of temperature on price and advertising depends on specific market conditions and type of
14 product. For a hot product, if the positive effects on demand exceed the negative effects on demand,
15 then price and advertising increase with temperature. Otherwise, if the positive effects fall below the
16 negative effects, then price and advertising decrease with temperature. Counterintuitively, a possibility
17 exists that price and advertising decrease if the temperature rises and boosts demand. The opposite
18 rules apply for a cold product. Note that the positive and negative effects are not necessarily the same
19 for price and advertising. Consequently, Remark 1 points out that price and advertising must not
20 change in the same direction. In a nutshell, the retailer must precisely estimate the demand function
21 in order to compute the different effects associated with (10a)-(10b). Such estimation supports a sound
22 profit-maximizing marketing mix.
23
- 24 • Cobb-Douglas demand function: The results are stronger than with the general demand function.
25 Proposition 2 shows that the retailer’s market power now plays an explicit role. The retailer enjoys
26 higher market power when demand is less price sensitive ($e_p < 1$) and lower market power when
27 demand is more price sensitive ($e_p > 1$). In practice, market power is greater with a national-branded
28 product than with a store-branded product. For a hot product (Corollary 1), price and advertising
29 increase with temperature only if the retailer has market power. Otherwise, if the retailer has no
30 market power, then price and advertising decrease with temperature. The opposite conclusions apply
31 for a cold product (Corollary 2). Remark 2 notes that price and advertising have to change in the same
32 direction, simplifying the marketing mix.
33
- 34 • Price-linear demand function: The results are stronger than with the Cobb-Douglas function, and in
35 line with intuition. Proposition 3 shows that pricing and advertising strategies now depend only on
36 product type. For a hot product, price and advertising increase with temperature (Corollary 3). On the
37 contrary, for a cold product, price and advertising decrease with temperature (Corollary 4). Remark
38 3 also notes that when price and advertising evolve, they do so in the same direction. As the results
39 conform with intuition, they are simple to apply for the retailer.
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

1
2
3 The three classes of demand functions have different managerial implications. The simpler the demand
4 function (by decreasing the order of simplicity: price-linear, Cobb-Douglas, and general), the more intuitive
5 and the easier the marketing mix. Therefore, the retailer must estimate the demand functions to know which
6 rule to apply for profit maximization.
7
8

9
10 By focusing on the influence of temperature, this article offers a more comprehensive understanding
11 of the marketing mix for weather-sensitive products. Retailers would gain from adapting their pricing and
12 advertising policies to external conditions, and thereby develop profitable opportunities. Further business op-
13 portunities call for future research on the optimal relationships between controllable variables (such as price,
14 advertising, quality, or distribution channel) and uncontrollable variables (such as temperature, weather,
15 seasonality, or business cycles).
16
17
18
19
20

21 Acknowledgements

22
23
24 The authors thank Bruno Karoubi and Wassim Rajhi for useful discussions.
25
26

27 References

- 28
29
30 Agnew, M. and Palutikof, J. P. 1999. The impacts of climate on retailing in the uk with particular reference
31 to the anomalously hot summer of 1995. *International Journal of Climatology*, 19(13):1493–1507.
32
33
34 Bagwell, K. 2007. The economic analysis of advertising. *Handbook of Industrial Organization*, 3:1701–1844.
35
36
37 Bayus, B. L. 1995. Optimal dynamic policies for product and process innovation. *Journal of Operations*
38 *Management*, 12(3):173–185.
39
40
41 Bertrand, J.-L., Brusset, X., and Fortin, M. 2015. Assessing and hedging the cost of unseasonal weather:
42 Case of the apparel sector. *European Journal of Operational Research*, 244(1):261–276.
43
44
45 Bruyneel, S., Dewitte, S., Franses, P. H., and Dekimpe, M. G. 2005. Why consumers buy lottery tickets
46 when the sun goes down on them. The depleting nature of weather-induced bad moods. *ERIM Report*
47 *Series Research in Management*, pages ERS-2005-045–MKT.
48
49
50 Chenavaz, R. 2012. Dynamic pricing, product and process innovation. *European Journal of Operational*
51 *Research*, 222(3):553–557.
52
53
54 Chenavaz, R. 2017. Better product quality may lead to lower product price. *The BE Journal of Theoretical*
55 *Economics*, 17(1):1–22.
56
57
58
59
60

- 1
2
3 Chenavaz, R. and Jasimuddin, S. 2017. An analytical model of the relationship between product quality and
4 advertising. *European Journal of Operational Research*, 263:295–307.
5
6
7 Chutani, A. and Sethi, S. P. 2012. Optimal advertising and pricing in a dynamic durable goods supply chain.
8
9 *Journal of Optimization Theory and Applications*, 154(2):615–643.
10
11 Cooper, L. G., Baron, P., Levy, W., Swisher, M., and Gogos, P. 1999. Promocast: A new forecasting method
12 for promotion planning. *Marketing Science*, 18(3):301–316.
13
14
15 Dorfman, R. and Steiner, P. O. 1954. Optimal advertising and optimal quality. *The American Economic*
16
17 *Review*, 44(5):826–836.
18
19 El Ouardighi, F., Feichtinger, G., Grass, D., Hartl, R., and Kort, P. M. 2016a. Autonomous and advertising-
20 dependent 'word of mouth' under costly dynamic pricing. *European Journal of Operational Research*,
21
22 251(3):860–872.
23
24
25 El Ouardighi, F., Feichtinger, G., Grass, D., Hartl, R. F., and Kort, P. M. 2016b. Advertising and quality-
26 dependent word-of-mouth in a contagion sales model. *Journal of Optimization Theory and Applications*,
27
28 170(1):323–342.
29
30
31 Gao, F., Demirag, O. C., and Chen, F. Y. 2012. Early sales of seasonal products with weather-conditional
32 rebates. *Production and Operations Management*, 21(4):778–794.
33
34
35 Herrmann, R. and Roeder, C. 1998. Some neglected issues in food demand analysis: Retail-level demand,
36 health information and product quality. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*,
37
38 42(4):341–367.
39
40
41 Jørgensen, S., Kort, P. M., and Zaccour, G. 2009. Optimal pricing and advertising policies for an entertain-
42 ment event. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 33(3):583–596.
43
44
45 Kalish, S. 1983. Monopolist pricing with dynamic demand and production cost. *Marketing Science*, 2(2):135–
46
47 159.
48
49 Karray, S. and Martín-Herrán, G. 2009. A dynamic model for advertising and pricing competition between
50 national and store brands. *European Journal of Operational Research*, 193(2):451–467.
51
52
53 Kök, A. G. and Fisher, M. L. 2007. Demand estimation and assortment optimization under substitution:
54 Methodology and application. *Operations Research*, 55(6):1001–1021.
55
56
57
58
59
60

- 1
2
3 Lam, S. Y., Vandenbosch, M., Hulland, J., and Pearce, M. 2001. Evaluating promotions in shopping environ-
4 ments: Decomposing sales response into attraction, conversion, and spending effects. *Marketing Science*,
5 20(2):194–215.
6
7
8
9 Mittal, V., Kamakura, W. A., and Govind, R. 2004. Geographic patterns in customer service and satisfaction:
10 An empirical investigation. *Journal of Marketing*, 68(3):48–62.
11
12
13 Mulligan, C. B. and Sala-i Martin, X. 1991. A note on the time-elimination method for solving recursive
14 dynamic economic models. *NBER Working Papers*, 116.
15
16
17 Murray, K. B., Di Muro, F., Finn, A., and Leszczyc, P. P. 2010. The effect of weather on consumer spending.
18 *Journal of Retailing and Consumer Services*, 17(6):512–520.
19
20
21 Parker, P. M. and Tavassoli, N. T. 2000. Homeostasis and consumer behavior across cultures. *International*
22 *Journal of Research in Marketing*, 17(1):33–53.
23
24
25 Ramanathan, U. and Muyldermans, L. 2010. Identifying demand factors for promotional planning and
26 forecasting: A case of a soft drink company in the uk. *International Journal of Production Economics*,
27 128(2):538–545.
28
29
30 Roslow, S., Li, T., and Nicholls, J. 2000. Impact of situational variables and demographic attributes in two
31 seasons on purchase behaviour. *European Journal of Marketing*, 34(9/10):1167–1180.
32
33
34 Schlosser, R. 2016. Joint stochastic dynamic pricing and advertising with time-dependent demand. *Journal*
35 *of Economic Dynamics and Control*, 73:439–452.
36
37
38 Schlosser, R. 2017. Stochastic dynamic pricing and advertising in isoelastic oligopoly models. *European*
39 *Journal of Operational Research*, 259(3):1144–1155.
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

Sous-partie 1.2 : approche empirique

Article :

1.2.1 The impact of outdoor temperature on pricing and advertising policies for weather sensitive products

The impact of outdoor temperature on pricing and advertising policies for weather-sensitive products

Abstract

The demand of weather-sensitive products, such as refreshing drinks, varies with outdoor temperature. But when temperatures change, retailers lack a framework to adapt marketing mix elements, such as pricing and advertising. The purpose of this article is to analyse how price and advertising of weather-sensitive products adapt to temperature. The empirical study is based on original three-year weekly panel scanner data of the Yop brand in the French drinking yoghurt market. Empirical estimates suggest that price and advertising increase with temperature. Adapting the marketing mix to temperature offers original profit-enhancing policies.

Keywords: Pricing, advertising, temperature, weather-sensitivity, marketing mix

Code JEL: D21, D22, M21, M37, L81

1 Introduction

Outdoor temperature affects consumer behaviour; therefore, temperature influences sales. This influence varies according to product categories. For instance, in order to help executives better manage their product offer, the market research company IRI identifies 91 weather-sensitive product categories based on the temperature elasticity of demand. Weather-sensitive categories are differentiated with respect to the relationship between temperature and sales variations into (1) positively weather-sensitive, which means that an increase in temperature generates an increase in sales (e.g., juice, deodorant, or ice cream), and (2) negatively weather-sensitive, which means that an increase in temperature generates a decrease in sales (e.g., butter, soup, or chocolate bars). Because temperature

is a non-controllable variable, how can executives better manage and optimise business decisions so as to adapt optimally to outdoor conditions? How can business executives adapt controllable variables, such as the marketing mix, to temperature? If there is a link between temperature and sales, then what would be the link between temperature and the marketing mix? We attempt to answer these questions in this article.

The aim of our article is to provide marketing managers with a better understanding of the links among outdoor temperature, sales, and marketing levers they can adjust. We specifically focus on two controllable variables: the pricing lever and advertising expenses. Based on empirical analysis of data on sales, pricing, and advertising expenses of a positive weather-sensitive category – drinking yoghurt – we try to measure the specific effect of temperature (non-controllable variable) on controllable variables of the marketing mix, such as pricing and advertising expenses. This effect is considered to be an indirect effect of temperature on sales. It complements the direct effect of temperature on sales, which is measured by temperature elasticity of demand.

Our work contributes to the literature on the links among outdoor temperature, sales, and the marketing mix. Up to now, the literature demonstrates that seasonal factors, including temperature, influence sales. This influence is made through changes in consumer preferences (Mittal et al., 2004) or changes in willingness to pay (Murray et al., 2010). The literature on sales forecast shows that seasonal factors are treated as an exogenous non-controllable factor (Fildes et al., 2008; Kök and Fisher, 2007). Adaptation of the firm to non-controllable factors is predominantly analysed in the previous literature through the prism of organisational changes, such as edging techniques, flexibility of production, resource sharing, or financial instruments (see Chen and Yano 2010; Fisher and Raman 1996; Van Mieghem 2003). However, the adaptation of the marketing mix to temperature has been poorly explored. This article tries to fill that gap. Using scanner panel data for the French drinking yoghurt Yop and a structural equation modelling (SEM) approach, we first identify a direct effect of temperature on sales of weather-sensitive products. Second, we identify an indirect effect of temperature on sales through its effect on price. Price plays a mediating role as an effect of temperature and a cause for sales variations

(see [MacKinnon 2008](#) for development of mediation models). Finally, we identify a similar indirect effect of temperature on sales through its effect on advertising expenses.

The remainder of this article proceeds as follows. Section 2 provides a conceptual review of the links among temperature, sales, and elements of the marketing mix. Section 3 details our empirical work and findings. Section 4 offers conclusions, limitations, and potential areas for future research.

2 Conceptual Background

2.1 The direct impact of temperature on sales

2.1.1 From the consumer viewpoint

The effect of temperature on sales depends on temperature elasticity of demand. Seasonal factors influence sales because of the changes in consumer preferences ([Mittal et al., 2004](#)) and the changes in willingness to pay that it creates ([Murray et al., 2010](#)). Inside the shop, for example, customers' emotional states may be modified by the temperature, which affects buying behaviour ([Baker et al., 1992](#)). In finance, Hirshleifer and Shumway (2003) analysed how weather (in particular, temperature) influences asset prices. In the food sector, the literature has explored how seasonal factors (including temperature) influence consumption of hedonic products, such as alcohol ([Torrise et al., 2006](#)), coffee ([Parker and Tavassoli, 2000](#)), and lottery tickets ([Bruyneel et al., 2005](#)). In the food sector, influence of seasonal factors reveals the impact of changes of preferences (modelled by attitude and knowledge) and has raised the importance of price and revenue factors. Temperature is not the only preference factor: among others are product or service positioning being "good for one's health" as an increasing determining factor in shoppers' decision-making processes ([Caswell, 1998](#)). However, due to its influence on consumer behaviour, temperature has been used by firms to optimise their decisions.

2.1.2 From the firm viewpoint

The literature on sales models reveals that temperature is taken into account in sales forecasting models. In the context of assortment optimisation, [Kök and Fisher \(2007\)](#) integrate seasonal factors into demand. Moreover, seasonal factors, such as temperature, are categorized as external factors with an impact on sales ([Fildes et al., 2008](#); [Ramanathan and Muyldermans, 2010](#)).

In sum, a relation between temperature and sales can be established. This relation is significant for weather-sensitive products. Depending on the strength of this link, IRI uses this classification to distinguish among positive weather-sensitive products (demand increases with temperature), negative weather-sensitive products (demand decreases with temperature), and non-weather-sensitive products (demand is independent from temperature). These categories are then sub-categorized by the function of the intensity of this link. As such, we suggest the following hypothesis:

Hypothesis 1. *Temperature has a direct effect on sales of weather-sensitive products that can be either positive or negative.*

Sales are correlated to seasonal factors because they influence consumer behaviours, though it is hard to measure the precise impact of seasonal factors on sales. As an example, for better inventory planning, [Achabal et al. \(2000\)](#) recommend that seasonal effects should adjust to a non-seasonal sales baseline. In order to evaluate the impact of temperature on sales with more accuracy, we propose distinguishing between direct and indirect effects of temperature on sales.

2.2 The indirect impact of temperature on sales

The effect of temperature on sales can be indirect and diverse, depending on the decisions made by executives in reaction to temperature changes. These decisions can, for instance, affect marketing mix levers or the organisation of production. Adaptation of the organisation to seasonal factors has already been largely explored ([Chen and Yano, 2010](#); [Fisher and Raman, 1996](#); [Van Mieghem, 2003](#)). We propose investigating the effect

of temperature on decisions made concerning the marketing mix. We try to better analyse how temperature can affect controllable variables through which managers optimise their (product or service) offer on the market. Among these marketing variables, there are two that are of particular interest for business executives: price (which is decisive for positioning, competitiveness, and profitability) and advertising expenses (which has a decisive impact on profitability).

2.2.1 The impact of temperature on price

We propose that price variables play a mediation role between temperature and sales: these variables may result from temperature variation and, subsequently, become a cause for variation in sales. Referring to business practices helps to better understand this mediation role. Weather-conditional rebates illustrate how price can be adapted to weather to become a tool inducing early sales (for example, a rebate could be granted to the buyer of a convertible car if the summer is abnormally rainy). In that case, price and temperature might be considered to be complementary (a decrease in temperature leads to a decrease in price). Therefore, a variation in seasonal factors is supposed to lead to an adaptation in price to increase profit (Gao et al., 2012). For this reason, we propose the following hypothesis:

Hypothesis 2. *The optimal price increases with temperature for positive weather-sensitive products.*

The total effect on sales of this impact of temperature on price is hard to predict, because price elasticity of demand may vary, inter alia, with temperature. Ramanathan and Muyldermans (2010) found that promotions related to seasonal factors (including temperature and period of the year) in the soft drink market increase sales only for a specific product format. Marion and Walker (1978) conclude that price elasticity of beef demand varies with paydays, the number of weeks during the month, and season and temperature.

2.2.2 The impact of temperature on advertising expenses

The existing literature barely supports the claim that weather advertising expenses should adapt to seasonal factors such as temperature. For example, [Deckinger \(1948\)](#) analyses the link between radio media and the decline of audiences in summer and concludes that adapting advertising expenses related to temperature is not an optimal approach. He recommends applying a constant and non-seasonal advertising expenditure. We propose that, in terms of price, advertising expenses play a mediating role between temperature and sales. Based on several business practices, we observe that, as far as positive weather-sensitive products are concerned (such as ice cream), advertising expenses are concentrated and increased a little before or during the seasonal peak of demand. Therefore we posit the following hypothesis:

Hypothesis 3. *Optimal advertising expenses increase with temperature for positive weather-sensitive products.*

Firm decisions in terms of advertising expenses may depend on advertising elasticity of demand. Similar to price elasticity of demand, advertising elasticity of demand may vary, inter alia, with temperature. To illustrate, [Kruse et al. \(2011\)](#) concluded that the impact of digital (in-store) advertising on a weather-dependent activity, such as car washing, depends on the product's price positioning rather than on weather conditions (in this case, digital in-store advertising boosts premium washing services). According to [Steele \(1951\)](#), efficiency of (in-store) advertising should take into account seasonal factors: "potential future sales" integrate temperature factors that are then modelled and compared to actual sales.

3 The case of drinking yoghurt in France

To test our hypothesis we needed data on demand, price, advertising, and temperature. We used weekly data from 2008 to 2011 on drinking yoghurt in France. The market of drinking yoghurt in France is historically dominated by one leading brand, namely, Yop. The market share of this national brand for the big bottle segment was about 78.5% in

volume at that time, with different retailers' brands (Yop's main competitors) holding about 18.7% of the market share, along with peripheral brands. No competitor had managed to enter the mass market with a brand on a national or regional scale. Peripheral brands existed, but their geographical coverage and thus their sales were limited. During our period of study the market share of these brands together was about 2.7%. In other words, the French market of drinking yoghurt could be thought of as a local monopoly market, with Yop being the only drinking yoghurt to be promoted by a national advertising campaign through mass media (e.g., TV). The market of drinking yoghurt thus appears as a textbook case of a firm making pricing and advertising decisions.

From October 2008 to September 2011 we obtained weekly data at the regional level on demand, price, and temperature. First, scanner data on the demand and prices were extracted from an IRI retail panelist representative of general department stores with more than 400 square metres of sales area and a food department (not including hard-discount stores, gas stations, convenience stores, or specialist department stores). These data are presented at a regional level. IRI divides the French market into nine geographical areas: North, West-North, West-South, East, Paris, Center-West, Center-East, South-West, and South-East.

We use *Sales* (in volume) as a variable to capture the demand. This variable represents the kilograms of drinking yoghurt sold in the French market. We define the *Price* variable as the average price per kilogram when the product is not sold under a promotional offer. Finally, we define the *Temperature* variable as the outdoor average temperature in degrees Fahrenheit. These data come from the InfoClimat Stat1C database covering 1,168 measuring points located all over France in each of nine IRI geographical areas.

Data on advertising expenses are not directly available. However, we have constructed two advertising variables from the media-buying agency Havas from Mediametrie's audience measurement reports covering 5,000 households. Mediamat is the French measurement panel of TV audiences in France, extracted on a daily basis for each program broadcast by national TV stations. We define two advertising variables based on the TV media exposure of targeted shoppers – over-35-year-old housewives with

children (due to the fact that drinking yoghurt is mostly consumed at home by children between the ages of 8 and 15 and these housewives make these purchasing decisions).¹ The first advertising variable is *Advertising*, which is defined as the Gross Rating Point (GRP): the average number of contacts achieved by an advertising campaign out of 100 people in the media target population. To handle the problem of missing data due to the logarithmic transformation of observations in which *Advertising* equals zero, we added one before this transformation $\ln(Advertising + 1)$. For robustness tests, we used a second advertising variable accounting for the lasting impact of advertising expenses measured in GRP, namely, *Stock of Advertising* at time t defined by $Stock\ of\ Advertising_t = Advertising_t + 0.95 * Stock\ of\ Advertising_{t-1}$. Stock of Advertising accounts for the carrying-over impact of the GRP, the current GRP weighing more than past GRP.²

In addition, to reduce potential bias generated by omitted variables and to conduct robustness check, we add supplementary control variables. First, we defined a control variable *Promotion*, which represents the share of sales (in volume) under promotional offers in the outlet through brochure promotions, promotional packs, price reductions, or loyalty programs. Second, we define the *Competitor prices* variable as the average price per kilogram of Yop competitors when they do not sell their product under a promotional offer. Note that this price is the average price of all competitors of Yop, which are mainly different retailers' brand and peripheral brands. Finally, we define *Competitor promotions* as the share of sales under promotional offers of all Yop competitors.

Table 1 presents summary statistics and the correlation matrix. It shows that compared to its competitors, Yop products are on average 31% more expensive. The correlation matrix illustrates that temperature is the variable with the strongest correlation to sales. This highlights the importance of modelling temperature as a determinant of demand. Table 1 also suggests a positive correlation between sales and price. However, we need to consider this result with caution because regional differences and seasonality

¹These insights come from a discussion with a former product manager of drinking yoghurt.

²We tested alternative weights for time-lagged GRP: 0.90, 0.85, and 0.8. The results are similar to those presented in this article.

Table 1: Descriptive Statistics and Correlation Matrix

Variable	Mean	SD	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1) Sales (Demand)	10.61	0.56	–						
2) Price	0.81	0.07	0.07	–					
3) Temperature	3.96	0.24	0.49	0.07	–				
4) Advertising	2.17	2.37	0.29	0.24	0.51	–			
5) Stock of advertising	7.05	1.16	0.36	0.24	0.66	0.55	–		
6) Promotion	0.32	0.18	0.38	0.06	0.37	0.27	0.30	–	
7) Competitor prices	0.50	0.03	0.39	0.70	0.09	0.10	0.16	0.06	–
8) Competitor promotions	0.13	0.14	0.19	-0.07	0.34	0.20	0.32	0.14	0.01
Observations	1395								

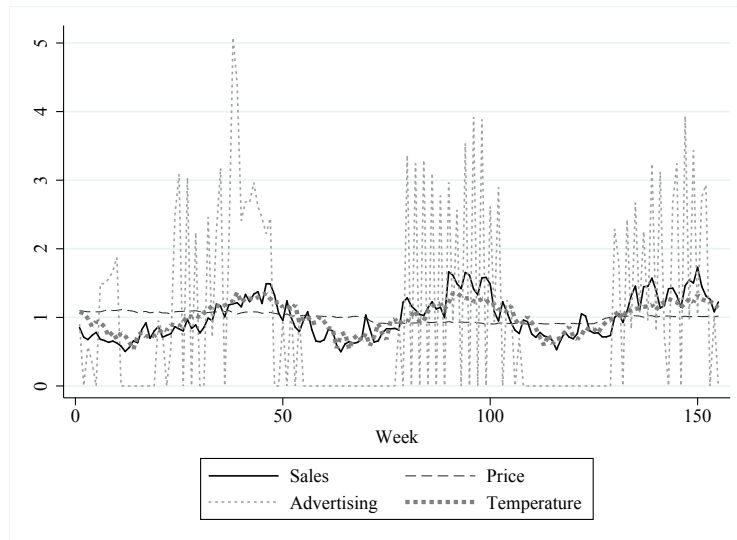
Notes. Except *Promotion* and *Competitor promotions*, all variables are in logs.

are not taken into account. For example, it could be the case that sales and prices are higher in one region compared to another because of purchasing power differences. Thus, sales and prices might be positively correlated. However, it could be the case that when prices increase, sales decrease in any region; thus, prices and sales might be negatively correlated within regions. Hence, it is important to include additional controls to capture regional heterogeneity and seasonality, so we included region- and month-specific effects in the control variables.

Figure 1 shows the evolution of average sales, price, advertising, and temperature during our period of study. To facilitate the comparison among variables, we adjusted their values by the average values during the whole period. Thus, a value of five means that for that week, the average of that week is five times larger than the one of the whole sample. According to Figure 1, advertising is the most volatile variable, and prices are relatively stable over time. In addition, this figure illustrates that sales, temperature, and advertising follow similar trends. That is, when one increases the others also increase, confirming the findings of the coefficient of correlation reported in Table 1.

Figure 1 shows the existence of cycles over the period. These cycles can be considered to refer to seasonality. Hence, we compute the average ratios to the mean by month for sales, temperature, price, and advertising. Figure 2 presents the results. Sales and temperature increase from January to August, and then they decrease. However, the variation of sales is more important than those of temperature. Indeed, sales are 47% above average in August and 36% below average in December, whereas temperature is

Figure 1: Evolution of Average Sales, Price, Advertising, and Temperature

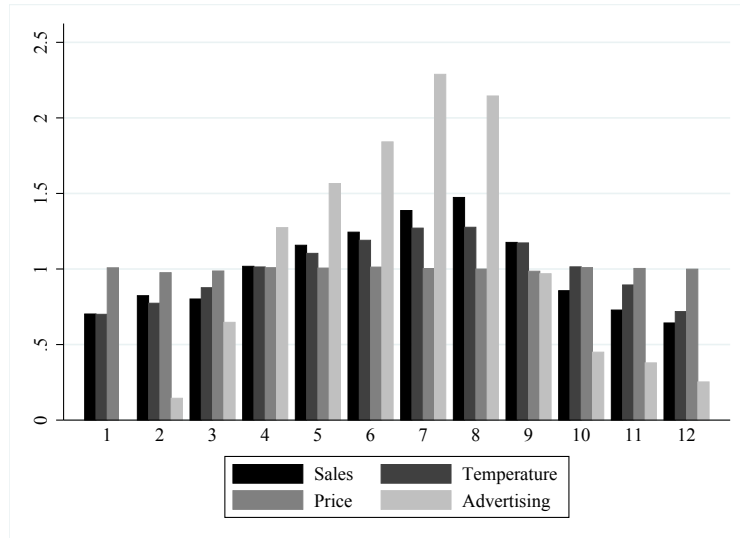


Note: For each variable, the line represents the ratio of weekly average to the whole period average; thus, a value of one means that for that week the observed average is the same as the whole period average. The period of study is from October 2008 to September 2011.

27% above average in August and 28% below average in December. Advertising follows a similar pattern, but the turning point is in July, when advertising is 2.28 times more important than the average. We also note that Yop is not advertised in January. Finally, we confirm that dispersion in prices is not important over seasons, June being the month with the highest prices (1.2% above the average) and February the one with the lowest (2.5% below the average).

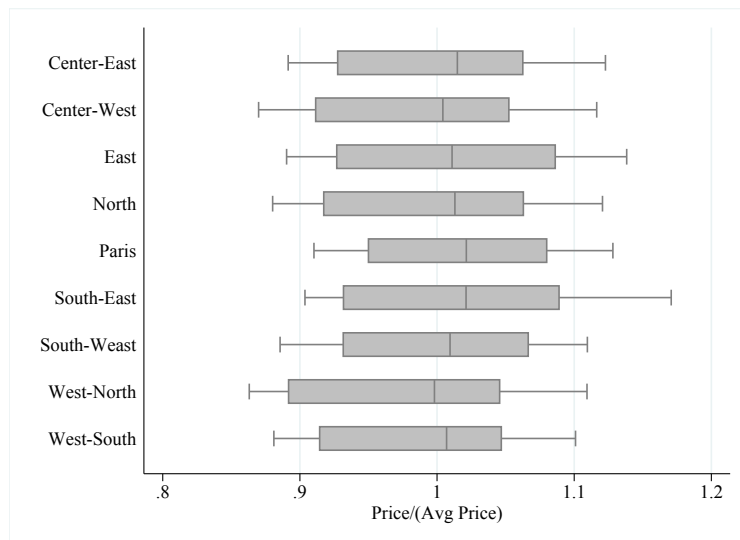
Figures 1 and 2 suggest that average prices are relatively stable over time. However, these values are represented as averages. Figure 3 shows the box plot of the ratio of prices to average price per region. This figure shows that even if the differences in the median across regions are relatively small, there are important differences in prices within regions. Moreover, differences also exist across regions, which suggest a regional heterogeneity in price strategies across regions.

Figure 2: Average Sales, Price, Advertising, and Temperature per Month



Note: For each variable, the bars represent the ratio of month average to the whole period average; thus, a value of one means that for that month the observed average is the same as the whole period average. The period of study is from October 2008 to September 2011.

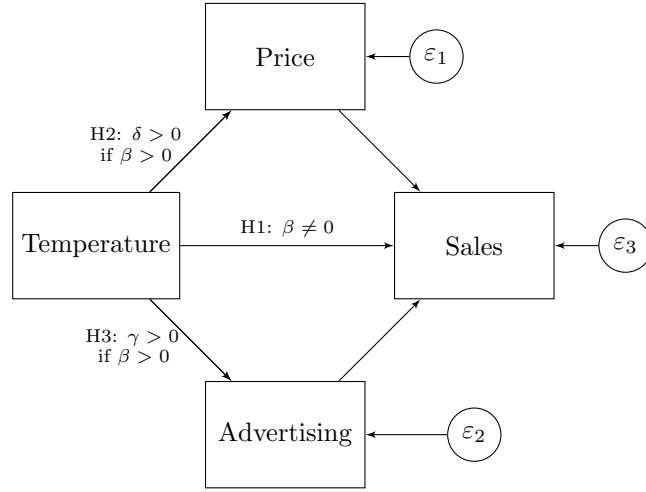
Figure 3: Differences in Prices across Regions



4 Estimation Strategy

Following our hypotheses, the effects of temperature on prices (H2) and on advertising (H3) depend on the effects of temperature on sales, which is undetermined (H1). Figure 4 illustrates these relationships. Hypothesis 1 states that temperature has a direct effect on

Figure 4: Pathway of the Baseline Model



Note: β represents the relationship between temperature and sales, δ is the relationship between temperature and price, γ is the relationship between temperature and advertising, ε_1 is the part of price that is not explained by its relation to temperature, ε_2 is the part of advertising that is not explained by its relation to temperature, and parameter ε_3 is the part of sales that is not explained by its relation to price, advertising, and temperature.

sales of weather-sensitive products represented by β , which could be positive or negative. If β is positive, then according to Hypothesis 2, prices increase with temperature by δ . Similarly, if β is positive, then according to Hypothesis 3, advertising increases with temperature by γ . The parameter ε_1 represents the part of price that is not explained by its relation to temperature. The parameter ε_2 represents the part of advertising that is not explained by its relation to temperature. Finally, the parameter ε_3 is the part of sales that is not explained by its relation to price, advertising, and temperature.

According to Figure 4 price, advertising, and sales are endogenous variables, whereas temperature is an exogenous variable. In addition, price and advertising play a role of mediator between temperature and sales. This type of relationship is known as a mediation model. Because price and advertising variables can be both cause and effect, standard regression models might be inappropriate for modelling Figure 4. SEM provides an appropriate framework for mediation models (MacKinnon, 2008).

The SEM for our baseline theoretical model and Figure 4 can be represented as:

$$\ln(\text{Price}_{it}) = \delta \ln(\text{Temperature}_{it}) + \varepsilon_{1it} \quad (1a)$$

$$\ln(\text{Advertising}_{it}) = \gamma \ln(\text{Temperature}_{it}) + \varepsilon_{2it} \quad (1b)$$

$$\ln(\text{Sales}_{it}) = \beta \ln(\text{Temperature}_{it}) + \eta \ln(\text{Price}_{it}) + \theta \ln(\text{Advertising}_{it}) + \varepsilon_{3it} \quad (1c)$$

To avoid omitted variable bias, we add a set of control variables X to our empirical model. We assume that the error terms $(\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3)$ are uncorrelated and follow a normal distribution. Finally, we use a matrix representation of the model to simplify the organisation and representation of more-complex models. Hence, our SEM model becomes:

$$\begin{bmatrix} \ln(\text{Price}) \\ \ln(\text{Advertising}) \\ \ln(\text{Sales}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ \eta & \theta & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \ln(\text{Price}) \\ \ln(\text{Advertising}) \\ \ln(\text{Sales}) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta \\ \gamma \\ \beta \end{bmatrix} \ln(\text{Temperature}) + \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \end{bmatrix} \quad (2)$$

where λ_1 , λ_2 , and λ_3 are coefficients of controls X . We use the maximum-likelihood method to obtain parameter estimates of Equation 2.

5 Results

We estimate Equation (2) to test our hypotheses. We start by a simple specification, and we propose alternative specifications to test the robustness of the estimates. The results are presented in Table 2.

We start by estimating our model using only region- and time-fixed effects to control for regional heterogeneity and seasonality. The results of model 1 (M1^a) are presented in column 1. The estimates suggest that an increase of price has a negative effect on sales, advertising increases sales, and temperature has a positive and significant effect on the three endogenous variables: sales, price, and advertising. These results validate H1, H2,

Table 2: Effects of Temperature on Advertising, Price, and Sales

	M1 ^a	M1 ^s	M2 ^a	M2 ^s	M3 ^a	M3 ^s	M4 ^a	M4 ^s
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Determinants of Demand								
Price	-0.499**	-0.555**	-0.499**	-0.555**	-0.545**	-0.560**	-0.743**	-0.783**
	(0.059)	(0.061)	(0.059)	(0.061)	(0.047)	(0.049)	(0.072)	(0.073)
Advertising	0.011**		0.011**		0.009**		0.009**	
	(0.002)		(0.002)		(0.002)		(0.002)	
Stock of Advertising		0.042**		0.042**		0.026**		0.034**
		(0.007)		(0.007)		(0.006)		(0.006)
Temperature	0.318**	0.322**	0.318**	0.322**	0.305**	0.311**	0.301**	0.301**
	(0.041)	(0.040)	(0.041)	(0.040)	(0.032)	(0.032)	(0.032)	(0.032)
Promotion					0.600**	0.593**	0.588**	0.578**
					(0.021)	(0.021)	(0.021)	(0.021)
Competitor prices _(t-1)							0.611**	0.567**
							(0.201)	(0.199)
Competitor promotions _(t-1)							-0.180**	-0.200**
							(0.027)	(0.027)
Determinants of Price								
Temperature	0.047*	0.047*	0.044*	0.044*	0.044*	0.043*	0.031*	0.028*
	(0.019)	(0.019)	(0.019)	(0.019)	(0.019)	(0.019)	(0.012)	(0.012)
Promotion					0.021	0.020	0.001	0.000
					(0.012)	(0.012)	(0.008)	(0.008)
Competitor prices _(t-1)							2.160**	2.127**
							(0.050)	(0.050)
Competitor promotions _(t-1)							-0.059**	-0.059**
							(0.010)	(0.010)
Determinants of Advertising								
	a	s	a	s	a	s	a	s
Temperature	1.434**	0.331*	1.434**	0.331*	1.410**	0.312*	1.179*	0.277
	(0.483)	(0.151)	(0.483)	(0.151)	(0.482)	(0.150)	(0.484)	(0.146)
Promotion					0.538	0.438**	0.417	0.388**
					(0.337)	(0.105)	(0.337)	(0.102)
Competitor prices _(t-1)							4.413*	3.899**
							(1.827)	(0.551)
Competitor promotions _(t-1)							-1.259**	0.131
							(0.441)	(0.133)
$\sigma_{\varepsilon_{price}, \varepsilon_{advertising}}$			0.036**	0.015**	0.035**	0.015**	0.025**	0.009**
			(0.004)	(0.001)	(0.004)	(0.001)	(0.002)	(0.001)
Effects of Temperature on Sales								
Direct effect	0.318**	0.322**	0.318**	0.322**	0.305**	0.311**	0.301**	0.301**
	(0.041)	(0.040)	(0.041)	(0.040)	(0.032)	(0.032)	(0.032)	(0.032)
Indirect effect	-0.008	-0.012	-0.008	-0.011	-0.011	-0.016	-0.012	-0.013
	(0.011)	(0.013)	(0.010)	(0.011)	(0.011)	(0.010)	(0.009)	(0.010)
Total effect	0.310**	0.310**	0.311**	0.311**	0.294**	0.295**	0.289**	0.288**
	(0.042)	(0.042)	(0.042)	(0.042)	(0.034)	(0.034)	(0.033)	(0.033)
Observations	1395	1395	1395	1395	1395	1395	1386	1386
LR test χ^2	99.11**	193.88**	1.69	0.92	1.89	1.71	5.41	29.79**
Overall R^2	0.948	0.978	0.950	0.980	0.968	0.987	0.987	0.995

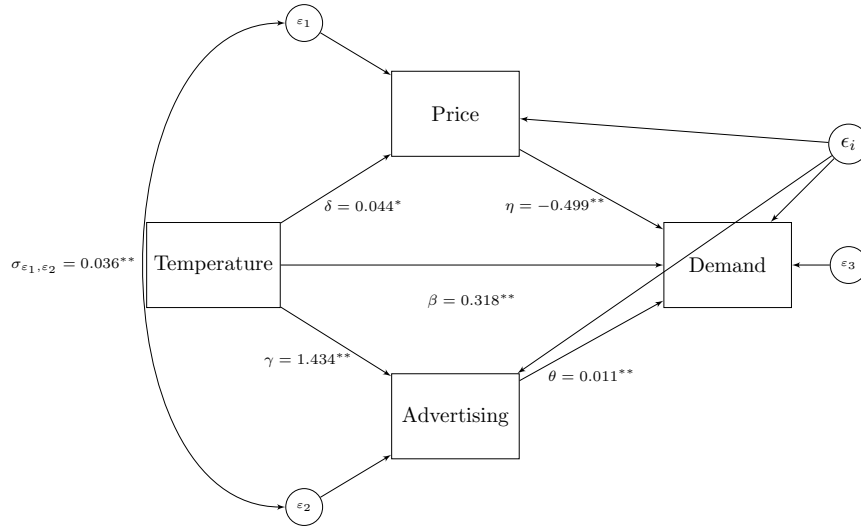
Note: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$. ^a refers to the model using the *Advertising* variable, and ^s refers to model using the *Stock of Advertising* variable. Except for *Promotion* and *Competitor promotions*, all variables are in logs. Standard errors are in parentheses. The statistic $\sigma_{\varepsilon_{price}, \varepsilon_{advertising}}$ is the covariance between the error terms of *Price* and *Advertising*. Each regression includes a constant, time (month), and region-fixed dummies, not reported here. Estimates were obtained using the log-likelihood estimator for a multi-equation structural model, where the endogenous variables are *Sales*, *Price*, and *Advertising*.

and H3. However, the χ^2 value of the LR test from the estimation suggests that the model does not fit well with the original covariance matrix. To test if this is related to the fact that the advertising variable is left censored because of a period without advertising, as shown in Figure 1, we replace our advertising measure by the stock of advertising (model M1^s). Compared to M1^a, the stock of advertising has a larger effect on sales than on the levels of advertising, and the effects of temperature are lower on the stock of advertising than on the levels. However, the χ^2 value of the LR test is still significant, and thus our model is still inadequate.

The empirical model assumes that the error terms are uncorrelated. However, there could be unobserved factors that influence price and advertising strategies in the same or opposite directions. Hence, we allow the error terms of price and advertising variables to be correlated. That is, we add this correlation to the model (M2), referring to it as the covariance between the error terms of the two variables: $\sigma_{\varepsilon_{\text{price}}, \varepsilon_{\text{advertising}}}$. The results (M2^a and M2^s) show a positive and significant correlation between the error terms of price and advertising variables. That is, there are unmeasurable factors that make price and advertising move in the same direction. In addition, the χ^2 value of the LR test decreases considerably and became non-significant, which suggests that our model is adequate. Figure 5 illustrates the path coefficients of our model using M2^a estimates. The findings suggest that sales are directly negatively affected by prices and positively affected by temperature and advertising. A 10% increase of price reduces sales of drinking yoghurt by 4.99%. The advertising variable possesses a significant impact on sales, but to a lesser extent: a 10% increase in advertising increases sales by 0.11%. Considering the temperature variable, an increase in temperature has a significant and positive impact on sales: a 10% increase in temperature increases sales by 3.18%. The estimates of temperature, price, and advertising validate H1, H2, and H3, because sales, price, and advertising increase with temperature.

Observe that temperature has a positive direct effect on sales, a negative indirect effect on sales through price, and a positive indirect effect on sales through advertising. Table 2 shows the results of the decomposition of these effects. Because the negative

Figure 5: Path Coefficients of Temperature, Price, and Advertising



Note: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$. Coefficients obtained from M2^a in Table 2. η represents region- and time-fixed effects, and ϵ_1 , ϵ_2 , and ϵ_3 are the error terms.

indirect effects through price are partially compensated by the positive indirect effects through advertising, the indirect effects are non-significant. Note that the total effects of temperature on sales are the same, independent of the variable of advertising that is used.

We test the robustness of our results adding supplementary control variables. Estimates concerning the variables of our model are robust (see columns 5 to 8 in Table 2). We verify that drinking yoghurt is weather-sensitive because temperature fosters its sales. Further, sales also decrease with price and increase with advertising.

6 Conclusion

We studied how outdoor temperature affects pricing and advertising policies of weather-sensitive products. Because consumers adapt their behaviours with temperature change, retailers face tensions in making marketing mix decisions when outdoor temperature changes. This research gives business executives a framework to adapt price and advertising expenses when temperature varies. Our conceptual framework states that temperature may have a direct effect on sales of weather-sensitive products, as well as an indirect

effect on sales through price and advertising.

We tested our hypothesis using the case of the dominant brand in the French drinking yoghurt market, namely, Yop. Using a SEM approach, we demonstrated that price and advertising expenses mediate the relationship between temperature and sales. Our findings suggest that when product demand increases with temperature, optimal price and advertising expenses also increase with temperature. That is, price and advertising complement temperature. Consequently, temperature boosts the market power of Yop, which can charge more while still increasing sales. This result conforms to anecdotal evidence that high temperature helps trigger impulse buying by shoppers, which typically favours well-established brands.

By pointing to the influence of temperature, this article contributes to a better understanding of the marketing mix for weather-sensitive products. Results may also apply to other favourable market conditions (uncontrollable variables) influencing the demand, such as weather, seasonality, or the business cycle. Retailers would improve profits and identify business opportunities by adapting their pricing and advertising policies to favourable conditions.

Although this research provides empirical evidence for the indirect effect of temperature on sales through marketing mix variables, this work is not without limitations. Our results do not address the case of the negatively weather-sensitive product category, demand of which decreases with temperature. Hence, it is hard to generalize the results. Further research could generalize the results under different demand elasticities conditions by developing a theoretical model because the results of this research are based on empirical findings from positive weather-sensitive data. Drawing conclusions and generalizing them to other categories would require, upstream, a theoretical analysis to address the question of how price and advertising should be set or respond when demand increases or decreases with temperature under different conditions of demand elasticities.

Further research could also refine the analysis and differentiate the point of view from producers and retailers so as to elaborate even more practical strategy guidelines for business managers. Indeed, this research informs about the effect of temperature on

sales. It looks at the total effect of sales given the direct and indirect effects. However, indirect effect is not within the hands of the single producer but within the hands of the retailers. As such, further research may wish to explore retailer pricing strategy, with broader questions dealing with the impact of temperature on profitability, not only on sales.

References

- Achabal, D. D., S. H. McIntyre, S. A. Smith, and K. Kalyanam (2000). A decision support system for vendor managed inventory. *Journal of Retailing* 76(4), 430–454.
- Baker, J., M. Levy, and D. Grewal (1992). An experimental approach to making retail store environmental decisions. *Journal of Retailing* 68(4), 445.
- Bruyneel, S., S. Dewitte, P. H. Franses, and M. G. Dekimpe (2005). Why consumers buy lottery tickets when the sun goes down on them. The depleting nature of weather-induced bad moods. *ERIM Report Series Research in Management*, ERS–2005–045–MKT.
- Caswell, J. A. (1998). Valuing the benefits and costs of improved food safety and nutrition. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 42(4), 409–424.
- Chen, F. Y. and C. A. Yano (2010). Improving supply chain performance and managing risk under weather-related demand uncertainty. *Management Science* 56(8), 1380–1397.
- Deckinger, E. (1948). The network radio advertiser and summer policy. *Journal of Marketing* 13(1), 23–26.
- Fildes, R., K. Nikolopoulos, S. F. Crone, and A. Syntetos (2008). Forecasting and operational research: A review. *Journal of the Operational Research Society* 59(9), 1150–1172.

- Fisher, M. and A. Raman (1996). Reducing the cost of demand uncertainty through accurate response to early sales. *Operations Research* 44(1), 87–99.
- Gao, F., O. C. Demirag, and F. Y. Chen (2012). Early sales of seasonal products with weather-conditional rebates. *Production and Operations Management* 21(4), 778–794.
- Kök, A. G. and M. L. Fisher (2007). Demand estimation and assortment optimization under substitution: Methodology and application. *Operations Research* 55(6), 1001–1021.
- Kruse, J., P. Fischer, and M. Spörrle (2011). Digital signage for in-store advertising at gas stations/retail stores in germany: a field study. In M. Reimann and O. Schilke (Eds.), *2011 NeuroPsychoEconomics Conference Proceedings*. Association for NeuroPsychoEconomics.
- MacKinnon, D. (2008). *Introduction to Statistical Mediation Analysis*. Multivariate applications book series. Lawrence Erlbaum Associates.
- Marion, B. and F. Walker (1978). Short-run predictive models for retail meat sales. *American Journal of Agricultural Economics* 60(4), 667–673.
- Mittal, V., W. A. Kamakura, and R. Govind (2004). Geographic patterns in customer service and satisfaction: An empirical investigation. *Journal of Marketing* 68(3), 48–62.
- Murray, K. B., F. Di Muro, A. Finn, and P. P. Leszczyc (2010). The effect of weather on consumer spending. *Journal of Retailing and Consumer Services* 17(6), 512–520.
- Parker, P. M. and N. T. Tavassoli (2000). Homeostasis and consumer behavior across cultures. *International Journal of Research in Marketing* 17(1), 33–53.
- Ramanathan, U. and L. Muyltermans (2010). Identifying demand factors for promotional planning and forecasting: A case of a soft drink company in the uk. *International Journal of Production Economics* 128(2), 538–545.
- Steele, A. (1951). Weather’s effect on the sales of a department store. *Journal of Marketing* 15(4), 436–443.

Torrise, F., G. Stefani, and C. Seghieri (2006). Use of scanner data to analyze the table wine demand in the Italian major retailing trade. *Agribusiness* 22(3), 391–403.

Van Mieghem, J. A. (2003). Commissioned paper: Capacity management, investment, and hedging: Review and recent developments. *Manufacturing & Service Operations Management* 5(4), 269–302.

PARTIE 2 – LA TARIFICATION DYNAMIQUE

ET LE JUSTE : UNE APPROCHE A TRAVERS

LA DISTRIBUTION EN LIGNE

Cette partie de thèse traite des enjeux de la tarification dynamique (particulièrement la TDL pratiquée par les plateformes P2P au centre de l'économie numérique) au niveau à la fois individuel et collectif dans les canaux de distribution en ligne appliquée à tous les types de produits ou services. Dans le champ de l'économie sociale telle que définie par Walras (1874), il s'agit d'apprécier la valeur (morale) de la tarification dynamique suivant le critère du « juste », c'est à dire selon des considérations de répartition et de justice. Notre objectif est d'estimer dans quelle mesure la tarification dynamique peut bouleverser les normes sociales (de justice) sous-jacentes à l'échange, générer un sentiment d'injustice ou présenter certains risques, notamment le risque de vulnérabilité. Cet axe de la recherche analyse dans quelle mesure la tarification dynamique peut être utilisée de manière pérenne en conciliant des objectifs d'efficience avec l'éthique.

La première sous-partie « théorique » est constituée de l'article « *Online dynamic pricing and consumer-perceived ethicality: synthesis and future research* ». Cet article propose un cadre d'analyse de la perception éthique de la tarification dynamique par le consommateur. En mobilisant le concept d' « éthicalité perçue par le consommateur », notre analyse montre le lien de la TDL avec les normes sociales en matière de justice sous-jacentes à l'échange, et les risques de sanctions par le consommateur pour la firme qui les transgresserait dans une politique de tarification dynamique.

La seconde sous-partie « empirique » est constituée de deux articles. L'article « *Designing algorithmic dynamic pricing from an ethical perspective* » met en évidence, à partir d'une analyse empirique, des différences de perception éthique par le consommateur entre les paramètres de réglage de la TDL, avec des niveaux d'intensité variables pour la TDL. Trois groupes de paramètres, suivant leurs différents effets sur la perception éthique de la TDL, sont identifiés. L'article « *Are consumers vulnerable to algorithmic dynamic pricing? An Empirical investigation* » analyse la vulnérabilité que la TDL est susceptible d'engendrer en se plaçant du point de vue individuel du consommateur. Notre étude met en évidence des facteurs déterminants de la perception de vulnérabilité en présence de TDL dans trois différents registres : émotionnel, social et moral.

Les articles de cette seconde partie ont été écrits avec Nawel Ayadi et Corina Paraschiv.

Sous-partie 2.1 : approche théorique

Article :

2.1.1 Online dynamic pricing and consumer-perceived ethicality: synthesis and future research

Tarification dynamique en ligne et éthicalité perçue par le consommateur : Synthèse et voies de recherche

Nawel Ayadi (auteur correspondant)

Chercheur au CEDAG, Université Paris Descartes

Maître-assistante à l'Institut Supérieur de Gestion de Tunis, Université de Tunis

Email : nawel.ayadi.isg@gmail.com

Tél : (+216) 26.41.77.33

Corina Paraschiv

Chercheur au CEDAG, Université Paris Descartes

Professeur des Universités, Université Paris Descartes

Membre de l'Institut Universitaire de France

Email : corina.paraschiv@parisdescartes.fr

Xavier Rousset

Doctorant au LIRAES, Université Paris Descartes

Email : xavier.rousset@parisdescartes.fr

Tarification dynamique en ligne et éthicalité perçue par le consommateur : Synthèse et voies de recherche

Résumé: A l'ère du *Big data*, les stratégies de tarification des sites marchands évoluent vers une tarification dynamique en ligne qui consiste à modifier régulièrement le prix des biens et des services commercialisés afin de maximiser les ventes et les profits. Cette stratégie soulève des questionnements éthiques du fait que les consommateurs payent des prix différents pour le même produit. L'objectif de notre article est d'examiner, du point de vue du consommateur, les enjeux éthiques de la tarification dynamique en ligne. Nous proposons un cadre conceptuel et un agenda de recherche future autour de l'éthicalité perçue par le consommateur relative à cette stratégie.

Mots clefs: tarification dynamique en ligne, prix (in)juste, discrimination par les prix, éthicalité perçue par le consommateur

Online Dynamic Pricing and Consumer Perceived Ethicality: Synthesis and Research Directions

Abstract: In the era of *Big data*, pricing strategies of retail websites are evolving towards online dynamic pricing, which consists in frequent price changes for goods and services in order to maximize sales and profits. This strategy can raise ethical issues as it leads to consumers being charged different prices for the same product. The aim of our article is to examine, from consumer's point of view, the ethical challenges of online dynamic pricing. We propose a conceptual framework and a future research agenda around consumer perceived ethicality in relation to this pricing strategy.

Key words: online dynamic pricing, (un)fair price, price discrimination, consumer perceived ethicality.

Tarification dynamique en ligne et éthicalité perçue par le consommateur : Synthèse et voies de recherche

A l'ère du Big Data, l'évolution des business modèles des plateformes de vente en ligne s'accompagne d'un renouvellement des pratiques de tarification. Dans une étude récente portant sur trois services différents commercialisés en ligne (un billet d'entrée au zoo, un forfait de ski et un ticket de péage pour un tronçon d'autoroute), le Wall Street Journal révèle des écarts de prix importants générés par des modifications de prix qui peuvent survenir « d'une minute à l'autre » (Nicas, 2015). Cette pratique, qui consiste à ajuster en permanence les prix dans le but de maximiser les profits, porte le nom de tarification dynamique en ligne (TDL) et connaît une nette progression ces dernières années. Une étude réalisée par McKinsey en 2014 souligne la numérisation croissante de l'économie française et le dynamisme constant des ventes en ligne (les français ont dépensé 57 milliards d'euros sur Internet en 2014), qui incitent les entreprises à adopter la TDL (McKinsey, 2014). Une enquête de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL, 2014) sur les stratégies tarifaires des voyagistes en ligne identifie plusieurs pratiques de changement de prix telles que le yield management (en fonction du nombre de places restantes), le re-ciblage (en fonction des comportements des consommateurs) et l'adaptation de l'offre (en fonction de l'heure et de l'historique de navigation), sans confirmer l'IP tracking (en fonction de l'adresse IP de l'internaute).

En dépit d'un potentiel commercial et marketing considérable, la TDL peut s'avérer risquée pour les sites marchands en raison des questions éthiques qu'elle soulève. L'éthique a été souvent traitée en marketing dans une perspective multidimensionnelle de la Responsabilité Sociale des Entreprises (RSE) qui englobe différents principes moraux et responsabilités éthiques orientant les décisions et les activités à la fois de l'entreprise (Swaen et Chumpitaz, 2005) et des consommateurs pour donner du sens à leurs actes (Özçağlar-Toulouse, 2009). La

dimension (non)éthique des comportements d'une firme est un enjeu majeur des stratégies managériales en raison de ses répercussions en termes d'image et de réputation (Singh et al., 2012). Foxman et Kilcoyne (1993 : 106) mettent en relief les « conflits éthiques » soulevés par certaines pratiques des entreprises ; Caudill et Murphy (2000 : 7) parlent même de « responsabilité éthique du marketing 2.0 ». Bien que légale, la TDL est à l'origine de questionnements éthiques importants puisqu'elle génère des écarts de prix pour un même produit provenant du même vendeur (Grewal et al., 2004). La TDL apparaît donc comme une stratégie controversée, dont le jugement de la portée (non)éthique peut être initié aussi bien par le consommateur qui subit l'écart de prix (Brunk, 2010) que par d'autres consommateurs et partenaires de l'entreprise (Shea, 2010) qui, bien que n'ayant pas subi directement la TDL, peuvent porter un regard critique sur cette pratique.

Cet article propose une synthèse des principaux travaux sur la TDL, visant à développer un cadre conceptuel intégrateur relatif aux enjeux éthiques liés aux écarts de prix que cette stratégie de tarification génère. Notre approche théorique croise des littératures riches (MacInnis, 2011) sur les stratégies de prix et l'éthique en marketing, en adoptant le point de vue du consommateur. Le concept central mobilisé est celui d'éthicalité perçue par le consommateur (EPC) (Brunk, 2010), en particulier l'éthicalité perçue de la TDL. Nous définissons ce concept comme un jugement éthique résultant de deux perceptions : de prix (in)juste (Bolton et al., 2003 ; Brunk, 2010 ; Herrmann et al., 2007 ; Xia et al., 2004) et de violation de certains « droits implicites » du consommateur (au respect, au mérite, à la transparence et à la protection de la vie privée). Le développement proposé intègre les possibles réponses négatives des consommateurs aux manquements éthiques relatifs à la TDL. Notre réflexion théorique est complétée par un agenda de recherche autour de l'EPC de la TDL, qui développe cinq axes de recherche en lien avec le cadre conceptuel.

Ce travail de recherche apporte une double contribution au développement de la connaissance théorique (MacInnis, 2011). Tout d'abord, notre synthèse de la littérature sur les enjeux éthiques de la TDL propose un cadre conceptuel original portant un regard critique sur les composantes (non)éthiques de cette stratégie du point de vue du consommateur. En second lieu, notre agenda de recherche en lien avec l'EPC de la TDL peut encourager les chercheurs à considérer davantage la question éthique dans leurs investigations futures, afin d'optimiser les effets de la TDL aussi bien pour les consommateurs que pour les sites marchands.

La suite de l'article est structurée en trois parties : (1) présentation de la TDL, (2) réflexion autour des enjeux éthiques de la TDL avec la proposition d'un cadre conceptuel centré sur l'EPC de la TDL et (3) voies de recherche future en lien avec ce concept.

LA TARIFICATION DYNAMIQUE EN LIGNE

TDL, définition et caractéristiques

La TDL représente une stratégie¹ de fixation du prix où un site marchand modifie fréquemment le prix de vente d'un produit², à la hausse et/ou à la baisse, en fonction de facteurs tels que la demande, les prix des concurrents, le niveau des stocks, les contraintes de réapprovisionnement, le profil du client, la géo-localisation, etc., dans le but de maximiser les ventes et les profits (Chenavaz et al., 2011 ; Lii et Sy, 2009). La tarification dynamique n'est pas en soi un phénomène nouveau ; le yield management, qui permet aux compagnies aériennes d'optimiser le taux de remplissage des avions, en est précurseur. Avec le développement du e-commerce, la TDL s'étend au-delà des services à une gamme large de produits (ordinateurs, livres, jeux et jouets, etc.) (Elmaghraby et Keskinocak, 2003), une évolution favorisée par trois facteurs principaux : (1) la masse croissante de données dont disposent les sites marchands, (2) les évolutions technologiques permettant une

¹ Dans cet article, nous emploierons le terme « stratégie » pour désigner le choix du site marchand de pratiquer une TDL et le terme « pratique » pour désigner l'application opérationnelle et technique de la stratégie de TDL.

² Le terme « produit » sera utilisé dans son sens générique, incluant à la fois les « biens » et les « services ».

implémentation instantanée des changements de prix et (3) le perfectionnement des algorithmes capables de traiter en temps réel les données concernant la demande et de déterminer le prix optimal à chaque instant (Dixit et al., 2005 ; Paraschiv, 2004 ; Spiekerman et Paraschiv, 2002). Bien que plusieurs types de stratégies de TDL3 coexistent en ligne, notre article traitera uniquement des stratégies du type « à prendre ou à laisser » (Elmaghraby et Keskinocak, 2003) où le prix du produit est fixé par le vendeur (Haws et Bearden, 2006). Iyer et al. (2002) distinguent quatre pratiques de prix différencié sur Internet, fondées sur : (1) l'identification de l'acheteur, (2) la quantité achetée, (3) le moment de l'achat, et (4) l'usage du multi-canal. La TDL peut donc être vue comme une adaptation du prix en fonction des caractéristiques du consommateur, de sa localisation, de sa relation au produit ou du temps (Lii et Sy, 2009).

Dimensions et formes de TDL

Dans le cadre de la TDL, la dynamique des prix évolue suivant trois dimensions principales : le temps, le consommateur et le produit. La dimension « temps » (Kannan et Kopalle, 2001) fait référence à la fréquence des changements de prix (de l'ordre des minutes, heures ou jours). Elle couvre également la différenciation des prix en fonction du moment où a lieu la transaction, la fréquence des transactions ayant une incidence sur la fidélisation du consommateur, ainsi que la vitesse de transaction, de laquelle dépend notamment la capacité du consommateur à faire des comparaisons de prix. Lorsque seule la dimension « temps » intervient dans la tarification, le site marchand pratique un « prix affiché dynamique », à savoir une actualisation dans le temps du prix affiché qui concerne tous les clients. La dimension « consommateur » (Kannan et Kopalle, 2001) reflète le niveau d'adaptation du prix au client. L'aspect dynamique des prix peut s'opérer au sein d'une même transaction (le client

³ Elmaghraby et Keskinocak (2003) distinguent une deuxième catégorie de stratégies de TDL, la « découverte du prix », qui englobe des sites d'enchères en ligne (Priceline, eBay). Dans ce cas, le prix résulte de l'interaction entre les acteurs du marché, le consommateur participant à sa fixation (Deveaux et Paraschiv, 2004). Cette catégorie de TDL soulève des problématiques éthiques différentes et sera donc exclue de notre cadre d'analyse.

voit le prix évoluer dans le temps) ou entre plusieurs transactions (différents clients reçoivent des prix différents). Dans le cas d'un « prix personnalisé », l'adaptation du prix au client est effectuée à un niveau individuel (Obermiller et al., 2012). A noter que la TDL, qui fait référence à une variation fréquente du prix, n'est pas synonyme de segmentation tarifaire, pratiquée à l'échelle d'un groupe de consommateurs et consistant à fixer le prix sur des périodes de temps plus longues. La dimension « produit » part du principe que deux « produits identiques » sont rarement « identiques » puisqu'ils peuvent se différencier contextuellement (Elegido, 2011). Ces différences contextuelles peuvent être géographiques (lieu de connexion du consommateur) ou déterminées par le cycle de vie du produit (produit nouveau ou en fin de cycle), par le destinataire (selon le genre), par les options choisies (possibilité d'annuler ou d'échanger le produit) ou par le processus de fabrication (un livre en première édition ou en édition de poche). La différenciation éthique (par exemple, un produit équitable) constitue, elle aussi, une forme de modification contextuelle justifiant des discontinuités dans la fixation du prix entre produits pourtant « substantiellement équivalents » (Rode et al., 2008).

Le tableau 1 décrit les principales formes de TDL utilisées par les sites marchands à travers un ensemble de caractéristiques en lien avec les trois dimensions de la TDL, telles que l'intensité dynamique reflétant l'amplitude des écarts de prix (Nguyen et Meng, 2013), le sens de variation du prix (Indounas, 2008) ou le degré de personnalisation du prix (Elegido, 2011).

Tableau 1. Caractéristiques des principales formes de TDL

Caractéristiques Forme de prix pratiqué	Description	Intensité dynamique <i>(Nguyen et Meng, 2013)</i>	Variation de prix <i>(Nguyen et Meng, 2013)</i>	Participation du consommateur <i>(Koehn et Wilbratte, 2012)</i>	Personnalisation du prix <i>(Bolton et al. 2003 Elegido, 2011)</i>	Opacité du mécanisme <i>(Koehn et Wilbratte, 2012)</i>	Capacité à comparer le prix <i>(Koehn et Wilbratte, 2012)</i>
Prix affiché dynamique	Actualisation dans le temps du prix affiché qui concerne tous les consommateurs <i>(Elmaghraby et Keskinocak, 2003 ; Kannan et Kopalle, 2001)</i>	Elevée	A la hausse ou à la baisse	Faible	Faible	Faible	Elevée
Coupons de réduction	Réductions personnalisées de prix applicables à un prix affiché <i>(Kang et al., 2006)</i>	Moyenne	A la baisse	Moyenne	Moyenne	Faible	Moyenne
Prix groupé	Remise de prix accordée à un groupe d'acheteurs <i>(Vaghefi et Beheshti, 2014)</i>	Moyenne	A la baisse	Moyenne	Moyenne	Faible	Elevée
Prix personnalisé	Modulation du prix proposé à chaque client en fonction de son profil <i>(Chen et Iyer, 2002 ; Kannan et Kopalle, 2001 ; Obermiller et al., 2012)</i>	Elevée	A la hausse ou à la baisse	Faible	Elevée	Elevée	Faible

La TDL, une forme de discrimination par les prix

La TDL représente une forme particulière de discrimination par les prix (Hinz et al., 2011), un concept classique en économie qui fait référence à des situations où le vendeur propose des prix distincts à différents consommateurs pour des produits identiques (Tirole, 1988 ; Varian, 1989). L'idée sous-jacente est que les consommateurs attachent une valeur différente à un même produit, d'où un consentement-à-payer différent (Hinz et al., 2011). L'entreprise a donc intérêt à délaisser la tarification uniforme (même prix pour tous les clients) pour proposer à chaque client un prix proche de son consentement-à-payer (Obermiller et al., 2012), défini comme le montant maximum qu'il est disposé à payer (Kohli et Mahajan, 1991) ou le seuil supérieur de l'intervalle de prix acceptables (Le Gall-Ely, 2009). Selon le degré de connaissance du consentement-à-payer lors de la tarification, la littérature distingue trois niveaux de discrimination (Tirole, 1988) : de 1er degré (Hinz et al., 2011) où le prix pour un client est égal à son consentement-à-payer, de 2ème degré où les clients procèdent à une auto-sélection du prix à partir d'un menu de couples « qualité-prix » (Wang et Krishna, 2012) et de 3ème degré où le prix est fixé en fonction d'une caractéristique observable des clients potentiels (l'âge), imparfaitement liée à leur consentement-à-payer. La particularité de l'environnement en ligne est de favoriser une TDL basée sur une discrimination de 1er degré, difficilement envisageable sur les marchés physiques en raison de la quantité insuffisante de données relatives au consentement-à-payer d'un client individuel (Obermiller et al., 2012). Les acteurs du e-commerce, au contraire, peuvent collecter une masse de données permettant d'appréhender les consommateurs non seulement de manière collective, mais aussi à un niveau individuel, à travers des procédures d'enregistrement, de mots de passe et des cookies (Spiekermann, 2012 ; Spiekermann et Paraschiv, 2002). Les informations recueillies (profil du client, historique de navigation et d'achat etc.), traitées en temps réel par des algorithmes de fixation du prix très performants, favorisent en ligne, une connaissance plus fine du

consentement-à-payer à un niveau individuel, d'où une capacité accrue d'optimisation du prix (Hinz et al., 2011).

Intérêts et risques de la TDL

La TDL peut s'avérer une stratégie « gagnant-gagnant ». Pour le site marchand, elle peut favoriser une augmentation des ventes et du profit, la fidélisation des clients existants, ou l'attraction de nouveaux clients (Elmaghraby et Keskinocak, 2003). Pour les consommateurs, la TDL, qui n'est pas synonyme d'augmentation de prix, peut contribuer à une amélioration du bien-être, en favorisant l'accès aux produits pour lesquels leur consentement-à-payer est faible (Obermiller et al., 2012) ou en répondant à leur smart-shopping feeling (Labbé-Pinlon et al., 2012). Certains consommateurs peuvent également bénéficier de prix différenciés en contrepartie de leur fidélité et de leur engagement envers le site marchand. D'autres consommateurs, dans le cadre de l'auto-sélection (Wang et Krishna, 2012), peuvent choisir eux-mêmes la qualité du produit et profiter indirectement de prix plus faibles.

Malgré ces avantages, la TDL peut présenter des risques préjudiciables directement liés à la perception par les consommateurs de manquements éthiques plus ou moins importants (Elegido, 2011). Ainsi, dans les années 2000, suite à une première tentative d'utilisation de la TDL, Amazon a dû s'excuser auprès de ses clients désavantagés par la TDL et leur rembourser la différence de prix (Ferguson, 2014). Ce cas d'école montre qu'il est essentiel pour un site marchand d'identifier et de considérer les perceptions par les consommateurs du caractère (non)éthique des écarts de prix générés par la TDL (Brunk, 2010 ; Garbarino et Lee, 2003). La question éthique est dès lors centrale et à double tranchant, le consommateur ayant le pouvoir de récompenser ou de punir les sites marchands pour leur comportement (Moosmayer, 2012), un pouvoir renforcé par l'environnement en ligne.

DE L'ETHIQUE DE LA TDL

De l'éthique du prix à l'éthicalité perçue de la TDL

L'éthique, principalement étudiée à travers une approche déontologique et morale (Bergadaà, 2004), est étroitement liée en marketing à l'idée de justice dans les échanges (Reidenbach et Robin, 1990 ; Sénéchal, 2011). Dans notre analyse de l'éthique des prix dynamiques en ligne, nous adoptons une orientation-consommateur dans la mesure où son jugement du caractère (non)éthique de la TDL peut avoir des conséquences considérables sur les profits et l'image du site (Awasthi et Singhal, 2014). Le concept central mobilisé est celui « d'éthicalité (en anglais *ethicality*) perçue par les consommateurs » (EPC), proposé par Brunk (2010) et repris, entre autres, par Awasthi et Singhal (2014) et Singh et al. (2012). Selon Brunk et Blümelhuber (2011 : 134) : « à valence neutre, ou positive/négative, l'EPC est un construit synthétique complexe décrivant le jugement moral subjectif des consommateurs de ce qui est juste/injuste ou bon/mauvais ». L'EPC résulte donc d'un ensemble de perceptions des consommateurs du caractère (non)éthique de différents comportements de la firme, portant sur six principaux domaines identifiés par Brunk (2010) : (1) les consommateurs, (2) les employés, (3) l'environnement, (4) les partenaires étrangers, (5) les partenaires locaux et l'économie locale et (6) les partenaires d'affaires. Le jugement éthique des stratégies de prix de l'entreprise constitue une sous-catégorie du domaine « consommateurs » (Brunk, 2010).

En dépit d'une littérature abondante sur l'éthique en marketing (Awasthi et Singhal, 2014 ; Chonko et Hunt, 2000), les travaux abordant les enjeux éthiques de la tarification sont peu nombreux (Ahmetoglu et al., 2014) et ont souvent un caractère très général (Indounas, 2008). L'approche adoptée est essentiellement normative et largement influencée par des considérations économiques. Indounas (2008 : 161) note l'absence d'études précises concernant « les pratiques en matière de tarification qui conduisent à un comportement non-éthique et les facteurs potentiels qui peuvent réduire ou éliminer un tel comportement ». Les études récentes traitant du lien entre tarification et éthique (Chonko et Hunt, 2000 ; Cox,

2001 ; Elegido 2011; Indounas, 2008) identifient six pratiques de prix problématiques sur le plan éthique (tableau 2) : prix différenciés, manipulateurs, conduisant à des profits excessifs, collusifs, trompeurs et inférieurs aux coûts, les trois dernières pratiques revêtant en plus un caractère illégal (selon la Directive Européenne sur les Pratiques Commerciales Déloyales 2005/29 du 11 mai 2005)⁴. Bien que toutes ces pratiques de prix non-éthiques puissent concerner la TDL, notre article traitera uniquement des aspects (non)éthiques liés aux prix différenciés, élément central et spécifique de la TDL (Elegido, 2011).

⁴ Les pratiques de tarification sont réglementées par un ensemble étendu de lois françaises et européennes régissant la concurrence, la consommation, la communication des prix ou l'économie numérique (tableau 2). Ce cadre légal, qui considère la TDL légale, revêt souvent un aspect général laissant beaucoup de marge aux entreprises en ce qui concerne l'implémentation des principes légaux, parfois vagues et contradictoires.

Tableau 2. Pratiques non-éthiques de prix

Pratiques de tarification non-éthiques	Description	Caractère légal	Exemples
Prix différenciés	Prix différents entre différents individus ou groupes d'individus pour des produits identiques ou similaires. (<i>Elegido, 2011; Indounas, 2008; Mills, 2003</i>)	Légale si elle n'est pas fondée sur des critères discriminants comme la race	-Réductions pour seniors/ étudiants -Offres de dernière minute -Prix moins chers hors-saison
Prix trompeurs	Pratique incluse dans celle de la publicité trompeuse, consistant à ne pas indiquer clairement le prix sur le produit. (<i>Garcia, 2011; Koehn et Wilbratte, 2012</i>)	Illégale (article L121-1 du code de la consommation transposant la directive PCD N°2005/29)	-Coûts cachés (de livraison, de maintenance)
Prix manipulateurs	Prix exact, mais présenté de manière à suggérer aux consommateurs un prix plus faible, incitant à l'achat. (<i>Garcia; 2011</i>)	Légale si elle n'est pas qualifiée de pratique commerciale trompeuse (article L121-1 du code de la consommation)	-Prix unitaire à 15€ et prix d'un lot de 2 unités à 29.99€
Prix inférieurs aux coûts	Pratique d'un prix inférieur au coût de production pour décourager l'entrée (ou encourager la sortie) d'un rival sur le marché. (<i>Indounas, 2008; Koehn et al., 2012; Mills, 2003</i>)	Illégale (articles L442-2 et L420-5 du code du commerce)	-Vente à perte
Prix collusifs	Entente sur les prix entre plusieurs entreprises qui se coordonnent pour éviter la concurrence par les prix et augmenter les marges. (<i>Chonko et Hunt, 2000; Dixit et al., 2005; Indounas, 2008;</i>)	Illégale (droit européen de la concurrence sur les abus de position dominante : articles 101 et 102 du TFUE)	-Utilisation de logiciels automatisés à des fins de collusions entre offreurs.
Prix qui conduisent à des profits excessifs	Pratique de prix trop élevés dans le but d'exploiter les consommateurs qui se trouvent en situation captive. (<i>Indounas, 2008; Koehn et Wilbratte, 2012; Spinello, 1998</i>)	Légale	-Prix élevés pour certains produits médicaux

En nous inspirant de Brunk (2010), nous définissons l'EPC de la TDL comme le jugement éthique des consommateurs résultant de deux perceptions : d'injustice face aux prix différenciés pratiqués par le site marchand et de violation de certains « droits implicites » des consommateurs dans une relation d'échange. Le terme « droit »⁵ n'est pas utilisé ici dans son sens juridique faisant référence au cadre légal normatif, mais dans son sens moral informel relatif aux codes et standards communément admis, en lien avec les normes sociales régissant une relation d'échange. Le terme « implicite » renvoie au ressenti du consommateur, conformément à notre choix d'analyse centrée sur la perception éthique qui dépasse l'aspect « explicite » des droits formalisé par le cadre légal. Les enjeux éthiques de la TDL, pratique légale, découlent davantage de la perception subjective du consommateur, que du cadre légal. L'EPC de la TDL peut concerner trois types de consommateurs : (i) celui qui subit l'écart de prix, (ii) celui qui bénéficie de l'écart de prix tout en portant un regard critique sur la pratique (Wang et Krishna, 2012 : 433) et (iii) celui n'ayant ni subi ni bénéficié de l'écart de prix mais qui, une fois informé de l'existence de cette pratique, s'interroge sur son caractère éthique. Ce dernier questionnement est lié au phénomène de dilemme social selon lequel le consommateur peut vivre un conflit entre son besoin de satisfaire ses désirs personnels et son envie d'être solidaire de son groupe d'appartenance (Sen et al., 2001).

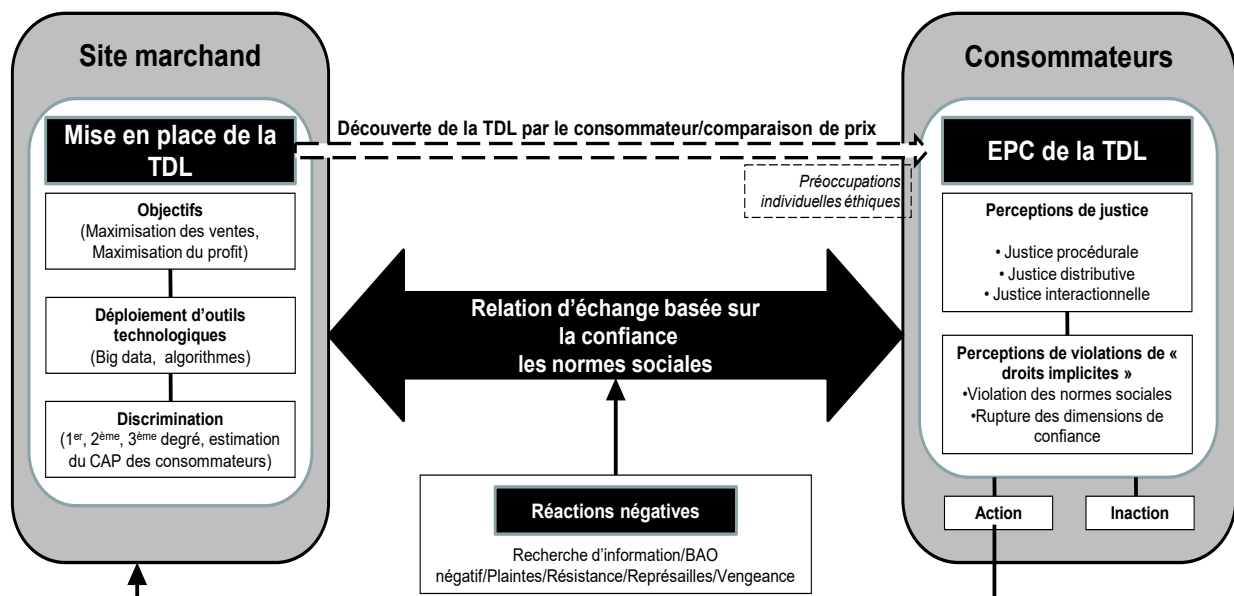
Cadre conceptuel de l'EPC de la TDL

Sur la base des travaux sur l'éthique de la tarification en ligne (Garbarino et Lee, 2003 ; Garbarino et Maxwell, 2010), nous proposons un cadre conceptuel spécifique à l'EPC de la TDL (figure 1). Ce cadre s'articule autour de la relation d'échange entre le site marchand et le consommateur, régie par un ensemble de normes sociales relatives à la tarification qui sous-tendent la relation de confiance entre les deux partenaires (Garbarino et

⁵ Le terme « droit » renvoie à l'expression « avoir droit à » telle qu'utilisée dans les travaux de Aashworth et McShane (2012) et Xia et al. (2010), désignant un avantage acquis de la relation d'échange.

Maxwell, 2010). Ces normes sociales représentent une composante essentielle dans le jugement d'éthicalité par le consommateur, particulièrement en tant qu'«élément de mécontentement éthique monovalent» lorsqu'elles ne sont pas respectées (Brunk et Blümelhuber, 2011 : 134). Brunk et Blümelhuber (2011) évoquent aussi l'altruisme (élément de contentement éthique monovalent) et le besoin d'équilibre (élément de (mé)contentement bivalent).

Figure 1. Cadre conceptuel de l'éthicalité perçue de la TDL



Fondée sur un mécanisme de discrimination, la TDL se traduit par des écarts de prix pour le même produit, dont l'observation par le consommateur représente une condition préalable à l'existence de l'EPC de la TDL. Le jugement éthique par le consommateur, en lien avec sa préoccupation éthique individuelle, résulte de deux perceptions, l'une liée à l'(in)justice du prix (Xia et al., 2004) et l'autre à la violation de ses droits implicites dans une relation d'échange (Bolton et al., 2003 ; Wang et Krishna, 2012 ; Weisstein et al., 2013). L'EPC de la TDL peut conduire à des réactions plus ou moins intenses (recherche comparative, bouche-à-

oreille négatif, baisse de l'intention d'achat), pouvant évoluer en intentions de punition du site marchand telles que les plaintes, la résistance ou la vengeance (Bechwati et Morrin, 2003 ; Blodgett et al., 1994 ; Garbarino et Maxwell, 2010 ; Roux, 2007 ; Xia et al., 2004). Illustrant le cadre conceptuel proposé, la figure 1 met l'accent sur l'environnement en ligne, qui présente plusieurs spécificités (facilité de déploiement d'instruments technologiques d'implémentation de la TDL, vitesse de changements de prix, propagation rapide de l'information sur les prix, possibilité de comparaison instantanée des prix, amplification des réactions des consommateurs) de nature à renforcer la vitesse de formation et l'intensité de l'EPC de la TDL.

Relation d'échange et normes sociales relatives au prix

Les normes sociales sont « les règles, non-écrites et souvent tacitement comprises, d'une société donnée » (Garbarino et Maxwell, 2010 : 1067), reflétant des attentes en matière de comportement partagées, au moins partiellement, par la communauté ou le groupe (Heide et John, 1992 : 34). Pour Garbarino et Maxwell (2010 :1067), les normes sociales relatives au prix définissent à la fois un cadre normatif de la fixation du prix (« règles que la communauté estime que les vendeurs devraient suivre ») intégrant le cadre légal⁶, et les attentes des consommateurs (« règles que les individus s'attendent à ce que les vendeurs suivent »). Dans une analyse approfondie des normes sociales en lien avec la tarification, Maxwell et Garbarino (2010) trouvent un large support empirique à la norme *tous les consommateurs du même vendeur devraient se voir proposer le même prix pour le même produit*, sans confirmer la norme *les prix pratiqués par différents vendeurs pour un même produit devraient être identiques*. En même temps, ces auteurs montrent que des actions telles que *pratiquer des prix*

⁶ Frydman et van Waeyenbergen (2014) notent une évolution du droit, qui se voit restructuré et parfois substitué par des normes non-contraignantes. Selon ces auteurs, le droit a pour objectif de sanctionner les comportements préjudiciables (caractère punitif), les normes correspondent à des recommandations afin de guider le comportement (caractère incitatif). Les sanctions en termes de réputation et d'image (violation des normes), peuvent s'avérer plus pénalisantes pour l'entreprise que les sanctions légales (violation du droit).

plus élevés pour les clients fidèles, pour des clients qui achètent fréquemment et pour des clients qui achètent la première fois sont en contradiction avec les normes sociales.

D'un point de vue éthique, la pratique de prix différenciés pour le même produit représente une violation de la norme de traitement égal sous-jacente à l'échange marchand (Elegido, 2011 ; Maxwell et Garbarino, 2010). L'e-commerce représente toutefois un espace de libre échange qui favorise les pratiques de prix rompant avec les normes sociales (Garbarino et Maxwell, 2010), rendant possibles des initiatives telles que la TDL à condition qu'elles soient basées sur des critères considérés comme acceptables (Obermiller et al., 2012). La perception d'une discrimination par les prix peut être positive dès lors que la norme *tous les acheteurs ont la possibilité d'accéder à tous les niveaux de prix* (Dickson et Kalapurakal, 1994) est respectée. La littérature marketing montre également que les réponses des consommateurs aux actions marketing d'une firme dépendent de l'intention attribuée à ces actions (Brown et Krishna, 2004 ; Campbell, 1999 ; 2007 ; Wang et Krishna, 2012). Plus spécifiquement et selon le principe des dotations duales, le degré d'acceptation d'une variation de prix par le consommateur dépend des raisons attribuées à ce changement (Kahneman et al., 1986a ; 1986b ; Tarrahi et al., 2015). Ainsi, une même hausse de prix peut être jugée inacceptable si elle conduit à une augmentation des profits de l'entreprise, et acceptable si le profit de l'entreprise demeure constant (Kahneman et al., 1986b), par exemple en cas d'augmentation des coûts (Tarrahi et al., 2015). Plusieurs normes relatives à l'acceptation par les consommateurs des variations de prix existent, en particulier celles basées sur la demande ou sur les coûts (Kahneman et al., 1986a), à destination des catégories vulnérables (Garbarino et Lee, 2003) ou relatives aux périodes de promotion (Grewal et Marmorstein, 1994). Selon Wang et Krishna (2012 : 441), les normes de marché sous-tendent la notion de justice perçue des prix dont les fondements théoriques seront synthétisés dans ce qui suit.

Perception par les consommateurs de prix (in)justes

La perception d'un prix (in)juste est définie comme « l'évaluation par le consommateur et les émotions ressenties relatives au caractère raisonnable, acceptable et justifiable de la différence (ou de l'absence de différence) entre le prix du vendeur et le prix d'une autre partie utilisée comme élément de comparaison » (Xia et al., 2004 : 3). Les consommateurs perçoivent un prix comme injuste « lorsqu'ils se rendent compte qu'ils ont payé un prix plus élevé que d'autres consommateurs pour la même transaction » (Xia et Monroe, 2010 : 884). Selon la théorie de l'équité, les individus jugent le caractère équitable d'un échange en comparant leur contribution à celle d'autres individus issus de la même classe ou du même groupe de référence (Cox, 2001 ; Martins et Monroe, 1994), les écarts de prix au sein du même groupe étant souvent considérés comme injustes. La notion de justice, telle que mobilisée dans la littérature sur la tarification, est tridimensionnelle : procédurale, distributive et interactionnelle (Bechwati et Morrin, 2003 ; Bolton et al., 2003 ; Martin et al., 2009).

— *La justice procédurale* fait référence au caractère juste des processus, méthodes et règles utilisées pour déterminer les conséquences d'un échange pour différents acteurs (Bechwati et Morrin, 2003 ; Martin et al., 2009). Selon cette théorie (Cox, 2001 ; Dickson et Kalapurakal, 1994), les consommateurs acceptent de payer des prix différents s'ils considèrent que la procédure par laquelle ces prix ont été fixés est conforme à des normes implicites. La littérature propose six critères garantissant une justice procédurale de fixation du prix : cohérence (procédure stable dans le temps), précision (information précise et fiable concernant la procédure), absence de biais (absence de discrimination par les prix basée sur des attributs non pertinents tels que la race), représentativité (procédure qui s'applique à tout le monde), facilité de correction en cas d'erreur et fondement sur des normes éthiques (Blodgett et al., 1997 ; Leventhal et al., 1980 ; Martin et al., 2009 ; Seiders et Berry, 1998).

— *La justice distributive* considère que la récompense d'un individu par rapport à d'autres individus doit être proportionnelle à son investissement relatif (Grewal et al., 2004). Selon cette théorie, l'allocation d'une récompense (prix bas) sur la base des contributions individuelles à la relation d'échange (client fidèle ou remise pour quantité) est perçue comme juste. L'équité, l'égalité et la prise en compte des besoins individuels représentent les trois principes fondamentaux de la théorie de justice distributive (Seiders et Berry, 1998). Selon le principe d'équité, l'entreprise se doit de traiter tous les consommateurs de la même manière et d'être, en particulier, soucieuse des attentes de ceux qui ont des besoins spécifiques (Martin et al., 2009).

— *La justice interactionnelle* fait référence à la manière dont les consommateurs sont traités lors des interactions avec un vendeur, en particulier les relations interpersonnelles avec les représentants de celui-ci (Blodgett et al., 1997 ; Tax et al., 1998). La justice interactionnelle mobilise des valeurs sociales et des attentions particulières (Aggarwal et Larrick, 2012) telles que l'honnêteté, l'intérêt, la convivialité/gentillesse, la sincérité (Bies et Moag, 1986), le respect, la politesse (Aurier et al., 2005) et les efforts consentis afin de résoudre un conflit donné (Bechwati et Morrin, 2003 ; Folkes, 1984). Les efforts des employés lors des échanges, tels que l'empathie et la courtoisie, sont de nature à renforcer la justice interactionnelle (Seiders et Berry, 1998).

Relation de confiance et violation perçue des droits implicites des consommateurs

Dans sa relation avec une marque, le consommateur développe un capital-confiance basé sur son degré perçu de crédibilité (capacité à respecter les termes de l'échange), d'intégrité (attribution de motivations loyales et fiables à la marque quant au respect de ses promesses) et de bienveillance (prise en compte des intérêts du consommateur) (Doney et Cannon, 1997; Guibert, 1999 ; Gurviez, 1999 ; Gurviez et Korchia, 2002 ; Mayer et al., 1995). En ligne avec ces trois principales dimensions de la confiance, l'honnêteté, la sincérité, le

respect et la transparence représentent des caractéristiques éthiques souvent mobilisées pour juger une marque (Brunk, 2010 ; Singh et al., 2012). Le caractère (in)juste des prix d'une TDL ainsi que la non-satisfaction de certaines normes sociales peut contribuer à la perception de violation par le consommateur de ses « droits implicites » lors d'un échange par rapport à quatre notions principales : le respect, le mérite, la transparence et la protection de la vie privée (tableau 3).

Tableau 3. Violations perçues des droits implicites des consommateurs en lien avec la TDL

Violations des droits implicites des consommateurs	Droit implicite au respect	Droit implicite à la transparence	Droit implicite au mérite	Droit implicite à la protection de vie privée
Fondements théoriques sous-jacents saillants	Justice interactionnelle Justice procédurale Dotations duales	Justice procédurale justice interactionnelle Dotations duales	Justice distributive Justice interactionnelle Dotations duales	Justice interactionnelle Justice procédurale
Dimensions de la relation de confiance	Intégrité Bienveillance	Honnêteté Sincérité	Bienveillance Intégrité	Bienveillance Honnêteté Crédibilité
Aspects non-éthiques	Iniquité de traitement Discrimination	Asymétrie d'information Opacité	Iniquité de traitement Discrimination Hiérarchisation / catégorisation	Asymétrie d'information Opacité Manipulation

— *Violation perçue du droit implicite au respect.* Une attitude du vendeur non-conforme à l'une des règles régissant les relations dyadiques entre vendeurs et acheteurs (Thomas et Soldow, 1988), notamment en matière de contrepartie monétaire, peut être perçue par le consommateur comme une forme de non-respect de son statut de partenaire de l'échange (Maxwell, 2002). Au-delà des règles, la notion de respect est inhérente aux procédures employées par la firme (justice procédurale) et/ou aux moyens d'implémentation de ces procédures par les employés (justice interactionnelle) (Ashworth et McShane, 2012). Le consommateur s'attend a priori à un traitement correct et juste de la part de la firme. En découvrant l'existence d'un écart de prix pour le même produit, le consommateur peut associer la TDL à un manque de respect, y voyant un traitement impoli et offensant, susceptible de porter atteinte à son identité (Bechwati et Morrin, 2003). Les consommateurs peuvent percevoir une infraction à la justice procédurale s'ils estiment que le vendeur n'a pas d'argument solide (dotations duales) légitimant l'écart de prix induit par la TDL (Martin et al., 2009). L'absence d'explications sur les raisons d'un traitement discriminant, peut renforcer, chez le consommateur, le sentiment d'avoir été maltraité ou non respecté par le site (Ashworth et McShane, 2012). La perception d'un manque de respect par le consommateur peut être, de plus, exacerbée s'il associe à la TDL des profits plus élevés pour la firme (Bechwati et al., 2009) s'enrichissant à ses dépens et en négligeant sa capacité de réaction.

— *Violation perçue du droit implicite au mérite.* En jugeant le caractère (in)juste d'un prix, « le consommateur évalue plus largement les mérites globaux de la transaction » (Haws et Bearden, 2006 : 304). La comparaison de son prix à ceux payés par d'autres clients conduit à une évaluation implicite de son degré de mérite aux yeux de la firme (Wagstaff, 1994). Celui qui se voit proposer un prix différent pour le même produit, peut estimer que l'entreprise considère qu'il ne mérite pas de bénéficier du même prix que les autres clients, ce qui sous-entend des traitements de faveur ou discriminatoires. Face aux mêmes produits, les

consommateurs attendent a priori un même traitement (justice interactionnelle), particulièrement au niveau du prix, un indicateur clef de la transaction. L'idée de mérite émane de la nature transactionnelle de l'échange, qui implique qu'un client a le droit à des récompenses en contrepartie de ses contributions (justice distributive) et s'attend à un ratio récompense/contribution égal à celui des autres clients (Wu et al., 2012). Le raisonnement sous-jacent au droit implicite au mérite peut également justifier la TDL si elle est motivée par un critère d'ordre social. Sur la base des théories de la justice sociale et de l'utilité transactionnelle, la disparité de prix peut être acceptée dès lors que la firme justifie solidement le mérite des consommateurs qui en bénéficient (dotations duales) (Campbell, 2007 ; Wu et al., 2012). Ainsi, un consommateur désavantagé par une TDL peut y voir une pratique éthique lorsque les personnes avantagées appartiennent à une catégorie jugée comme socialement vulnérable (étudiants, retraités, chômeurs etc.). Une TDL favorable à ce type de catégorie en difficulté et méritant d'être aidée (Wu et al., 2012) peut renforcer le sentiment de contribution au bien-être social.

— *Violation perçue du droit implicite à la transparence.* Selon Bechwati et al. (2009), les consommateurs peuvent percevoir une forme d'injustice lorsqu'ils ne sont pas informés en amont de la stratégie de fixation du prix de la firme. La transparence des prix (Ferguson, 2014) peut concerner plusieurs aspects : pouvoir identifier le type de mécanisme de tarification pratiqué (justice procédurale) par la firme, être informé d'une variation de prix (justice interactionnelle) et des motivations qui la justifient (dotations duales) (Campbell, 1999 ; Ferguson, 2014 ; Maxwell, 2002). Le manque de transparence relatif à la pratique des prix peut être considéré comme « suspect » et non-éthique (Elegido, 2011). La non-révélation par la firme des raisons d'un changement de prix (surtout en cas de hausse) peut conduire à des interprétations erronées de la part des consommateurs, y percevant un acte délibéré visant à cacher des intentions malveillantes (Monroe et Xia, 2006). La suspicion des consommateurs

peut être accentuée, dans le cadre d'une TDL, par le bouche-à-oreille électronique d'autres clients ayant bénéficié de prix différents ou ayant subi la même pratique. Ferguson (2014 : 2733) recommande aux firmes « d'œuvrer à fournir une transparence dans leur tarification », en particulier lorsqu'il s'agit d'implémenter des augmentations du prix.

— *Violation perçue du droit implicite à la protection de la vie privée.* Le développement accéléré du marketing mobile et du *Big Data* soulève des interrogations légitimes en matière de protection de la vie privée du consommateur, dès lors que des informations personnelles sont utilisées par les sites afin d'ajuster les prix (Miettinen et Stenbacka, 2015 ; Spiekermann, 2012). Un site peut traiter des données personnelles (Weiss et Mehrotra, 2001) laissées volontairement par l'internaute (lors de l'inscription à un programme de fidélité) ou involontairement (sites visités, offres consultées, achat et non-achat). L'utilisation non transparente de données personnelles pour la fixation de prix, particulièrement lorsqu'il s'agit de données laissées involontairement, est perçue négativement par le consommateur (Obermiller et al., 2012), et peut le conduire à associer la TDL à une intrusion dans sa vie privée (Garbarino et Maxwell, 2010). L'exploitation des données peut être vue comme contraire aux attentes des internautes en termes de discrétion et de confidentialité autour des informations communiquées (justice interactionnelle) (Caudill et Murphy, 2000). L'utilisation des données via la TDL traduit le pouvoir du vendeur de « tracer les comportements » (Garbarino et Lee, 2003. Wu et al., 2012). La collecte de données sans autorisation préalable, en particulier lorsqu'elle permet d'estimer le consentement-à-payer du consommateur, peut être vue comme une « infraction à la vie privée et une pratique douteuse » (Elegido, 2011 : 634), en contradiction avec le « devoir de bienfaisance » reflétant la volonté de faire du bien en général (Caudill et Murphy, 2000). Sur Internet, ce principe implique de ne pas tracer les consommateurs sans leur accord explicite et de fournir des informations exhaustives concernant les données collectées et leur utilisation (Kumar *et al.*,

2014). La directive européenne *e-Privacy* de 2009 impose aux entreprises d'utiliser le « *opt-in* » plutôt que le « *opt-out* »⁷, à la fois pour la prospection commerciale et pour l'utilisation des cookies.

Réactions des consommateurs aux manquements éthiques relatifs à la TDL

La perception par le consommateur d'une défaillance éthique, en particulier en lien avec le prix, peut altérer sensiblement sa relation avec l'entreprise (Kennedy et al., 2001 ; Swaen et Chumpitaz, 2008), ou l'amener à développer des réactions négatives, voire punitives (Bechwati et Morrin, 2003 ; Bolton et al., 2003 ; Garbarino et Maxwell, 2010 ; Wang et Krishna, 2012 ; Xia et al., 2004). Une TDL perçue comme injuste, inéquitable et non transparente peut donc conduire à une dégradation de la relation de confiance (Cissé-Depardon et N'Goala, 2009 ; Garbarino et Maxwell, 2010). De plus, la TDL réduit souvent la capacité d'apprentissage du consommateur, ce qui compromet indirectement la fidélisation à une marque et la rentabilité à long terme (Hinz et al., 2011). La perception de comportement non-éthique en lien avec le prix ne se traduit pas toujours par des actions concrètes envers la firme (Carrigan et Attalla, 2001 ; Shea, 2010). Les réponses des consommateurs peuvent aller du simple changement d'attitude, à la résistance (Roux, 2007), jusqu'au boycott (John et Kein, 2003 ; Klein et al., 2004), aux représailles ou à la vengeance (Bechwati et Morrin, 2003 ; Brunk, 2010) en passant par l'augmentation des recherches comparatives, le bouche-à-oreille électronique négatif (Shea, 2010), les plaintes (Blodgett et al., 1994; 1997), le non-réachat (Grewal et al., 2004) ou le non-achat (Maxwell, 2002). Nous exposons dans ce qui suit les réactions des consommateurs qui peuvent être les plus préjudiciables pour l'entreprise.

— *Déclenchement d'un comportement de résistance.* La résistance peut être déclenchée dès lors que le consommateur perçoit « des dissonances entre ses représentations

⁷ Avec un système « *opt-in* », les firmes doivent demander explicitement l'autorisation des consommateurs pour des sollicitations commerciales (Kumar et al., 2014). Avec un système « *opt-out* », la firme n'a pas besoin d'autorisation préalable, elle doit uniquement fournir une possibilité de désinscription.

et ses principes moraux et des comportements éthiquement inacceptables » (Friestad et Wright, 1994 cités par Roux, 2007 : 13). Le consommateur cherche alors à faire face aux différents dispositifs mis en place par la firme afin de l'influencer ou de l'exploiter. La TDL peut être perçue comme un mécanisme d'exercice de pouvoir de la marque sans l'aval du consommateur, un pouvoir matérialisé par la masse de données dont dispose l'entreprise, sa capacité à tracer le consommateur ainsi que sa puissance de calcul permettant un ajustement instantané des prix. Les réseaux sociaux sont susceptibles de renforcer cette représentation d'influence hégémonique de la firme au niveau des prix et constituent un terrain favorable au bouche-à-oreille électronique négatif (Blodgett et al., 1997 ; Shea, 2010) et aux actions de résistance plus intenses et menaçantes pour le site telles que la vengeance et les punitions.

— *Vengeance et punitions*. Bechwati et Morrin (2003 : 441) définissent le désir de vengeance comme « l'ensemble de sentiments de représailles que les consommateurs développent envers une firme, comme le désir de lui faire du mal, typiquement après une expérience d'achat extrêmement négative ». L'idée d'injustice est centrale dans le développement de la vengeance du consommateur (Bies et Tripp, 1996). La TDL peut donc être à l'origine d'un comportement de vengeance puisqu'elle peut être perçue par le consommateur comme une stratégie défaillante au niveau des trois types de justice (procédurale, distributive et interactionnelle) associés à un échange commercial. Un facteur déterminant du désir de vengeance est la manière dont le consommateur a été traité par la firme (justice interactionnelle) (Bechwati et Morrin, 2003). Pour Garbarino et Maxwell (2010), la perception de violation des normes sociales relatives à la tarification en cas de TDL, peut conduire à des comportements de punition de la part de consommateurs scandalisés ou en colère. Ces derniers peuvent estimer que l'entreprise mérite d'être sanctionnée (Maxwell, 2002) pour ses pratiques injustes ou non-éthiques, en particulier

lorsqu'elles sont jugées délibérées et volontaires, les punitions pouvant aller jusqu'au boycott (Cissé-Depardon et N'Goala, 2009 ; John et Kein, 2003 ; Klein et al., 2004).

Enjeux éthiques et avenir de la TDL

Rentable financièrement et attractive commercialement à court terme, la TDL est un instrument stratégique puissant aux mains des acteurs du e-commerce, qui peuvent l'utiliser de multiples manières : pour fidéliser encore davantage les clients fidèles à travers des prix avantageux, accroître la demande en attirant de nouveaux clients par des offres compétitives, mieux réagir aux stratégies des concurrents en s'alignant sur leurs prix, stimuler la demande à travers des réductions de prix aléatoires et irrégulières, limiter (favoriser) l'accès à un service à certains types de clients par l'intermédiaire des prix élevés (bas), personnaliser l'offre à destination de clients qui ont des exigences particulières, etc. (Obermiller et al., 2012). En dépit de son formidable potentiel, l'avenir de la TDL dépend de la manière dont les sites marchands vont répondre aux interrogations et aux risques éthiques soulevés par cette stratégie. Notre synthèse de la littérature a mis en évidence que les enjeux éthiques de la TDL sont considérables et peuvent mettre en péril la firme en altérant son image et en détériorant son e-réputation (Bechwati et Morrin, 2003 ; Hinz et al., 2011), surtout dans un contexte marketing caractérisé par l'empowerment croissant du consommateur (Cova et Cova, 2009 ; Wright, 2006). La dimension éthique de la TDL devient ainsi un « outil stratégique de promotion de la marque » (Morsing, 2006), appelant à des recherches futures sur l'EPC de la TDL.

DISCUSSION ET VOIES DE RECHERCHE

Les travaux de recherche que nous avons synthétisés apportent des éclairages significatifs concernant l'EPC de la TDL. Néanmoins, notre cadre conceptuel permet d'identifier des questions théoriques et méthodologiques peu ou pas abordées par la

littérature. Nous proposons donc un ensemble de voies de recherche future ayant pour but d’orienter les chercheurs marketing vers des thèmes insuffisamment explorés. Reprenant l’enchaînement du cadre conceptuel, nos propositions sont structurées autour de cinq axes, illustrés dans la figure 2. Le tableau 4 liste, en détail, des réflexions en lien avec ces axes.

Figure 2. Voies de recherche en lien avec l’EPC de la TDL

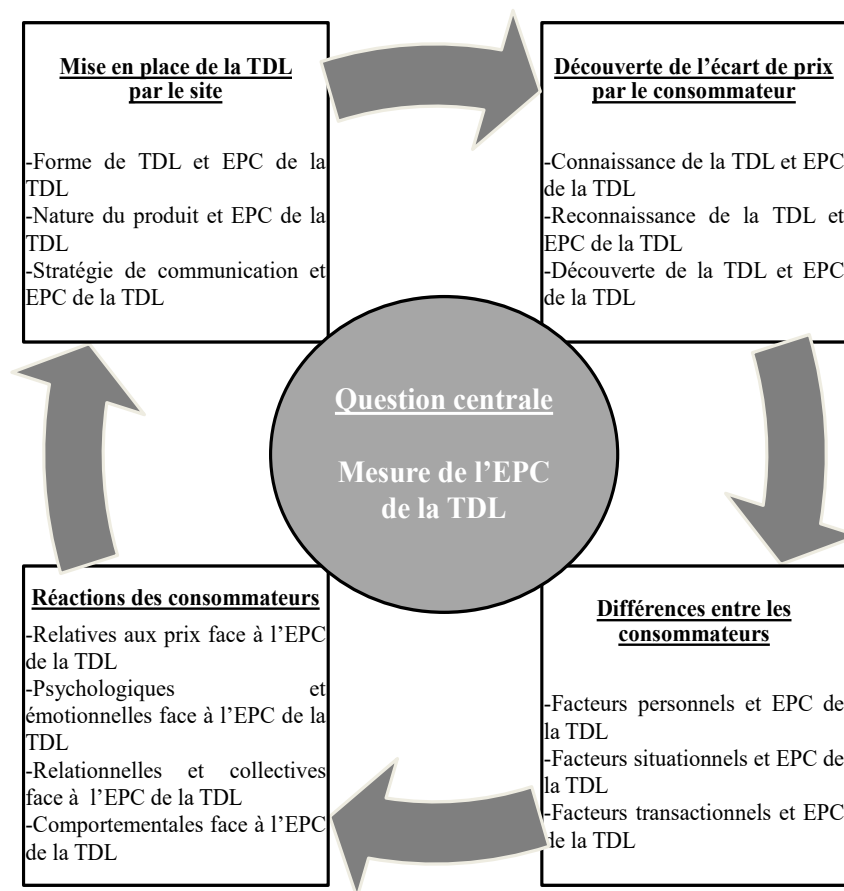


Tableau 4. Proposition de voies de recherche en lien avec l'EPC de la TDL

Axe de recherche	Périmètre de la recherche	Voies de recherche
AXE 1. Mesurer l'EPC de la TDL	Réflexion méthodologique et opérationnelle	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Elaborer un instrument de mesure quantitative de l'EPC spécifique à la TDL ▶ Explorer qualitativement les composantes de l'EPC de la TDL ▶ Evaluer le poids relatif des deux composantes perceptuelles dans la mesure de l'EPC de la TDL ▶ Valider empiriquement les relations du cadre conceptuel
AXE 2. Stratégie de TDL du site marchand et formation de l'EPC de la TDL	Composante Produit de la stratégie de TDL	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Evaluer les différences d'EPC selon l'objet de la TDL (biens vs. services ; produits hédoniques vs. utilitaires ; produits centraux vs. connexes ; produits de nécessité vs. produits de luxe ; produits neufs vs. d'occasion ; produits complémentaires vs. substituables) ▶ Etudier le rôle de la co-production et des services connexes au produit dans la formation de l'EPC de la TDL (en lien avec les droits implicites)
	Composante Prix de la stratégie de TDL	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Analyser l'impact des choix paramétriques du site marchand en matière de tarification (intensité de la dynamique, fréquence de variation du prix, personnalisation du prix, etc.) sur l'EPC de la TDL ▶ Identifier les relations qui peuvent exister entre le niveau de prix du produit et l'EPC de la TDL
	Composante Communication de la stratégie de TDL	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Etudier l'incidence de la communication du site (communication digitale, medias sociaux, cadrage des prix) sur l'EPC de la TDL. ▶ Etudier l'impact de la transparence (type de données collectées, utilisation des données, lisibilité et intelligibilité des clauses générales) sur l'EPC de la TDL (en lien avec le droit implicite à la protection de la vie privée).
AXE 3. Découverte de la différence de prix et formation de l'EPC de la TDL	Connaissance de la TDL	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Etudier le rôle de la familiarité avec la pratique de la TDL et du degré de connaissance de la norme légale par le consommateur sur l'EPC de la TDL (en lien avec les droits implicites) ▶ Explorer le registre sémantique du consommateur pour identifier et qualifier la TDL et l'EPC
	Découverte de la TDL	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Evaluer l'incidence du moment (pré ou post-achat) et du canal de découverte de l'écart de prix (numérique vs. personnel, médias sociaux vs. forums de discussion, degré de familiarité avec la personne « source » d'information) sur la formation de l'EPC de la TDL ▶ Examiner le rôle de l'activité de recherche d'information pré-achat (intensité, durée, effort, diversité des canaux etc.) ainsi que des prix de référence (interne et externe) dans la formation de l'EPC de la TDL
	Reconnaissance de la TDL	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Définir dans quelles conditions un consommateur confronté à un écart de prix identifie l'utilisation d'une stratégie de TDL. ▶ Identifier l'impact du moment de reconnaissance de la TDL dans la formation de l'EPC de la TDL.

Tableau 4.- Suite

Axe de recherche	Périmètre de la recherche	Voies de recherche
<p>AXE 4. Consommateur et formation de l'EPC de la TDL</p>	Facteurs personnels	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identifier les variables (sensibilité éthique, sensibilité au prix, vulnérabilité, implication durable, expertise subjective, attachement à la marque ou au site, etc.) ayant un impact sur l'EPC de la TDL ▶ Examiner le rôle du consentement-à-payer dans la formation de l'EPC de la TDL (en lien avec l'injustice perçue)
	Facteurs situationnels	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Etudier l'impact de l'urgence du besoin pour le produit/service, de la pression du temps, de l'ensemble de choix du consommateur et de la nature (collective) de la décision sur l'EPC de la TDL
	Facteurs transactionnels	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Examiner l'impact de la fréquence d'achat du produit et sur le site sur l'EPC de la TDL
<p>AXE 5. Réactions des consommateurs suite à la formation de l'EPC de la TDL</p>	Réactions relatives aux prix	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Etudier si l'EPC de la TDL modifie les prix de référence (à la hausse ou à la baisse), internes ou externes, et dans quelle proportion ▶ Evaluer les effets de l'EPC de la TDL sur les attentes en matière de prix des consommateurs (prix plancher, prix plafonds et l'écart de prix acceptable) ▶ Examiner l'impact de l'EPC de la TDL sur le consentement-à-payer du consommateur (à la hausse ou à la baisse)
	Réactions psychologiques et émotionnelles	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identifier et étudier les effets psychologiques et émotionnels de la TDL (perte de contrôle, fragilité émotionnelle, impuissance, passivité, manque d'estime de soi). ▶ Etudier l'incidence de l'EPC de la TDL sur la vulnérabilité perçue du consommateur, selon le type d'émotions générées (déception, irritation, regret), selon l'évaluation de sa perte de pouvoir (incapacité à contrôler les prix, perception d'asymétrie d'information) ou selon la segmentation indirecte dont il fait l'objet (mécontentement d'être catalogué comme « pauvre »).
	Réactions relationnelles et collectives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Caractériser le lien entre l'EPC de la TDL et la dégradation de la relation de confiance avec la marque ou le site en identifiant les composantes de l'EPC impliquées (en lien avec les droits implicites) ▶ Etudier le caractère collectif de l'EPC de la TDL en lien avec le <i>buzz</i>
	Réactions comportementales	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Examiner les effets de l'EPC de la TDL sur les futurs comportements du consommateur (potentiel de procrastination, report ou annulation d'achat, « butinage en ligne » etc.)

Mesurer l'EPC de la TDL

Sur le plan méthodologique, une question fondamentale concerne l'opérationnalisation du concept de l'EPC de la TDL. Il semble en effet difficile d'envisager un développement des travaux marketing sur cette notion sans un instrument de mesure fiable et valide. Bien que le concept récent d'EPC ait suscité l'intérêt de plusieurs chercheurs (Awasthi et Singhal, 2014 ; Brunk et Blümelhube, 2011 ; Shea, 2010 ; Singh et al., 2012), il ne dispose, pour l'instant et à notre connaissance, que d'un seul outil de mesure développé par Brunk (2012) et repris par Singh et al. (2012). Il s'agit d'une échelle unidimensionnelle à 6 items en lien avec le respect des normes morales, de la loi et des parties prenantes, la responsabilité sociale, sociétale et l'image de l'entreprise. Malgré ses bonnes qualités psychométriques, cette échelle n'est pas exploitable telle quelle dans le cadre de la TDL puisqu'elle demeure générale, évaluant globalement le comportement éthique de la firme, sans se focaliser sur la politique de prix et/ou sur la TDL. L'élaboration d'un instrument de mesure spécifique à l'EPC de la TDL représenterait donc un défi majeur pour les chercheurs en marketing. Une approche qualitative préalable auprès de consommateurs, suivant la démarche de Brunk (2010), permettrait de dégager des sources spécifiques à l'EPC de la TDL. La réflexion marketing autour de la mesure de l'EPC de la TDL pourrait se nourrir aussi d'instruments développés par les chercheurs en éthique qui examinent les perceptions éthiques dans une vision plus large et transdisciplinaire ; Mudrack et Mason (2013) proposent une synthèse assez complète de ces travaux.

Examiner les liens entre la stratégie de TDL du site marchand et l'EPC de la TDL

D'après notre cadre conceptuel, la formation de l'EPC de la TDL dépend de la mise en place de la TDL par le site marchand. Puisque cette décision stratégique s'insère dans une vision marketing globale, les chercheurs pourraient s'intéresser à l'influence des variables du marketing-mix sur l'EPC de la TDL. Ainsi, une première réflexion stimulante concerne le lien

entre la forme de TDL implémentée par le site et l'EPC de la TDL. A notre connaissance, aucune analyse systématique de l'importance relative du jugement éthique pour différentes formes de TDL n'est proposée dans la littérature. Est-ce que les *coupons de réduction* (offres individuelles toujours inférieures au prix affiché) et les *prix affichés dynamiques* (où les consommateurs bénéficient tous du même prix à un moment donné) génèrent une EPC plus élevée que les *prix personnalisés* (basés sur l'utilisation des données personnelles du client) ? Quel est le rôle joué par les caractéristiques des formes de TDL (fréquence et intensité de la dynamique des prix, opacité du mécanisme, etc.) dans la formation de l'EPC de la TDL ? Des questions particulièrement riches émergent également concernant le lien entre la nature du produit commercialisé et l'EPC de la TDL. Serait-elle différente pour des produits physiques ou des services ? Le caractère moins standardisé des services pourrait offrir potentiellement aux sites plus d'arguments pour justifier un écart de prix, conduisant à une EPC plus forte. Quel est le rôle des services associés au produit dans la formation de l'EPC de la TDL ? Quel est l'impact de la co-production sur l'EPC de la TDL ? Dans le cas particulier des échanges de service basés sur une co-production, la perception du caractère non-éthique de la TDL pourrait être atténuée du fait que le consommateur participe volontairement à son élaboration. Le système de co-production peut ainsi contribuer à réduire la perception de violation de certains droits implicites, tels que le mérite.

Les chercheurs peuvent aussi s'interroger sur l'impact potentiel de la communication autour de la TDL sur le jugement éthique des consommateurs et, de manière plus générale, sur l'intérêt du site marchand à adopter une politique de transparence, en révélant sa stratégie tarifaire. D'un point de vue légal, l'article L. 120-1 du code de la consommation condamne les procédés « *qui altèrent, ou sont susceptibles d'altérer de manière substantielle, le comportement du consommateur normalement informé et raisonnablement attentif et avisé, à l'égard d'un bien ou d'un service* » (CNIL, 2014). D'un point de vue marketing, un acteur non

transparent est confronté au risque de perdre des consommateurs, un aspect qui devrait inciter a priori à la révélation du processus de fixation de prix. Des recherches futures pourraient tenter d'identifier les situations où la révélation du mécanisme de TDL utilisé par le site a un effet positif sur l'EPC de la TDL, en se focalisant en particulier sur la perception de violation du droit implicite à la transparence. Est-ce que la TDL peut être vue comme une valorisation de l'*empowerment* du consommateur si celui-ci participe à la tarification ? Est-ce qu'une décision d'achat face à une TDL dont les règles sont clairement communiquées et annoncées, implique que le consommateur qui achète le produit au prix affiché consent tacitement à la TDL, d'où une EPC élevée ? Est-ce que la non-transparence est plus pénalisante en cas de hausse ou en cas de baisse des prix ? La transparence représente aussi un enjeu majeur pour les sites marchands en lien avec l'exploitation des flux considérables de données dans le cadre de la TDL. Zollinger (2004) a déjà évoqué la dimension éthique dans la fixation des prix en portant une attention particulière à la protection du consommateur. La recherche future pourrait examiner l'impact de la décision de rendre les clauses générales d'utilisation des données personnelles en ligne plus lisibles et plus précises sur l'EPC de la TDL. Quelles réactions peuvent développer les consommateurs face à des informations précises concernant les données collectées ? Est-ce que l'EPC de la TDL serait améliorée en cas de transparence sur l'utilisation des données pour la TDL ? Quel est le rôle de la perception de la violation du droit implicite à la protection de la vie privée dans la formation de l'EPC ?

Identifier les liens entre la découverte de la différence de prix et l'EPC de la TDL

Selon notre cadre conceptuel, la deuxième étape dans la formation de l'EPC de la TDL correspond à la découverte par le consommateur de l'existence d'une différence de prix, renvoyant implicitement à la recherche d'information sur les prix et aux prix de référence. L'environnement en ligne est caractérisé par la multiplication des comparateurs de prix, des forums de discussion, des réseaux sociaux et des applications mobiles (Bodur et al., 2015),

qui représentent autant de sources d'information sur les écarts de prix. Le prix affiché d'un produit est souvent comparé par le consommateur à un prix de référence, interne ou externe (Hamelin, 2000 ; Zollinger, 1993 ; 1995). La nature de ce standard de référence joue un rôle important dans la formation des jugements comparatifs des prix (Zollinger, 2004). La recherche future pourrait s'intéresser aux liens entre les prix de référence, la dispersion perçue des prix, leur variabilité, la nécessité de pratiquer des comparaisons ou la recherche d'information pré- et post-achat sur l'EPC de la TDL. Est-ce que le jugement éthique serait plus élevé si la TDL est découverte avant l'acte d'achat (le consommateur décide d'acheter en connaissance de cause) ou après l'acte d'achat (la décision d'achat est irréversible) ? Est-ce que le jugement éthique dépend du canal de découverte de l'écart de prix (voie numérique ou par l'intermédiaire d'une personne physique) ? Quels rôles peuvent jouer la nature et l'intensité de la relation avec la personne « source » ? Une voie de recherche stimulante concerne le registre sémantique utilisé par le consommateur pour identifier et qualifier la TDL et l'EPC de la TDL, à travers des études qualitatives s'orientant vers l'analyse lexicale des discours dénonçant ou valorisant la TDL.

EPC de la TDL et consommateur

La recherche future peut aussi s'intéresser à l'hétérogénéité des consommateurs et tenter d'identifier les facteurs explicatifs des différences de jugement éthique de la TDL face à une situation d'écart de prix identique. Il est probable que l'EPC de la TDL dépende de variables individuelles telles que la fréquence d'achat du produit et sur le site, l'urgence de l'achat, l'implication durable, l'expertise perçue, la familiarité avec la pratique de la TDL, l'attachement à la marque ou au site. Parmi ces variables, un rôle majeur pourrait revenir à la préoccupation individuelle éthique (ou sensibilité éthique) qui renseigne sur le degré d'intérêt que porte le consommateur à la question éthique et le degré d'influence que cette question peut avoir sur ses perceptions et décisions (Mudrack et Mason 2013). L'EPC de la TDL peut

également dépendre de facteurs tels que la sensibilité du consommateur au prix mesurant sa réaction aux changements de prix pour une catégorie donnée de produit (Tellis, 1988), ou la vulnérabilité perçue du consommateur (Elms et Tinson, 2012). Smith et Cooper-Martin (1997 : 4) définissent les consommateurs vulnérables comme étant « ceux qui sont les plus exposés au danger économique, physique ou psychologique dans ou résultant des transactions économiques à cause de caractéristiques qui limitent leur capacité à maximiser leur utilité et leur bien-être ». La situation de vulnérabilité pourrait conduire les consommateurs à porter un jugement éthique plus fort sur la TDL, influencé également par leur statut de victime, bénéficiaire ou observateur de la pratique. Une piste de recherche particulièrement prometteuse concerne le rôle joué par le consentement-à-payer du consommateur qui, pour un prix donné, peut influencer l'intensité de l'injustice perçue et, plus globalement, l'EPC de la TDL. Ainsi, l'injustice ressentie par un consommateur face à un prix élevé pourrait être moindre dans le cas où ce prix est inférieur à son consentement-à-payer (et il peut acheter le produit) comparé au cas où le prix dépasse son consentement-à-payer (et il ne peut pas acheter le produit). De même, un consommateur face à un prix faible, pourrait malgré tout considérer la pratique de TDL comme injuste du moment qu'il ne peut pas acheter le produit car le prix reste supérieur à son consentement-à-payer. L'approche expérimentale semble particulièrement appropriée afin de mesurer de manière très précise l'impact du consentement-à-payer sur l'EPC de la TDL.

Examiner en profondeur les réactions des consommateurs déclenchées par l'EPC de la TDL

La recherche future peut également porter sur les réactions des consommateurs face à la TDL (relatives aux prix, psychologiques, émotionnelles, relationnelles, collectives ou comportementales). Des interrogations riches apparaissent concernant l'évolution des prix de référence (Paraschiv et Chenavaz, 2009), des attentes de prix et du consentement-à-payer des consommateurs en fonction du jugement éthique de la TDL. Si l'EPC de la TDL conduit à une

évolution du prix de référence du consommateur quelles seraient la direction (hausse ou baisse) et l'amplitude de cette évolution ? Dans quelle mesure l'EPC de la TDL peut affecter le consentement-à-payer du consommateur ? Une perception non-éthique fait-elle augmenter ou diminuer le consentement-à-payer ? Les effets psychologiques et émotionnels de l'EPC de la TDL (perte de contrôle, fragilité émotionnelle, passivité, manque d'estime de soi) peuvent aussi être considérables, fragilisant psychologiquement le consommateur et le rendant vulnérable (Baker et al., 2005). Quelles sont les sources précises (injustices perçues ou droits implicites) du sentiment de vulnérabilité ? Est-ce que l'incapacité à contrôler les prix accentue l'inconfort psychologique du consommateur ? Quelles sont, de plus, les émotions particulières générées par l'EPC de la TDL (déception, irritation, regret) ? La recherche future pourrait s'intéresser plus particulièrement au lien entre l'EPC de la TDL et la dégradation de la relation de confiance avec la marque ou le site. Est-ce que la relation est d'autant plus dégradée que l'EPC est faible ? Quels sont les droits implicites ou les types d'injustice perçue ayant le plus d'incidence sur la remise en question de la confiance ? Et à quel degré ? Les chercheurs peuvent aussi s'interroger sur la frontière entre le caractère individuel et collectif de l'EPC de la TDL en lien avec le bouche-à-oreille électronique négatif. L'espace virtuel pourrait, en effet, favoriser une réaction collective des consommateurs à une généralisation de la TDL à travers le phénomène de *buzz* (Larceneux, 2007). L'étude des effets de la généralisation de la TDL peut mobiliser la notion de macro-justice « qui renvoie à la perception des pratiques collectives des entreprises d'un secteur pris dans son ensemble » (Aurier et al., 2005 : 1). La recherche future mériterait aussi d'être orientée vers l'incidence de l'EPC de la TDL sur les comportements du consommateur (tableau 4), en particulier le report de l'achat ou le non-achat, et le développement potentiel de nouveaux comportements.

Notre travail de recherche a mis en évidence à la fois le potentiel de la TDL et les enjeux éthiques considérables liés à la mise en place de cette stratégie. La recherche future en marketing a un rôle essentiel à jouer dans une compréhension plus fine et plus précise de ces enjeux afin d'aider les entreprises à répondre de manière concrète aux différents questionnements éthiques que soulève cette pratique en plein essor.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier les trois lecteurs anonymes ainsi que la rédactrice en chef invitée Joëlle Vanhamme pour leurs précieux conseils et leurs remarques pertinentes et constructives qui ont permis d'améliorer significativement le positionnement et la contribution de l'article.

Références

- Aggarwal P et Larrick RP (2012) When consumers care about being treated fairly: the interaction of relationship norms and fairness norms. *Journal of Consumer Psychology* 22(1): 114–127.
- Ahmetoglu G, Furnham A et Fagan P (2014) Pricing practices: a critical review of their effects on consumer perceptions and behaviour. *Journal of Retailing and Consumer Services* 21(5): 696–707.
- Ashworth L et McShane L (2012) Why do we care what others pay? The effect of other consumers' prices on inferences of seller (dis) respect and perceptions of deservingness violation. *Journal of Retailing* 88(1): 145–155.
- Aurier P, Siadou-Martin B et Bataillon PE (2005) Pour une intégration de la justice perçue dans l'évaluation des services: une étude exploratoire. *Actes des 10èmes Journées de Recherche en Marketing de Bourgogne, Dijon.*

- Awasthi AK et Singhal M. (2014) Exploring the Domains of Consumer Perceived Ethicality. *Journal of Management Research* 14(2): 101–108.
- Baker SM, Gentry JW et Rittenburg TL (2005) Building understanding of the domain of consumer vulnerability. *Journal of Macromarketing* 25(2): 128–139.
- Bechwati NN et Morrin M (2003). Outraged consumers: getting even at the expense of getting a good deal. *Journal of Consumer Psychology* 13(4): 440–453.
- Bechwati NN, Sisodia RS et Sheth JN (2009) Developing a model of antecedents to consumers' perceptions and evaluations of price unfairness. *Journal of Business Research* 62(8): 761–767.
- Bergadaà M (2004) Évolution de l'épistémè économique et sociale: proposition d'un cadre de morale, de déontologie, d'éthique et de responsabilité pour le marketer. *Recherche et Applications en Marketing* 19(1): 55–72.
- Bies RJ et Moag JS (1986) Interactional justice: communication criteria of fairness. *Research on Negotiation in Organizations* 1(1): 43–55.
- Bies RJ et Tripp TM (1996) Beyond distrust: getting even' and the need for revenge. In: Kramer RM et Tyler TR (eds) *Trust in organizations*. London: Sage, 246–260.
- Blodgett JG, Granbois DH et Walters RG (1994) The effects of perceived justice on complainants' negative word-of-mouth behavior and repatronage intentions. *Journal of Retailing* 69(4): 399–428.
- Blodgett JG, Hill DJ et Tax SS (1997). The effects of distributive, procedural, and interactional justice on postcomplaint behavior. *Journal of Retailing* 73(2): 185–210.
- Bodur HO, Klein NM et Arora N (2015) Online Price Search: impact of price comparison sites on offline price evaluations. *Journal of Retailing* 91(1): 125–139.

- Bolton LE, Warlop L et Alba JW (2003) Consumer perceptions of price (un) fairness. *Journal of Consumer Research* 29(4): 474–491.
- Brown CL et Krishna A (2004) The skeptical shopper: a metacognitive account for the effects of default options on choice. *Journal of Consumer Research* 31(3): 529–539.
- Brunk KH (2012) Un/ethical company and brand perceptions: Conceptualising and operationalising consumer meanings. *Journal of Business Ethics* 111(4): 551–565.
- Brunk KH (2010) Exploring origins of ethical company/brand perceptions: a consumer perspective of corporate ethics. *Journal of Business Research* 63(3): 255–262.
- Brunk KH et Blümelhuber C (2011) One strike and you're out: qualitative insights into the formation of consumers' ethical company or brand perceptions? *Journal of Business Research* 64(2): 134–141.
- Campbell MC (1999) Why did you do that? The important role of inferred motive in perceptions of price fairness. *Journal of Product & Brand Management* 8(2): 145–153.
- Campbell MC (2007) Says who?! How the source of price information and affect influence perceived price (un) fairness. *Journal of Marketing Research* 44(2): 261–271.
- Carrigan M et Attalla A (2001) The myth of the ethical consumer-do ethics matter in purchase behaviour? *Journal of Consumer Marketing* 18(7): 560–578.
- Caudill EM et Murphy PE (2000) Consumer online privacy: legal and ethical issues. *Journal of Public Policy & Marketing* 19(1): 7–19.
- Chen Y et Iyer G (2002) Research note consumer addressability and customized pricing. *Marketing Science* 21(2): 197–208.
- Chenavaz R, Carrier LP, Etienne L et Paraschiv C (2011) Dynamic Pricing in Management Science, *Journal of Economics Studies and Research*, DOI: 10.5171/2011.283281

- Chonko LB et Hunt SD (2000) Ethics and marketing management: A retrospective and prospective commentary. *Journal of Business Research* 50(3): 235–244.
- Cissé-Depardon K et N'Goala G (2009) Les effets de la satisfaction, de la confiance et de l'engagement vis-à-vis d'une marque sur la participation des consommateurs à un boycott. *Recherche et Applications en Marketing* 24(1): 43–67.
- CNIL (2014) *IP Tracking : conclusions de l'enquête conjointe menée par la CNIL et la DGCCRF*. Disponible à l'adresse : <https://www.cnil.fr/fr/ip-tracking-conclusions-de-lenquete-conjointe-menee-par-la-cnil-et-la-dgccrf-0>.
- Cova B et Cova V (2009) Les figures du nouveau consommateur: une genèse de la gouvernementalité du consommateur. *Recherche et Applications en Marketing* 24(3): 81–100.
- Cox LJ (2001) Can differential prices be fair? *Journal of Product & Brand Management* 10(5): 264–275.
- Deveaux L et Paraschiv C (2004) Le rôle des agents intelligents sur l'Internet. *Revue Française de Gestion* (5): 7–34.
- Dickson PR et Kalapurakal R (1994) The use and perceived fairness of price-setting rules in the bulk electricity market. *Journal of Economic Psychology* 15(3): 427–448.
- Dixit A, Braunsberger K, Zinkhan GM et Pan Y (2005) Information technology-enhanced pricing strategies: managerial and public policy implications. *Journal of Business Research* 58(9): 1169–1177.
- Doney PM et Cannon JP (1997) An examination of the nature of trust in buyer-seller relationships. *Journal of Marketing* 61(2): 35–51.
- Elegido JM (2011) The ethics of price discrimination. *Business Ethics Quarterly* 21(4): 633–660.

- Elmaghraby W et Keskinocak P (2003) Dynamic pricing in the presence of inventory considerations: research overview, current practices, and future directions. *Management Science* 49(10): 1287–1309.
- Elms J et Tinson J (2012) Consumer vulnerability and the transformative potential of Internet shopping: an exploratory case study. *Journal of Marketing Management* 28(11-12): 1354–1376.
- Ferguson JL (2014) Implementing price increases in turbulent economies: pricing approaches for reducing perceptions of price unfairness. *Journal of Business Research* 67(1): 2732–2737.
- Folkes VS (1984) Consumer reactions to product failure: an attributional approach. *Journal of Consumer Research* 10(4): 398–409.
- Foxman ER et Kilcoyne P (1993) Information technology, marketing practice, and consumer privacy: ethical issues. *Journal of Public Policy & Marketing* 12(1): 106–119.
- Friestad M et Wright P (1994) The persuasion knowledge model: how people cope with persuasion attempts. *Journal of Consumer Research* 21(1):1–31.
- Frydman B et van Waeyenbergen A (2014) *Gouverner par les standards et les indicateurs : De Hume aux rankings*. Bruylant.
- Garbarino E et Lee OF (2003) Dynamic pricing in internet retail: effects on consumer trust. *Psychology & Marketing* 20(6): 495–513.
- Garbarino E et Maxwell S (2010) Consumer response to norm-breaking pricing events in e-commerce. *Journal of Business Research* 63(9): 1066–1072.
- Garcia CC (2011) Ethical issues in pricing *SAGE Brief Guide to Marketing Ethics*. SAGE Publications.

- Grewal D, Hardesty DM et Iyer GR (2004). The effects of buyer identification and purchase timing on consumers' perceptions of trust, price fairness, and repurchase intentions. *Journal of Interactive Marketing* 18(4): 87–100.
- Grewal D et Marmorstein H (1994). Market price variation, perceived price variation, and consumers' price search decisions for durable goods. *Journal of Consumer Research* 21(1): 453–460.
- Guibert N (1999) La confiance en marketing: fondements et applications. *Recherche et Applications en Marketing* 14(1) :1–19.
- Gurviez P (1999) La confiance comme variable explicative du comportement du consommateur: proposition et validation empirique d'un modèle de la relation à la marque intégrant la confiance. *Actes du 15^{ème} Congrès International de l'Association Française de Marketing* 301–327.
- Gurviez P et Korchia M (2002) Proposition d'une échelle de mesure multidimensionnelle de la confiance dans la marque. *Recherche et Applications en Marketing* 17(3): 41–61.
- Hamelin J (2000) Le prix de référence: un concept polymorphe. *Recherche et Applications en Marketing* 15(3): 75–88.
- Haws KL et Bearden WO (2006) Dynamic pricing and consumer fairness perceptions. *Journal of Consumer Research* 33(3): 304–311.
- Heide JB et John G (1992) Do norms matter in marketing relationships? *Journal of Marketing* 56(2): 32–44.
- Herrmann A, Xia L Monroe KB et Huber F (2007) The influence of price fairness on customer satisfaction: an empirical test in the context of automobile purchases. *Journal of Product & Brand Management* 16(1): 49–58.
- Hinz O, Hann IH et Spann M (2011) Price discrimination in e-commerce? An examination of dynamic pricing in name-your-own price markets. *MIS Quarterly* 35(1): 81–98.

- Indounas K (2008) The relationship between pricing and ethics in two industrial service industries. *Journal of Business & Industrial Marketing* 23(3): 161–169.
- Iyer GR, Miyazaki AD, Grewal D et Giordano M (2002) Linking web-based segmentation to pricing tactics. *Journal of Product and Brand Management* 11(5): 288–302.
- Jensen T, Kees J, Burton S et Turnipseed FL (2003) Advertised reference prices in an Internet environment: effects on consumer price perceptions and channel search intentions. *Journal of Interactive Marketing* 17(2): 20–33.
- John A et Klein J (2003) The boycott puzzle: consumer motivations for purchase sacrifice. *Management Science* 49(9): 1196–1209.
- Kahneman D, Knetsch JL et Thaler R (1986a) Fairness as a constraint on profit seeking: entitlements in the market. *American Economic Review* 76(4): 728–741.
- Kahneman D, Knetsch JL et Thaler R (1986b) Fairness and the Assumptions of Economics. *Journal of Business* 59(4): 285–300.
- Kang H, Hahn M, Fortin DR, Hyun YJ Eom Y (2006) Effects of perceived behavioral control on the consumer usage intention of e-coupons. *Psychology and Marketing* 23(10): 841–864.
- Kannan PK et Kopalle PK (2001) Dynamic Pricing on the Internet: importance and implications for Consumer Behavior *International Journal of Electronic Commerce* 5(3): 63–83.
- Kennedy MS, Ferrell LK et LeClair DT (2001) Consumers' trust of salesperson and manufacturer: an empirical study. *Journal of Business Research* 51(1): 73–86.
- Klein JG, Smith NC et John A (2004) Why we boycott: Consumer motivations for boycott participation. *Journal of Marketing* 68(3): 92–109.

- Koehn D et Wilbratte B (2012) A defense of a thomistic concept of the just price. *Business Ethics Quarterly* 22(03): 501–526.
- Kohli R et Mahajan V (1991) A reservation-price model for optimal pricing of multiattribute products in conjoint analysis. *Journal of Marketing Research* 28(3): 347–354.
- Kumar V, Zhang X et Luo A (2014) Modeling Customer Opt-In and Opt-Out in a Permission-Based Marketing Context. *Journal of Marketing Research* 51(4): 403-419.
- Labbé-Pinlon B, Lombart C et Louis D (2012) Les smart shoppers : profils et réactions de ces acheteurs « malins » face à des réductions de prix immédiates. *Management et Avenir* 49(9): 62–83.
- Larceneux F (2007) Buzz et recommandations sur Internet: quels effets sur le box-office? *Recherche et Applications en Marketing* 22(3): 45-64.
- Le Gall-Ely M (2009) Définition, mesure et déterminants du consentement-à-payer du consommateur: synthèse critique et voies de recherche. *Recherche et Applications en Marketing* 24(2): 91–113.
- Leventhal GS, Karuza J et Fry WR (1980) Beyond fairness: a theory of allocation preferences. In Mikula G (éd) *Justice and social interaction*. New York: Springer-Verlag 167–218.
- Lii Y S et Sy E (2009) Internet differential pricing: Effects on consumer price perception, emotions, and behavioral responses. *Computers in Human Behavior* 25(3): 770–777.
- MacInnis DJ (2011) A framework for conceptual contributions in marketing. *Journal of Marketing* 75(4): 136–154.
- Martins M et Monroe K (1994) Perceived price fairness: a new look at an old construct. *Advances in Consumer Research* 21: 75–75.

- Martin WC, Ponder N et Lueg JE (2009) Price fairness perceptions and customer loyalty in a retail context. *Journal of Business Research* 62(6): 588–593.
- McKinsey (2014) *Accélérer la mutation numérique des entreprises : un gisement de croissance et de compétitivité pour la France*. Disponible à l'adresse : http://www.mckinsey.com/global_locations/europe_and_middleeast/france/fr/latest_thinking/accelerer_la_mutation_des_entreprises_en_france
- Maxwell S (2002) Rule-based price fairness and its effect on willingness to purchase. *Journal of Economic Psychology* 23(2): 191–212.
- Maxwell S (1995) What makes a price increase seem 'fair'? *Pricing Strategy & Practice* 3(4): 21–27.
- Maxwell S et Garbarino E (2010) The identification of social norms of price discrimination on the internet. *Journal of Product & Brand Management* 19(3): 218–224.
- Mayer RC, Davis JH et Schoorman FD (1995) An integrative model of organizational trust. *Academy of Management Review* 20(3): 709–734.
- Miettinen T et Stenbacka R (2015) Personalized pricing versus history-based pricing: implications for privacy policy. *Information Economics and Policy* 33(3): 56–68.
- Mills G (2003) Customer-class pricing efficiency and ethics. *Economic Papers* 22(2): 74–83.
- Monroe KB et Xia L (2006) The price is unfair! In Sheth JN et Sisodia RS (éd) *Does Marketing need reform? Fresh Perspectives on the Future*. Routledge 158–165.
- Moosmayer DC (2012) Negativity bias in consumer price response to ethical information. *Business Ethics: a European Review* 21(2): 198–208.

- Morsing M (2006) Corporate social responsibility as strategic auto - communication: on the role of external stakeholders for member identification. *Business Ethics: A European Review* 15(2): 171–182.
- Mudrack P et Mason E (2013). Ethical judgments: What do we know, where do we go? *Journal of Business Ethics* 115(3): 575-597.
- Nguyen A et Meng J (2013) Whether and to What Extent Consumers Demand Fair Pricing Behavior for Its Own Sake. *Journal of Business Ethics* 114(3): 529-547.
- Nicas J (2015) Now Prices can change from minute to minute. *Wall Street Journal*. Disponible en ligne à l'adresse : <http://www.wsj.com/articles/now-prices-can-change-from-minute-to-minute-1450057990>.
- Obermiller CD, Arneson et Cohen MA (2012) Customized pricing: win-win or end-run? *Drake Management Review* 1(2): 12–28. Özçağlar-Toulouse N (2009) Quel sens les consommateurs responsables donnent-ils à leur consommation? Une approche par les récits de vie. *Recherche et Applications en Marketing* 24(3): 3–23. Paraschiv C (2004) *Agents intelligents pour un nouveau commerce électronique*. Hermes Lavoisier.
- Paraschiv C et Chenavaz R (2009) Evolution Du Prix De Référence Du Vendeur: Une Étude Expérimentale Sur Le Marché Immobilier. *Revue Française du Marketing* 221: 31–45.
- Reidenbach RE et Robin DP (1990) Toward the development of a multidimensional scale for improving evaluations of business ethics. *Journal of Business Ethics* 9(8): 639–653.
- Rode J, Hogarth RM et Le Menestrel M (2008) Ethical differentiation and market behavior: an experimental approach. *Journal of Economic Behavior & Organization* 66(2): 265–280.
- Roux D (2007) La résistance du consommateur: proposition d'un cadre d'analyse. *Recherche et Applications en Marketing* 22(4): 59–80.

- Seiders Ket Berry LL (1998) Service fairness: what it is and why it matters. *Academy of Management Executive* 12(2): 8–20.
- Sen S, Gürhan-Canli Z et Morwitz V (2001) Withholding consumption: a social dilemma perspective on consumer boycotts. *Journal of Consumer Research* 28(3): 399–417.
- Sénéchal S (2011) Proposition d'une échelle de mesure de l'éthique perçue dans la relation client-entreprise : l'exemple de la banque. *Revue Française du Marketing* 233(3): 27–46.
- Shea LJ (2010) Using consumer perceived ethicality as a guideline for corporate social responsibility strategy: a commentary essay. *Journal of Business Research* 63(3): 263–264.
- Singh JJ, Iglesias O et Batista-Foguet JM (2012) Does having an ethical brand matter? The influence of consumer perceived ethicality on trust, affect and loyalty. *Journal of Business Ethics* 111(4): 541–549.
- Smith NC et Cooper-Martin E (1997) Ethics and target marketing: the role of product harm and consumer vulnerability. *Journal of Marketing* 61(3):1–20.
- Spiekermann S (2012) The Challenges of Privacy by Design. *Communications of the ACM* 55(7): 34–37.
- Spiekermann S et Paraschiv C (2002) Motivating Human Agent Interactions: Transferring insights from behavioral marketing to interface design. *Electronic Commerce Research* 2(3): 255-285.
- Spinello RA (1998) Privacy rights in the information economy. *Business Ethics Quarterly* 8(04): 723–742.

- Swaen V et Chumpitaz CR (2008) L'impact de la responsabilité sociétale de l'entreprise sur la confiance des consommateurs. *Recherche et Applications en Marketing* 23(4): 7–35.
- Tarrahi F, Eisend M et Dost F (2015) A meta-analysis of price change fairness perceptions. *International Journal of Research in Marketing* 33(1): 199–203.
- Tax SS, Brown SW et Chandrashekar M (1998) Customer evaluations of service complaint experiences: implications for relationship marketing. *Journal of Marketing* 62(2): 60–76.
- Tellis GJ (1988) The price elasticity of selective demand: A meta-analysis of econometric models of sales. *Journal of Marketing Research* 25(4), 331-341.
- Thomas GP Soldow GF (1988) A rules-based approach to competitive interaction. *Journal of Marketing* 52(2): 63-74.
- Tirole J (1988) *The Theory of Industrial Organization*. MIT press.
- Vaghefi MS et Beheshti N (2014) A pricing model for group-buying auction based on customers' waiting-time. *Marketing Letters* 25(4): 425–434.
- Varian HR (1989) Price Discrimination. *Handbook of industrial organization* 1: 597–654.
- Wagstaff GF (1994) Equity, equality, and need: Three principles of justice or one? An analysis of “equity as desert”. *Current psychology* 13(2): 138–152.
- Wang Y et Krishna A (2012) Enticing for me but unfair to her: can targeted pricing evoke socially conscious behavior? *Journal of Consumer Psychology* 22(3): 433–442.
- Wathieu L, Brenner L, Carmon Z, Chattopadhyay A, Wetenbroch K, Drolet A, Gourville J, Muthukrishnan A, Novemsky N, Ratner RK et Wu G (2002) Consumer control and empowerment: a primer. *Marketing Letters* 13(3): 297–305.

- Weiss RM et Mehrotra AK (2001) Online dynamic pricing: efficiency, equity and the future of e-commerce. *Virginia Journal of Law and Technology* 6(11): 1–11.
- Weisstein FL, Monroe KB et Kukar-Kinney M (2013) Effects of price framing on consumers' perceptions of online dynamic pricing practices. *Journal of the Academy of Marketing Science* 41(5): 501–514.
- Wright LT (2006) Guest editorial special issue on consumer empowerment. *European Journal of Marketing* 40(9/10): 917–922.
- Wu CC, Liu YF, Chen YJ et Wang CJ (2012) Consumer responses to price discrimination: discriminating bases, inequality status, and information disclosure timing influences. *Journal of Business Research* 65(1): 106–116.
- Xia L et Monroe KB (2010) Is a good deal always fair? Examining the concepts of transaction value and price fairness. *Journal of Economic Psychology* 31(6): 884–894.
- Xia L, Monroe KB et Cox JL (2004) The price is unfair! A conceptual framework of price fairness perceptions. *Journal of Marketing* 68(4): 1–15.
- Zollinger M (2004) Le jugement comparatif des prix par le consommateur. *Recherche et Applications en Marketing* 19(2): 1–25.
- Zollinger M (1993) Le concept de prix de référence dans le comportement du consommateur: d'une revue de la littérature à l'élaboration d'un modèle prix de référence-acceptabilité. *Recherche et Applications en Marketing* 8(2): 61–77.

Sous-partie 2.2 : approche empirique

Articles :

2.2.1 Designing algorithmic dynamic pricing from an ethical perspective

Designing Algorithmic Dynamic Pricing from an Ethical Perspective

Short Paper

Xavier Rousset

Paris Descartes University
12 rue de l'Ecole de Médecine, 75005
Paris
xavier.rousset@etu.parisdescartes.fr

Corina Paraschiv

Paris Descartes University & IUF
12 rue de l'Ecole de Médecine, 75005
Paris
corina.paraschiv@parisdescartes.fr

Nawel Ayadi

Paris Descartes University & ISG Tunis, Tunis University
12 rue de Ecole de Médecine, 75005 Paris
nawel.ayadi@parisdescartes.fr

Abstract

Online dynamic pricing (ODP) strategy consists in using algorithmic power to implement frequent price adjustments depending on factors such as demand level, connection location, moment of purchase, market conditions, or consumer profile. The purpose of this article is to investigate ethical perception of different parameters that can be used by firms for setting the ODP algorithm. Our analysis is based on an online survey of 558 French web users, which provided information about their ethical perception of 18 possible ODP parameters. Our empirical investigation allows to distinguish the parameters perceived as ethical and unethical by consumers. We identify different intensities of ethical perception and three categories of parameters with differentiated impact on the global ethical perception of ODP. This article provides both a method and a framework for practitioners to make a classification of ODP parameters, taking into account consumer ethical perception.

Keywords: Dynamic pricing; Algorithmic setting; Ethics; Right to information

1 Introduction

Uber's algorithmic dynamic pricing system became famous after a snowstorm in 2013 when an Uber driver, using this algorithm, charged Jessica Seinfeld \$415 to drop off her kids at a nearby party (cited in Gal and Elkin-Koren, 2016). Uber was criticized, but the C.E.O. responded: "We are not setting the price. The market is setting the price. We have algorithms to determine what that market price is" (Gal and Elkin-Koren 2016). This example illustrates how algorithmic online dynamic pricing (ODP) strategies, increasingly used in digital environments, may stimulate public debates and raise ethical concerns.

ODP is one of the main forms of pricing in the digital economy (Kramer & Kalka, 2017). In its most simple implementation, ODP is characterized by price variations over time, while more complex forms consist in varying prices depending on demand levels, contextual parameters, or consumer's characteristics including willingness-to-pay. The ODP strategy is based on algorithmic power to exploit Big Data (Deveaux and Paraschiv, 2004; Paraschiv, 2004), and resorts to machine learning to set price adaptation and consumer targeting (Hinz et al. 2011). A direct consequence of ODP is that different consumers are charged different prices for identical products or services purchased from the same firm (Ayadi et al. 2017). These price differences, whose reasons are generally unknown or hardly understood by consumers, may generate important consumer ethical concerns.

This paper addresses the question of ethical perception of ODP, focusing on the different parameters that can be used by firms in their algorithmic price setting. Based on an online survey on 558 web users in France, we attempt to answer two main questions: What is explaining ethical perception of ODP? Do the parameters used by firms for ODP setting impact the perceived ethicality of this pricing practice?

Our work mobilizes a rich and varied literature on ethical perceptions of ODP. Prior literature has explored divers controversial issues, such as lack of transparency (Mills, 2003), privacy intrusiveness (Caudill and Murphy, 2000), unfairness and unequal redistribution (Elegido, 2011), ethical shortcomings of ODP that may lead to possible negative consumer responses toward the firm (Ayadi et al., 2017). To the best of our knowledge, no prior work examined the ethical perception of the different parameters that can be used for setting ODP. This paper aims to fill the gap, building on the key concept of consumer perceived ethicality (Brunk, 2010), in particular perceived ethicality of ODP (Ayadi et al., 2017). We thus adopt web user's point of view to explore perceived ethicality of different ODP parameters.

This research makes a triple contribution to the assessment of the consequences of algorithmic ODP. First, our analysis highlights differences in ethical perception depending on the parameter used for

ODP setting. Second, our research reveals connections between the ODP parameters, identifying three main dimensions with different ethical components from consumer's point of view. Third, our research explores how the ethical perception of the different ODP parameters impacts the ethical perception of the ODP pricing practice itself. Basically, our work represents an attempt to question the ethical effects of a better information and consumer awareness regarding algorithmic programming of ODP, the underlying mechanisms of which remain so far obscure. Overall, our approach suggests to focus the ethical debate surrounding ODP practice on how ODP is set and implemented, more than on the practice itself.

2 Literature Review

ODP consists in a real-time algorithmic adjustment of prices depending on demand levels, contextual parameters, or consumer characteristics (Kramer & Kalka, 2017). When defined by its effects, it represents a tool for price discrimination, an economic notion reflecting firms' interest to charge different consumers different prices for the same product, depending on their willingness-to-pay. However, ODP covers a wide range of pricing practices, from a real-time adaptation of price that concerns all potential consumers, to establishing an individual targeted price to each individual consumer (Hinz et al. 2011). In its incipient forms, ODP reflects an algorithmic process of pricing based on a prediction of consumers' purchase decisions using historical data (Gal and Elkin-Koren, 2016; Cardon, 2015; Chenavaz et al., 2011; Paraschiv, 2004). Due to the growing volumes of data (Big Data) and the reinforced algorithmic capacity to refine data (Smart Data) (Ezrachi & Stucke, 2016), algorithmic dynamic pricing process is increasingly used online by e-retailers and peer-to-peer (P2P) platforms. Within the current data-rich digital environments, machine learning techniques enable to refine the statistical predictions of ODP algorithms and better adapt to market conditions, taking into account the elasticity of the demand or customer's willingness-to-pay (Hinz et al., 2011; Obermiller et al., 2012).

Technically, ODP can be set according to different parameters. It can thus depend on the frequency of price change, the moment of purchase or the frequency of transactions (which refers to consumer fidelity) (Ayadi et al. 2017). Moreover, ODP can be set according to consumer characteristics (Obermiller et al., 2012). This is typical of the 3.0 web where the analysis is focused on individuals, geo-tracking, and contextualization. Profiling can be based on location, past purchases, revenues or web browser. It can also be based on age, gender or particular interest for a given product category. With ODP, pricing may also become an adaptation to the willingness-to-pay of each individual customer. Parameters used for ODP setting may also refer to conditions of the product placing on the market, such as level of stocks, competitors' prices, number of vendors, number of clients, firm's costs, etc. Dynamic pricing strategies, such as yield management in the travel sector, illustrate specific practices in which the vendor discretionary makes vary the price based on its stock capacities, as a cartel does (Dixit et al., 2005). Based on an extensive literature review, we established a list of 18 parameters used for ODP setting, which are summarized in Table 1.

The success of ODP during the last decade is not surprising. From an economic point of view, ODP fosters economic efficiency, allowing to increase firms' sales and profits (Chenavaz et al., 2011; Deveaux and Paraschiv, 2004), favoring market clearing, and guaranteeing availability for users (Ayadi et al, 2017; Hinz et al., 2011). Yet, economic efficiency of ODP may be reconsidered and questioned due to the fact that it enables platforms to get closer to each other, leading to a "virtual competition" (Ezrachi and Stucke, 2016). ODP may thus generate anti-competitive practices such as collusive pricing reinforcing monopolistic positions. While the ODP practice per se is legal, it raises issues in terms of legal instruments to regulate (Ayadi et al, 2017). Indeed, algorithms of ODP allow new forms of collusion which are hard to grasp for the legislator with historical anti-competition law. As machine-learning algorithms evolve over time, it becomes more difficult to detect and judge a practice as anti-competitive (Ezrachi & Stucke, 2016). The legal framework needs to evolve, supported by consumer protection and privacy laws. General Data Protection Regulation applicable in Europe since 2018 illustrates such a new legal framework that gives more control to customers over their personal data.

ODP also raises important ethical concerns, by generating unethical prices such as discriminatory prices (Ayres and Siegelman, 1995; Mills, 2003; Elegido, 2011), prices leading to excessive profits, imposed prices (Indounas, 2008; Koehn and Wilbratte, 2012), deceptive pricing, collusive pricing (Dixit et al., 2005), hidden prices (Mills, 2003) or intrusive pricing (Caudill and Murphy, 2000; Culnan, 2000). Other ethical issues (Cardon, 2015; Ezrachi and Stucke, 2016) concern non-transparent algorithm settings by managers who may define hidden objectives or by programmers who may collect data from consumers or classify information coming from data sets. As an illustration, profiling raises questions of consumer privacy, data protection and discrimination (Koh et al., 2015), while real-time setting of prices may cause a temporal vulnerability of consumers due to the restriction of time frame to make decisions (Suri and Monroe, 2003). ODP also raises ethical concerns related to privacy and freedom. This pricing practice may be considered as a contributor to the development of new “control instruments [...] creating power asymmetries between platforms and workers” (Codagnone et al., 2016). Fairness questions in relation to wealth redistribution are also at stake with ODP (Brunk, 2010; Elegido, 2011). The “share-the-scrap economy” (Reich, 2015) triggers inequalities, where winners such as P2P platforms “take-it-all”, leaving the scraps for the other economic agents. These different ethical concerns related to ODP may play a different role depending on the parameters used for ODP setting. In the rest of this article we will focus on the analysis of the perceived ethicality of ODP in relation to the 18 parameters for ODP setting identified based on the literature review.

3 Objectives of the article

Our article aims at refining ethical questions raised by the way ODP is set. By examining differences in ethical perception depending on the parameter used to set ODP, this article explores ethical stakes related to ODP design. The general objective is to establish a framework for designing algorithmic pricing from an ethical perspective, with the following specific objectives: (1) to assess whether parameters used for ODP setting are perceived with the same degree of ethicality or not; (2) to identify the connections between parameters used for ODP setting regarding their ethical perception; (3) to evaluate whether general ethical perception of ODP pricing practice depends on ethical perception of the parameters used for setting this practice; and (4) to examine whether web user personal characteristics influence ethical perception of the parameters used for ODP setting.

4 Methodology

Our empirical investigation of the ethical perception of ODP is based on an online survey conducted in France on regular web users. Questionnaire distribution and data collection were performed by a professional polling organization, which used two rounds of interviews to optimize full responses. After eliminating incomplete answers and participants that failed to an attention filter question, we ended up with 558 completely filled questionnaires included in the analysis. Respondents, half of which were women, are representative of the French population. Age of respondents ranged from 18 to 72, with a mean of 40. Regarding socio-professional categories, the sample was constituted by 1/3rd of employees, 13% of executives, 13% of intermediary professions, 11% of retired and 10% students. Average revenue by month was between 2000€ and 3000€. The sample was more specifically web-user oriented as 46% of the respondents declared online purchases at least once a month (whereas national average is 27%).

The questionnaire was based on Likert-scale questions. After a brief introduction of ODP through an example of price variation for a basic leisure good (a DVD), we first assessed the general perception of ethicality for this pricing practice. Respondents were asked to indicate (on a 7-Likert scale from “totally agree” to “totally disagree”) whether they agreed or not with the following statement: “Price variations due to ODP seem unethical to me”. Respondents were then asked to assess their ethical perception for the 18 ODP parameters, using a 7-point Likert scale from “totally unethical” to “totally ethical” (by answering the question: “How ethical do you perceive an ODP strategy where prices vary according to the following parameter?”). Additional questions about consumer online purchasing behavior were also

asked, including purchase frequency, weekly expenses, main type of products purchased (commodities or services; hedonic or utilitarian goods). We also retrieved information about gender, age, household size, and monthly income.

The data analysis was based on different techniques adapted to each objective of the study. First, to investigate differences in the ethical perception of ODP parameters (Objective 1), we used descriptive statistics (mean, standard deviation), t-tests and a multi-level model. Defining by $y_{i,k}$ the ethical perception of individual i of ODP parameter k ($k=1, \dots, 18$), the proposed multi-level model writes as:

$$Y_{i,k} = \beta_0 + \sum_k \beta_k \text{Parameter}_k + u_i + \varepsilon_{i,k} \quad (1),$$

where β_0 is the constant standing for average ethical perceptions of the parameters, β_k is the maximum likelihood coefficient of ODP parameter k , $\varepsilon_{i,k}$ is the classical error term, and u_i is an error term that measures the inter-individual heterogeneity between the respondents.

Second, due to the high number of different ODP parameters (18) and the correlations between their ethical perceptions, we studied connections (Objective 2) by conducting a Principal Component Analysis (PCA). PCA is a factorial analysis used in order to replace correlated initial multiple variables observed on a population by a few number of other variables (principal components) that are non-correlated. This method enables to detect possible connections between initial variables and reduce dimensions so as to better visualize determining factors (Jolliffe, 2011; Dunteman, 1989).

Third, to evaluate how ethical perception of ODP parameters impacts perceived ethicality of ODP (Objective 3), we ran a regression analysis. As ODP is an ordered qualitative variable, an ordered logit regression was performed. Using the ethical perception of ODP by individual i , y_i , the logit regression model can be detailed as follows:

$$y_i = \alpha_0 + \sum_n \alpha_n pc_n + \gamma X_i + \varepsilon_i \quad (2),$$

where α_0 is the constant term, α_n is the maximum likelihood coefficients of principal component pc_n resulting from the PCA analysis where $n \in \mathbb{N}$ / *eigenvalue of pc_n noted $\lambda_n > 1$ (Kaiser criterion)*, γ is the maximum likelihood coefficients of X_i which is the control matrix for personal characteristics of individual i , and ε_i is the classical error term. Matrix for personal characteristics includes socio-demographics and purchase behavior information. Finally, to analyze the influence of personal characteristics on ethical perception (Objective 4), we conducted t-test analyses.

Main Results

ODP parameters have different levels of perceived ethicality

Table 1 reports ethical perception of the ODP strategy and the 18 ODP parameters. The results include means, standard deviations and p -values resulting from a t-test against the null hypothesis that the mean value of the ethical perception equals 4 (the neutral level of ethical perception on the 7-point Likert-scale). The results show that, in the absence of any information about the way ODP is set, respondents rated ethicality of ODP at a level of 3.42. This perception is significantly different from a neutral ethical perception ($p < 0.05$), suggesting a rather unethical overall perception of the ODP practice. Regarding ethical perception of ODP parameters, the results show that perceived ethicality depends on the parameter retained. An ODP based on personal data and socio-demographic characteristics of the consumer, browsing history, connection device, revenue, geo-location, and past purchase is perceived as rather unethical ($mean < 4, p < 0.05$). An ODP based on parameters such as level of stock, expiry date of the product/service or competitors' prices is perceived as rather ethical ($mean > 4, p < 0.05$). The remaining five ODP parameters are not significantly different from a neutral ethical perception ($p > 0.05$).

	Description	Mean	Std. Dev	<i>p</i> -value
Ethical perception of ODP	Algorithmic adaptation of price based on machine learning and Big and Smart data	3.42	1.62	0.00
Revenue	Adapting price to individual's financial resources.	2.54	1.63	0.00
Geo-location	Adapting price to customer real-world location.	2.70	1.52	0.00
Price importance for the client	Adapting price depending on the attention that a customer gives to the price-dimension of an offer	3.41	1.63	0.00
Moment of purchase	Adapting price depending on the moment of the day (or night) at which the customer makes purchases.	3.39	1.56	0.00
Level of stock	Adapting price to current stock level.	4.14	1.55	0.03
Willingness-to-pay	Adapting price to the maximum price at which the consumer will purchase the product.	3.07	1.62	0.00
Number of clients	Adapting price to the level of demand (number of clients interested in purchasing the product)	3.92	1.53	0.21
Browsing history	Adapting price depending on the history of webpages visited by the web user.	2.51	1.48	0.00
Replenishment lead times	Adapting price depending on the time between an order of replenishment and product delivery.	3.91	1.42	0.12
Fidelity	Adapting price based on the estimated likelihood that the customer will continue to regularly buy.	4.12	1.68	0.11
Expiry date	Adapting price depending on the date after which a product can no longer be sold/should not be used.	4.63	1.59	0.00
Costs of the seller	Adapting price depending on the total costs of the vendor (production, storage and distribution).	4.07	1.53	0.31
Past purchases	Adapting price depending on a history of purchases which a customer has made in the past.	2.88	1.62	0.00
Competitors' price	Adapting price to the level of price charged by competitors for the same product.	4.43	1.42	0.00
Number of competitors	Adapting price depending on the number of competitors selling the same product on the market.	4.05	1.46	0.40
Device used for connection	Adapting price depending on the device used by the web user (personal computer, smartphone, etc.)	2.51	1.48	0.00
Socio-demographic characteristics	Adapting price to web user social and demographic characteristics (age, gender, race, religion, etc.)	2.28	1.48	0.00
Personal data	Adapting price to information about an identified person (name, ID, physical/mental factors)	2.24	1.45	0.00

Table 1. Ethical perception of ODP strategy and ODP parameters (from 1=totally ethical to 7=totally unethical)

We can thus conclude that implementing an ODP based on number of clients, replenishment lead times, fidelity and cost of the e-retailer or P2P platform is neutral in terms of perceived ethicality (mean \approx 4). These results suggest that ODP is not unethical per-se. The perception of ethicality depends on the way ODP pricing practice is implemented and the information consumers have about this implementation.

For the purpose of further verification of the differences in ethical perception, we completed and refined our results based on the raw data with a multi-level analysis (equation (1)). A chi-square test confirms that the multi-level model is significant ($p = 0.00$). The variable “number of competitors” was used as reference category of the neutral level of ethical perception ($\beta_0 = 4.07$). The multi-level model shows that twelve parameters are relatively and significantly perceived as unethical (personal data, socio-demographic characteristics, revenue, device used for connection, browsing history, geo-location, past purchases, willingness-to-pay, moment of purchase, price importance for the client). Three parameters are perceived as ethical (level of stock, competitor’s price, and expiry date). Two parameters (costs of the seller and fidelity) are not significantly different from the neutral level of ethical perception. The multi-level analysis also shows that individual heterogeneity, measured by $\rho = \sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + \sigma_\varepsilon^2)$, accounts for more than 30% ($\rho = 0.37$) of the variance in individual ethical perception. This suggests that the personal characteristics of respondents influence the ethical perception of the parameters used for setting ODP.

Investigating connections between ethical perceptions of ODP parameters

To explore connections between ethical perceptions of ODP parameters, we ran a PCA. Analyzing eigenvectors of the correlation matrix of the 18 parameters following Kaiser criterion, allows us to identify three axes with eigenvalues equal or superior to 1, which allow to explain 59.04% of the total inertia.

	<i>pc1</i>	<i>pc2</i>	<i>pc3</i>
Revenue	-0.09	0.00	0.59
Geo-location	0.04	0.24	0.20
Price importance for the client	0.06	-0.03	0.51
Moment of purchase	0.24	0.22	-0.06
Level of stock	0.38	0.03	-0.07
Willingness-to-pay	0.06	0.00	0.49
Number of clients	0.34	-0.03	0.07
Past web searches	0.01	0.49	-0.12
Replenishment lead times	0.35	0.10	-0.11
Fidelity	0.27	0.03	0.09
Expiry date	0.34	-0.13	0.02
Costs of the vendor	0.30	-0.13	0.15
Past purchases	0.07	0.40	-0.08
Competitors’ price	0.38	-0.04	-0.03
Number of competitors	0.34	0.04	-0.03
Device used for connection	-0.04	0.41	0.02
Socio-demographic characteristics	-0.05	0.36	0.16
Personal data	-0.05	0.39	0.11
Eigenvalue	7	3	1
Variance	37.05%	16.45%	5.54%
Cumulative Variance	37.05%	53.50%	59.04%
Number of observations	558		

Table 2. Loadings of perceived ethicality of ODP parameters on the principal components *pc1*, *pc2* and *pc3*

Three principal components *pc1*, *pc2*, *pc3*, can thus be defined, corresponding to the vectors resulting from the linear combination of the ODP parameters after their orthogonal projection on the three above-mentioned axes (Table 2). Significant loadings ($>0,30$) of ODP parameters on principal components *pc1*, *pc2* and *pc3*, allow us associate a meaning to each component. *pc1* regroups parameters such as number of competitors, competitors' price, level of stock, replenishment time, etc. It can thus be interpreted as an axis related to "Product and conditions of the product placing on the market" (hereafter referred to as "Product"). *pc2* regroups parameters such as personal data, connection device, socio-demographic characteristics, past purchases, past browsing history, etc. It can be considered as an axis related to "Consumer and consumer online behavior" (hereafter referred to as "Consumer"). *pc3* regroups parameters related to willingness-to-pay, price importance for consumer, and revenues. It can be seen as an axis related to "Price and revenue" (hereafter referred to as "Price").

General ethical perception of ODP depends on ethical perception of ODP parameters

Table 3 presents the results of the regression of ODP ethical perception on principal components *pc1*, *pc2* and *pc3*. From a statistical point of view, principal components *pc1* (related to "Product") and *pc2* (related to "Consumer") are significantly accounting for variation in ethical perception of ODP ($p<0.001$), whereas *pc3* (related to "Price") is not ($p>0.05$). As equation (2) shows it, sign of coefficients indicates whether principal components are positively or negatively correlated with ODP ethical perception (for instance, the positive coefficient of *pc1* and *pc2* indicates their positive correlation with the perceived ethicality of ODP). From a practical point of view, this reveals that firm's choice to implement an ODP based on parameters related to "Product" or "Consumer" may have an impact on the ethical perception of ODP by consumers. The positive sign of coefficients reveals that these groups of parameters are positively correlated to the ethical perception of ODP, which means that the more ethical the parameters related to "Product" and "Consumer" are perceived, the more ethical the perception of ODP. These findings do not depend on consumers' personal socio-demographic or online purchase behavior. Indeed, controlling for the heterogeneity of the respondents in their personal characteristics does not impact the results.

	Coef.	p-value	Coef.	p-value
<i>pc1</i>	0.390	0,00	0.411	0,00
<i>pc2</i>	0.194	0,00	0.172	0,00
<i>pc3</i>	-0.099	0,18	-0.044	0,58
Personal characteristics control	No		Yes	
Log likelihood	-933.74		-812.38	
LR Test	161.26		159.92	
Observations	558		490	

Table 3. Logit ordered regression of the ethical perception of ODP on principal components *pc1*, *pc2* and *pc3*

Effects of personal characteristics on the ethical perception of ODP setting

Results based on t-tests further show that the personal characteristics impact ethical perception of ODP. Regarding age, the elder the respondent, the less ethical the perception of parameters related to “Consumer”. The positive relation between age and unethical perceptions of “Product”-based ODP is also confirmed for people above 40. Persons living alone perceive setting of ODP based on parameters related to “Consumer” as more ethical. Moreover, people purchasing frequently online (more than once a week: 21% of the respondents) also consider “Consumer”-based ODP as more ethical than less-frequent buyers. People purchasing hedonic goods (65% of the respondents) perceive ODP set on parameters related to “Consumer” as more ethical compared to people purchasing utilitarian goods. People spending online more than 50€ per week perceive ODP based on parameters related to “Consumer” as more ethical than people spending less than 50€ per week. In terms of socio-professional categories, executive and students perceive “Consumer”-based ODP as more ethical; whereas Laborers and Retired perceive it less ethical. Regarding “Product”-based ODP, intermediate profession perceives it as less ethical than other professions. Furthermore, gender and revenue do not seem to have an impact on the ethical perception of ODP set on parameters related to “Product” and “Consumer”.

5 Conclusion and Discussion

Our article investigated the ethical perception of ODP, focusing on a set of 18 parameters used for price setting. An online survey allowed to collect data from 558 French web users about their perceived ethicality of ODP. The results were multiple. Our analysis allowed to distinguish parameters perceived as ethical and unethical by web users. Depending on the intensity of the ethical perception, we identified several levels of ethicality in ODP setting. Principal Component Analysis enabled us to group ODP parameters in three different categories: (1) related to product and conditions of the product placing on the market; (2) related to consumer profile and consumer online behavior; (3) related to revenue and prices. We provided evidence that only the first two categories of parameters used for ODP setting (Product and Consumer) have a significant impact on global ethical perception of ODP.

By examining ethical issues of ODP setting, this article makes an important contribution to grasp the role of web users’ interaction with data in an interconnected digital environment. This contribution represents an attempt to explore the possible links bridging the internet of people, data and things and to investigate the role of this interaction for individuals and the organization of the society at large. Our research provides both a method and a framework that can be useful for practitioners, including algorithm designers, information system managers, and firm managers setting objectives to the algorithms (such as profitability, market share, notoriety, etc.). By providing a classification in terms of ethicality of the different parameters that can be used for ODP setting, this article helps practitioners to better take into account consumers’ ethical perceptions in the implementation of an ODP strategy. Since the perceived ethicality of ODP may generate rejection behaviors by the consumer (Ayadi et al. 2017), identifying upstream which parameters are more ethical may enable to reduce such rejections.

Although this research-in-progress provides important empirical evidence, our work is not without limitations, calling for future extensions. First, we measured ethical perception of a wide set of ODP parameters. Therefore, the way these parameters were presented to respondents was very brief. Further work could refine the analysis and focus on a more limited set of parameters, presented in more details. Second, our measure of ethical perception

assumed that customers faced ODP-generated price variations without having information from the firm about the implementation of this pricing practice. Further research could complete our findings by focusing on the impact of more firm transparency about the ODP mechanism, and hence more consumer awareness. Between-subject experimental studies are particularly suited for this purpose as they may allow to control the impact of information and firm transparency about ODP. Such future research may be particularly useful to propose guidance to firms towards consumer empowerment so as to reduce information asymmetry in online transactions. Third, our results did not address cross-cultural characteristics which may influence ethical perceptions. Since our survey was based only on French respondents, it might be subject to biases related, for instance, to French people specific visions of fairness, justice and political reasoning. As algorithms have no frontiers, further analysis of ethical perception of ODP parameters should concern other countries, as well as intercultural aspects. This would help practitioners to better parameter their algorithms depending on the targeted market. Fourth, our research focused on observing the impact of ODP setting on customer ethical perception. Further research may also explore in more depth the mechanisms underlying variations in ethical perception. Particularly promising variables to include in the analysis concern vulnerability, fairness, and violations of consumer rights. Finally, our results were focused on pricing algorithms in a B-to-C transaction, without precisely refining the type of business (product or service) considered. Drawing conclusions and generalizing the results to other categories of algorithms and business contexts would require, upstream, a theoretical development to address the question of how multi-dimensionality of parameters should influence algorithms setting.

6 Acknowledgements

We would like to thank Dr Jonathan SICSIC, post-doctoral research fellow at Paris Descartes University, for his methodological help by suggesting the use of a multilevel-model.

7 References

- Ayadi, N., Paraschiv, C., and Rousset, X. 2017. "Online Dynamic Pricing and Consumer-perceived Ethicality: Synthesis and Future Research," *Recherche et Applications en Marketing (English Edition)* (32:3), pp. 53-75.
- Ayres, I., and Siegelman, P. 1995. "Race and Gender Discrimination in Bargaining for a New Car," *The American Economic Review*, pp. 304-321.
- Brunk, K. H. 2010. "Exploring Origins of Ethical Company/Brand Perceptions—A Consumer Perspective of Corporate Ethics," *Journal of Business Research* (63:3), pp. 255-262.
- Cardon, D. 2015. *A quoi Rêvent les Algorithmes. Nos Vies à l'Heure des Big Data*, Le Seuil, Paris.
- Caudill, E. M., and Murphy, P. E. 2000. "Consumer Online Privacy: Legal and Ethical Issues," *Journal of Public Policy & Marketing* (19:1), pp. 7-19.
- Chenavaz, R., Carrier, L., Etienne, L., and Paraschiv, C. 2011. "Dynamic Pricing in Management Science," *Journal of Economic Studies and Research*, pp. 1-16
- Codagnone, C., Biagi, F., and Abadie, F. 2016. "The Passions and the Interests: Unpacking the Sharing Economy," *Institute for Prospective Technological Studies, JRC Science for Policy Report EUR 27914 EN*, Luxembourg.
- Culnan, M. J. 2000. "Protecting Privacy Online: Is Self-regulation Working?," *Journal of Public Policy & Marketing* (19:1), pp. 20-26.
- Deveaux, L., and Paraschiv, C. 2004. "Le rôle des agents intelligents sur l'internet Révolution ou évolution commerciale?," *Revue Française de Gestion* (30:152), pp. 7-34.
- Dixit, A., Braunsberger, K., Zinkhan, G. M., and Pan, Y. 2005. "Information Technology-enhanced Pricing Strategies: Managerial and Public Policy Implications," *Journal of Business Research* (58:9), pp. 1169-1177.

- Dunteman, G. H. 1989. "Principal Components Analysis", *Sage* (69).
- Eckhardt, G. M., and Bardhi, F. 2015. "The Sharing Economy isn't about Sharing at All," *Harvard Business Review* (28:01).
- Elegido, J. M. 2011. "The Ethics of Price Discrimination," *Business Ethics Quarterly* (21:4), pp. 633-660.
- Ezrachi, A., and Stucke, M. E. 2016. *Virtual competition*, Harvard University Press, MA: Cambridge.
- Gal, M. S., and Elkin-Koren, N. 2016. "Algorithmic Consumers," *Harvard Journal of Law and Technology* (30:2).
- Hinz, O., Hann, I. H., and Spann, M. 2011. "Price Discrimination in E-commerce? An Examination of Dynamic Pricing in Name-your-own Price Markets," *MIS Quarterly*, pp.81-98.
- Indounas, K. 2008. "The Relationship between Pricing and Ethics in Two Industrial Service Industries," *Journal of Business & Industrial Marketing* (23:3), pp. 161-169.
- Jolliffe, I. 2011. "Principal Component Analysis" in *International encyclopedia of statistical science*. Springer, Berlin, pp. 1094-1096.
- Koh, J. M., Sak, M., Tan, H. X., Liang, H., Folianto, F., and Quek, T. 2015. "Efficient Data Retrieval for Large-scale Smart City Applications through Applied Bayesian Inference," in *Intelligent Sensors, Sensor Networks and Information Processing*, ISSNIP, pp. 1-6.
- Koehn, D., and Wilbratte, B. 2012. "A Defense of a Thomistic Concept of the Just Price," *Business Ethics Quarterly* (22:3), pp.501-526.
- Mills, G. 2003. "Customer Class Pricing-Efficiency and Ethics," *Economic Papers: A Journal of Applied Economics and Policy* (22:2), pp. 74-83.
- Obermiller, C., Arnesen, D., and Cohen, M. 2012. "Customized Pricing: Win-Win or End Run?," *Drake Management Review* (1), pp. 12-28.
- Paraschiv, C. 2004. *Les Agents Intelligents pour un Nouveau Commerce Electronique*. Hermes Science Publications: Paris.
- Reich, R. B. 2015. "The Share-the-scrap economy", <http://robertreich.org/post/109894095095>
- Suri, R., and Monroe, K. B. 2003. "The Effects of Time Constraints on Consumers' Judgments of Prices and Products," *Journal of Consumer Research* (30:1), pp. 92-104.

2.2.2 Are consumers vulnerable to algorithmic dynamic pricing? An Empirical investigation

Are Consumers Vulnerable to Algorithmic Dynamic Pricing? An Empirical Investigation

Nawel Ayadi

Chercheur au CEDAG, Université Paris Descartes

Maître-assistante à l'Institut Supérieur de Gestion de Tunis, Université de Tunis

Email : nawel.ayadi.isg@gmail.com

Tél : (+216) 26.41.77.33

Corina Paraschiv

Chercheur au CEDAG, Université Paris Descartes

Professeur des Universités, Université Paris Descartes

Membre de l'Institut Universitaire de France

Email : corina.paraschiv@parisdescartes.fr

Xavier Rousset

Doctorant au LIRAES, Université Paris Descartes

Email : xavier.rousset@parisdescartes.fr

Abstract

This article examines consumer vulnerability in online transactions where e-retailers implement an algorithmic dynamic pricing (ADP) strategy reflected by real-time price adjustments. Based on an online survey on 763 French web-users, we provide evidence that the price variations due to ADP trigger feelings of being vulnerable and of loss of control over the transaction process. Even if consumers think they may eventually benefit from ADP, their concerns about becoming a victim of this pricing strategy appear as stronger. We further show evidence of emotional, social, and moral determinants of these different consumer vulnerability perceptions. Negative emotions and unethical evaluations of ADP are associated to higher overall perceived vulnerability. We also observe that consumer justice concerns reinforce the feeling of being vulnerable, while legal concerns influence the feeling of loss of control. Our findings suggest that firms implementing ADP need to have a more careful and cautious reflection about the potential of this pricing strategy to generate consumer vulnerability.

1. Introduction

According to a survey of firms' pricing strategies by Retail Systems Research¹ in 2015, the increasing use of algorithmic dynamic pricing (ADP) during the past three years (75% of the respondents) is paralleled by an increased awareness of the ethical issues associated to this pricing practice (about a half of the respondent-firms declared that they fear consumer negative reactions to their pricing strategy, while 47%, doubling from the year before, ranked "increased price transparency" among the top three strategic pricing business challenges). Surprisingly, economic literature is still lacking a deep understanding of the ethical issues associated to ADP practice (Ayadi *et al.*, 2017). This paper attempts to fill the gap in prior research by focusing on consumer perceptions of vulnerability to ADP.

ADP is a pricing strategy allowing e-retailers and digital platforms to increase economic efficiency in online environments (Sahay, 2012) by implementing real-time price adjustments depending on demand level, consumer profile, and market conditions (Garbarino and Lee, 2003; Rousset *et al.*, 2018). This practice is based on powerful computational algorithms using machine-learning techniques and exploiting big data. An important consequence of ADP constant price adjustment is that a consumer may face different price offers from an e-retailer for a given product, while different consumers may purchase an identical product at different prices (Ayadi *et al.*, 2017, Rousset *et al.*, 2018). For Ezrachi and Stucke (2016), the ethicality of an algorithmic pricing based on the exploitation of consumer personal data is a topic of debate: while some consumers may perceive this pricing practice as fair and socially beneficial - especially when it results in wealthy customers being charged more for a product or service-, others may consider themselves as exposed to different risks, judge this practice as manipulative, and ask for additional dedicated regulation. A deeper understanding of all these aspects calls for complementary research dedicated to consumer perception of ADP.

This paper investigates whether consumers perceive vulnerability when facing ADP. Do consumers perceive themselves as potential victims or as beneficiaries of this pricing strategy? Which specific factors determine consumer vulnerability perceptions? To address these questions, our work mobilizes a rich and varied literature on both ADP and consumer ethical perceptions.

Most prior research on ADP has adopted either firm's point of view, considering ADP as a tool for efficient productive organization (Klein, 2017; Shi *et al.*, 2017; Shiller, 2014), or market's point of view, addressing efficiency and regulation issues (Chenavaz, 2011; Ezrachi and Stucke, 2016) related to the asymmetry characterizing the relationship between customer and e-retailer (Paraschiv, 2005; Baker *et al.*, 2005). Research examining ADP from consumer's point of view, focussing on ethical issues, is rather scarce (Ayadi *et al.*, 2017, Rousset *et al.*, 2018).

This paper investigates ADP adopting a consumer-oriented approach. Price variations inherent to ADP, often difficult to detect, understand and predict by consumers (Ayadi *et al.*, 2017), may generate a wide range of negative feelings and reactions against the firm (Haws and Bearden, 2006; Kannan and Kopalle, 2001; Krämer and Kalka, 2016). Such consumer responses originate in a perceived violation of the social norms about pricing which guide market exchanges (Garbarino and Maxwell, 2010) and serve to build a trustworthy relationship. Consumers expect firms to respect social norms of procedural justice (regarding the rules used to fix the price), distributive justice (regarding prices differences between

¹ www.rsresearch.com. "Pricing 2015: Learning to live in a dynamic, promotional world"

consumers and their causes), and interactional justice (regarding the interactions with the firm) (Xia and Monroe, 2010). By violating such social norms, new digital pricing practices such as ADP can be perceived by consumers as unfair and discriminatory (Ezrachi and Stucke, 2016), exposing them to a reduction of their well-being (Visconti, 2016) and triggering vulnerability.

In order to examine the potential of ADP to generate consumer vulnerability, this research focuses on consumer perceptions when confronted to price variations due to this pricing practice. Our empirical approach is based on a dataset of 763 French consumers that experienced ADP in an e-retailing transaction. Participants were asked to express their emotional and cognitive evaluations of ADP, as well as different complementary aspects of consumer vulnerability perception, such as the feeling of being vulnerable, being a victim, and losing control.

Three main results emerge from our study. First, our empirical analysis highlights that price variations due to ADP generate perceptions of consumer vulnerability. Second, we emphasize the multi-dimensional structure of such perceptions, by investigating several dimensions, including victim feelings and feelings of loss of control. Third, our research highlights three types of determinants of consumer vulnerability perceptions – emotional, social, and moral. We show similarities and differences in the effects of these determinants depending on the dimension of vulnerability retained in the analysis. Emotional and ethical evaluations of ADP have a strong overall impact on consumer perception of vulnerability. Justice considerations explain the feeling of being vulnerable, while legal considerations contribute to the feeling of loss of control.

Our study thus represents a first attempt to understand the potential of ADP to generate consumer vulnerability. By exploring the possible registers of negative consumer perceptions of ADP, from consumer point of view, our research may help e-retailers better address consumer concerns when implementing this pricing strategy, allowing for a more efficient long-term implementation.

The remainder of the paper is structured into four sections. Section 2 is dedicated to a literature review introducing the main concepts. Section 3 presents the methodology and our data. Section 4 summarizes our empirical results concerning consumer vulnerability perceptions of ADP.

2. Literature Review

Consumer vulnerability to ADP represents one of the major ethical issue of the digital economy (Rousset et al., 2018). It reflects the perceived incapacity of consumers to protect their best interests in digital transactions when e-retailers make use of algorithmic power to implement frequent price adjustments in the attempt to maximize profits. Baker *et al.* (2005: 134) defines consumer vulnerability as “a state of powerlessness that arises from an imbalance in marketplace interactions (..) that occurs when control is not in an individual’s hands”. Besides the feeling of being vulnerable, two other complementary dimensions of vulnerability appear from this definition and will be therefore included in our study. These aspects concern (i) a sense of victimization reflected by a perception of powerlessness and (ii) a feeling of absence or loss of control. The first dimension captures consumer perceived inability to resist and exert power over an injuring and harmful person or environment, while the second refers to consumer perceived inability to have influence over one’s live, over others and over one’s environment. Consumer vulnerability may be reflected through an alteration of desires (Cunningham, 2003), loss of autonomy (Rogers, 2018), loss of identity (Sneddon, 2001), power inequalities (Goodin, 1985), disrespect of justice, unmet

(fundamental) needs (Emamalizadeh, 1985), oppression, exclusion, uncertainty or exploitation (Mackenzie *et al.*, 2014).

ADP has a strong potential to trigger consumer vulnerability. This price strategy is based on a mechanism of price discrimination between consumers, an economic concept which reflects firm's interest to charge different customers different prices for the same product, depending on their willingness-to-pay (Paraschiv, 2005). Traditional forms of (third degree) price discrimination consist in dividing customers into segments (Ayadi *et al.*, 2017). The novelty with algorithmic functioning of ADP is that it enables to refine consumer classification, leading to more efficiency, through the use of big data and algorithmic power. Concerning efficiency, Shiller (2014) considers that ADP may allow to increase firms' margins by 12.2%. Indeed, digital economy offers multiple enhanced opportunities, notably for small economic actors to compete with traditional providers of goods or services (Einav, 2016). Nevertheless, from a collective point of view, the increased economic efficiency due to ADP is achieved at the expense of some consumers being charged higher prices for the purchased products, compared to other consumers (Ayadi *et al.*, 2017). Algorithmic process underlying digital economy enables firms to gather considerable amounts of personal data and digital prints, allowing to develop their strategies following a "behavioural discrimination" of consumers based on their past purchases, search behaviour and reaction to past price offers (Ezrachi and Stucke, 2016). The classification process underlying ADP may therefore result from a discrimination process based on such individual data serving as criteria for defining customer segments that will receive different price offers for the same product. According to Ezrachi and Stucke (2016), ethical perceptions of digital economy practices such as ADP are controversial and insufficiently explored in the literature. Whereas some customers may perceive ADP as an opportunity, others can perceive it as unfair and as a vector of vulnerability. Aiming to fill the gap in prior research, our study focuses on the vulnerability concerns specific to the relationship between the consumer and the firm, within an ADP context.

Concept	Description
<i>Consumer Vulnerability Perception</i>	
Vulnerable	Perception of being exposed to the possibility of being attacked or harmed, either physically or emotionally.
Loss of Control	Perception of losing influence over one's live, over others and over one's environment.
Victim	Perception of powerlessness reflected by a current or potential state of being harmed or injured
Beneficiary	Perception of empowerment reflected by a current or potential state of benefiting from help or advantage
<i>Perceptual Determinants</i>	
<i>Emotional</i>	
Shocking	Perception of an action as causing intense surprise, indignation or disgust.
Unpleasant	Perception of an action as disagreeable, painful or annoying.
<i>Social</i>	
Unfair	Perception of an action as not being based on the principles of equity and justice.
Illegal	Perception of an action as not respecting the law or being unauthorized by law.
Unacceptable	Perception of an action as socially objectionable, too bad to be approved or allowed to continue.

<i>Moral</i>	
Unethical	Perception of an action as lacking moral principles and expressing unwillingness to adhere to common rules and norms.

Table I. Description of the key concepts

The review of prior literature allows us to identify three dimensions of consumer vulnerability to be included in our analysis. These dimensions correspond to the feelings of being vulnerable, the feeling of loss of control, and the feeling of being a victim of this pricing strategy (see Table I for a definition of these variables). To these three dimensions we add a fourth, related to the feeling as a potential beneficiary of ADP. This last dimension captures the idea that consumer vulnerability to ADP may exist, not only when consumers paid higher prices than other consumers and experience a victim feeling, but also in situations where they feel favoured because of lower prices. In the latter case and using empathic projection, they can, first, experience guilt and feel responsible of this unfair treatment, and second, imagine themselves as potential future victims of ADP, both aspects triggering perceptions of vulnerability. To account for this last aspect, we thus measure consumer vulnerability in our study through four variables (see Table I).

Prior literature highlights that consumer vulnerability is revealed by different perceptual determinants, belonging to three main categories: emotional (Cunningham, 2003; Rogers, 2018; Sneddon, 2001), social (Goodin, 1985; Emamalizadeh, 1985; Mackenzie *et al.*, 2014), and moral (Brunk, 2010; Ayadi *et al.* 2017). In our analysis, we retain six salient determinants of consumer perceptions belonging to the three categories. The variables are detailed in Table I. They include two emotional perceptions of ADP as “shocking” and “unpleasant”, three social perceptions of ADP as “unfair”, “illegal” and “unacceptable” and one moral perception of ADP as “unethical”.

3. Materials and methods

3.1. Data and variables

To investigate consumer vulnerability perceptions in the presence of price variations due to ADP, we conducted an online survey on 763 French web users. The questionnaire was distributed, through a French panellist, to a sample of adult consumers representative of the French population in terms of their main characteristics (49.93% women; mean age is between 30 and 40 and the average monthly salary slightly above 2000 euros). 70% of respondents declared frequent online purchase behaviour (once per month or more), with online expenses between 20 and 50 euros per week.

Variables	Variable Type^a
<i>Consumer Vulnerability Perception</i>	
Vulnerable	Ordered polytomous (seven-point Likert scale)
Loss of Control	Ordered polytomous (seven-point Likert scale)
Victim	Ordered polytomous (seven-point Likert scale)
Beneficiary	Ordered polytomous (seven-point Likert scale)
<i>Perceptual Determinants</i>	
Shocking	Ordered polytomous (seven-point Likert scale)
Unpleasant	Ordered polytomous (seven-point Likert scale)
Unfair	Ordered polytomous (seven-point Likert scale)

Illegal	Ordered polytomous (seven-point Likert scale)
Unacceptable	Ordered polytomous (seven-point Likert scale)
Unethical	Ordered polytomous (seven-point Likert scale)
Controls	
Gender	Binary
Age	Categorical (7 categories)
Salary	Categorical (6 categories)
Purchase frequency	Categorical (3 categories)
Online expenses	Categorical (4 categories)

Table II. Variables Coding

Note: The factors are measured using a Likert scale from 1 to 7 (1 = “totally disagree”; 7 = “totally agree”).

The questionnaire was organised as follows. First, the ADP practice was introduced to the respondents through a scenario displaying a concrete purchase situation – a DVD purchase – with price variations due to ADP. ADP was then defined as follows: “This strategy, increasingly used by websites and P2P platforms, consists in implementing frequent price variations (either increases or decreases) in order to maximize sales.” Respondents were then asked to indicate their reactions and perceptions on emotional, social and moral aspects (see Table II for measurement details). Respondents’ answers were recorded on a 7-point Likert scale from 1- “totally disagree” to 7- “totally agree”. Consumer vulnerability was then assessed through four items, dealing with the feelings of being vulnerable, loss of control, being a potential victim or a beneficiary of price variations due to ADP. Several socio-demographic variables, including gender, age, salary, online purchase frequency, and amount of online expenses, were also collected (see Table II).

3.2. Econometric strategy

The econometric analysis is based on ordered logit regressions of consumer perceptions of ADP-generated vulnerability on emotional, social, and moral determinants. The general model can be described as follows:

$$CVP = X\beta + e, \quad (1)$$

where *CVP* is the ordered polytomous variable capturing consumer vulnerability perceptions (with values from 1 to 7); *X* is the vector of explanatory variables including perceptual determinants of vulnerability and, eventually, controls, and *e* is the overall error term. Four ADP vulnerability models were considered, with dependent variable *CVP* referring, respectively, to the “perception of being vulnerable”, the “perception of loss of control”, the “perception of being a victim” and the “perception of being beneficiary” of ADP. Regressions were run twice, once with and once without controlling for subjects’ heterogeneity in individual characteristics.

4. Empirical Results

4.1. Raw data

The main results are summarized in Table III. The mean value for consumer perceived vulnerability to ADP is 5.05. A t-test against neutrality (*CVP*= 4) confirms that consumers perceive themselves as vulnerable when they are confronted to the use of ADP strategy in a

transaction ($t=16.05, p=0.000$). We observed that consumers consider that they can be both potential victims ($t=15.90, p=0.000$) and potential beneficiaries (t-test, $t=4.733, p=0.000$) of price variations due to ADP. Nevertheless, the victim feeling appears as stronger (paired t-test, $t=7.191, p=0.000$). Consumers also declare experiencing a feeling of loss of control ($t=17.39, p=0.000$) when confronted to price variations due to ADP.

Table III also shows that, overall, consumers experience a wide range of negative perceptions related to ADP. Price variations are considered, in average, as shocking ($t=6.86, p=0.000$), unpleasant ($t=27.41, p=0.000$), unfair ($t=15.45, p=0.000$), unacceptable ($t=8.16, p=0.000$), and unethical ($t=12.40, p=0.000$). Even if, on average, respondents recognize ADP as legal ($t=-4.52, p=0.000$), it is interesting to note that a substantial percentage of respondents (28%) still questions the legal character of ADP.

Variables	Mean
<i>Consumer Vulnerability Perception</i>	
Vulnerable	5.05 ^a (1.71)
Loss of Control	5.08 ^a (1.72)
Victim	5.03 ^a (1.79)
Beneficiary	4.29 ^a (1.72)
<i>Perceptual Determinants</i>	
Shocking	4.48 ^a (1.92)
Unpleasant	5.57 ^a (1.59)
Unfair	5.02 ^a (1.83)
Illegal	3.68 ^a (1.93)
Unacceptable	4.57 ^a (1.92)
Unethical	4.82 ^a (1.82)

Table III. Perceptions of ADP-generated vulnerability

Note: The table reports means and standard deviations for the variables considered in the study. Standard deviations are in parentheses at the right of the coefficient. There are 763 observations. The factors are measured with a Likert scale from 1 to 7 (1 = “totally disagree”; 7 = “totally agree”). Significance levels refer to *t*-tests against the neutral point 4.

^a $p < 0.001$; ^b $p < 0.01$; ^c $p < 0.05$

4.2. Econometric analysis

The results of the ordered logit regressions exploring the key perceptual determinants of consumer vulnerability to ADP are presented in Table IV. Regardless of the dependent variable considered in the regression (feeling vulnerable, being a victim, and loss of control), we observe that consumer vulnerability perception of ADP is significantly determined by perceptual factors belonging to the three different registers (emotional, social and moral) used to classify perception descriptors. Nevertheless, determinants vary in significance according to the dimension used to capture consumer vulnerability perception.

Four factors appear as significant determinants of consumer feeling of being vulnerable (model 1). They encompass, emotional feelings through negative surprise (“shocking”) and negative affect (“unpleasant”), ethical judgment (“unethical”), and fairness judgment (“unfair”). The perception of being vulnerable to ADP appears to rely on consumer negative emotional reactions, as well as a “justice” component of the ethical judgment. The two social factors, judgment of social acceptability (“unacceptable”) and judgment of legal character (“illegal”), do not impact the feeling of being vulnerable. Concerning the feeling of loss of control (model 2), we identify four determinants: emotional feelings (“shocking” and “unpleasant”), as well as ethical and legal components of ADP perception. This suggests that regulation plays an important role to fight against consumer feeling of loss of control over the pricing process in the presence of ADP.

Model	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Dep. Variable	Vulnerable	Loss of control	Victim	Beneficiary	Vulnerable	Loss of control	Victim	Beneficiary
Shocking	0.14 ^c (0.06)	0.16 ^c (0.07)	0.23 ^a (0.07)	0.03 (0.06)	0.13 ^c (0.06)	0.16 ^c (0.07)	0.23 ^a (0.07)	0.02 (0.07)
Unpleasant	0.26 ^a (0.06)	0.37 ^a (0.06)	0.23 ^a (0.06)	-0.08 (0.06)	0.26 ^a (0.06)	0.38 ^a (0.07)	0.24 ^a (0.06)	-0.09 (0.06)
Unfair	0.23 ^a (0.06)	0.02 (0.06)	0.32 ^a (0.06)	-0.05 (0.06)	0.23 ^a (0.06)	0.04 (0.06)	0.31 ^a (0.07)	-0.04 (0.06)
Illegal	0.07 (0.05)	0.15 ^b (0.05)	0.15 ^b (0.05)	0.002 (0.05)	0.07 (0.05)	0.16 ^b (0.05)	0.14 ^b (0.05)	0.002 (0.05)
Unacceptable	0.12 (0.07)	0.12 (0.07)	0.26 ^a (0.07)	-0.14 ^c (0.07)	0.11 (0.07)	0.13 (0.07)	0.26 ^a (0.07)	-0.13 ^c (0.06)
Unethical	0.25 ^a (0.06)	0.13 ^c (0.06)	0.21 ^b (0.06)	-0.22 ^b (0.06)	0.25 ^a (0.06)	0.13 (0.06)	0.22 ^b (0.07)	-0.26 ^a (0.06)
Controls	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Log likelihood	-1141.12	-1168.29	-1041.84	-1366.30	-1140.78	-1165.64	-1039.57	-1362.66
LR χ^2	422.71 ^a	361.28 ^a	634.89 ^a	111.45 ^a	423.38 ^a	366.59 ^a	639.45 ^a	188.74 ^a
Observations	763	763	763	763	763	763	763	763

Table IV. Determinants of consumer perception of vulnerability due to ADP

Note: The table reports coefficients of variables included in different regression models. Dependent variables are vulnerable in models (1) and 5, loss of control in models (2) and (6), victim feeling in model (3) and (7) and beneficiary in models (4) and (8). Models 5 to 8 include controls for gender, age, revenue, frequency of purchase, and online expenses. SDs are in parentheses at the right of the coefficient. There are 763 observations.

^a p<0.001 ; ^b p<0.01; ^c p<0.05

All the variables included in the analysis have a significant impact on consumer perception of being a potential victim of price variations due to ADP (model 3). This confirms that the ‘victim perception’ is based on a wide range of determinants, combining emotional, social, moral, ethical, and legal aspects. In contrast, consumer feeling of being a potential beneficiary of ADP (model 4) relies on only two factors, ethical judgment (“unethical”) and social acceptability judgment (“unacceptable”). Their effect is negative: the higher the ethicality and social acceptability perceptions of ADP, the stronger consumer feeling that he/she may benefit from price variations. It is interesting to note that both factors involve a moral dimension. Emotional factors play no role in explaining consumer feeling to be a potential beneficiary of ADP, which suggests that this evaluation relies on cognitive and not on affective aspects. Controlling for respondents’ heterogeneity (models 5 to 8) does not change our main findings, which remain stable.

An overall analysis of our results shows that consumer emotional reactions to ADP as well as their ethical judgments have a transverse and central role in explaining consumer vulnerability perception. The social evaluation of ADP plays a more or less important role depending on the perspective chosen to analyse vulnerability. Thus, justice considerations affect the feeling of being vulnerable, the legal considerations explains consumer feeling of loss of control, while the perception of being a victim relies on a combination of a wide range of social aspects, including justice, social acceptability and legal concerns about ADP.

Regarding the emotional register, both factors considered in the study (“Shocking” and “Unpleasant”) have a significant overall effect. Indeed, the higher the emotional responses, the higher the feelings of being vulnerable (model 1), being victim (model 2) and loss of control (model 3). Regarding the social register of perception, we highlight differences depending on the determinant retained in the analysis. Whereas the three factors “Unfair”, “Illegal” and “Unacceptable” all have a positive significant effect in explaining the victim feeling (model 2), only one factor explains the other vulnerability dimensions. More specifically, unfairness perception increases the feeling of being vulnerable (model 1), whereas the perception of ADP as illegal drives the feeling of loss of control (model 3). This suggests that the dimension of being vulnerable relies on fundamental considerations of justice, captured through the unfairness factor. It does not rely neither on the legal aspect of violation of consumers’ right, nor on the moral aspect of social acceptability of ADP. On the other hand, loss of control is linked to the legal frame (“Illegal”) rather than to justice considerations. Regarding the moral register, our results show that unethical perception of ADP has an overall effect, increasing the three dimensions of vulnerability (being vulnerable, victim and loss of control).

5. Discussion and conclusion

This research aimed at investigating consumer vulnerability perceptions when confronted to price variations due to ADP, accounting for heterogeneity in web users’ profiles. An online survey allowed to collect data from 763 web users and to measure their perceptions of vulnerability when facing ADP. We distinguished four different vulnerability perceptions and three registers of perceptual determinants– emotional, social, and moral. Through various econometric regressions, we highlighted three different perception registers of significant determinant factors of vulnerability. We also showed that these determinants vary, depending on the specific dimension of vulnerability considered (being vulnerable, being victim, losing control). Overall, it appears that consumer emotional reactions to ADP as well as their ethical judgments, are essential to explain vulnerability perceptions, whereas social significance of ADP varies when consumers perceive vulnerability through feelings of

losing control or being a victim.

Although this research provides important empirical evidence for differential significance of perceptual determinants of vulnerability generated by ADP, it involves some limitations that call for future research. First, our measures of consumer vulnerability perception could be further refined. Indeed, our study was a first attempt to investigate vulnerability, without any claim of exhaustiveness in the analysis. Future research may either focus on specific aspects of vulnerability and present them in more details or investigate complementary aspects of vulnerability including consumers' considerations of privacy, confidentiality, respect, equity, etc. Second, as our study focused on vulnerability, the positive aspects of ADP were only briefly addressed, through a single item related to the feeling of being beneficiary of price variations. Complementary research could further explore such positive feelings, for instance, through experimental investigations based on pricing scenarios where ADP implementation leads the customer to pay either a high or a low price. Third, our analysis of vulnerability did not take into account whether customers were informed or not about this practice. Further research could assess the impact of transparency on vulnerability perception. Between-subject experimental studies are particularly adapted for resolving the two limitations mentioned before. Finally, since our results explored social, moral, and emotional registers. Cultural, political and institutional considerations could be included in the study to identify how the socio-political environment influences perceptual determinants of consumer vulnerability.

Our findings have important implications for e-retailers implementing an ADP strategy. Anticipating the negative perceptual effects of ADP at individual and collective levels may allow to minimize consumer's perception of vulnerability. In order to settle a dyadic trustworthy relationship with their customers, firms need to pay attention to emotional, social and moral perceptions of the consumers not only regarding the communication associated to their ADP strategy, but also in relation to the way the algorithms are designed. Our results also suggest that specific and adapted public policies are necessary to regulate ADP, due to ethical issues at stake and the potential of this pricing strategy to generate consumer vulnerability.

6. References

- Ayadi, N., Paraschiv, C, Rousset X. (2017) "Online dynamic pricing and consumer-perceived ethicality: synthesis and future research" *Recherche et Applications en Marketing (English Edition)* **32**, 53-75.
- Baker S.M., Gentry J.W., Rittenburg T.L. (2005) "Building understanding of the domain of consumer vulnerability" *Journal of Macromarketing* **25**(2): 128–139.
- Beyers, W.B. (2002) "Services and the new economy: elements of a research agenda" *Journal of Economic Geography* **2**(1), 1-29
- Bosher, L. (2007) "A case of inappropriately targeted vulnerability reduction initiatives in Andhra Pradesh, India?" *International Journal of Social Economics* **34**(10), 754-771

- Brunk, K.H. (2010) “Exploring origins of ethical company/brand perceptions—A consumer perspective of corporate ethics” *Journal of Business Research* **63**, 255-262
- Chenavaz, R. (2011) “Dynamic Pricing Rule and R&D” *Economics Bulletin* **31**(3), 2229-2236.
- Cunningham, A. (2003) “Autonomous consumption: Buying into the ideology of capitalism” *Journal of Business Ethics* **48**, 229-236
- Dobeson, A. (2016) “Scopic valuations: how digital tracking technologies shape economic value” *Economy and Society* **45**(3-4), 454-478
- Einav, L., Farronato, C., Levin, J. (2016) “Peer-to-peer markets” *Annual Review of Economics* **8**, 615-635
- Emamalizadeh, H. (1985) “The informative and persuasive functions of advertising: A moral appraisal—A comment” *Journal of Business Ethics* **4**, 151-153
- Ezrachi, A., Stucke, M.E. (2016) *Virtual competition*, Harvard University Press, Cambridge, MA
- Garbarino, E., Lee, O.F. (2003) “Dynamic pricing in internet retail: Effects on consumer trust” *Psychology & Marketing* **20**, 495–513
- Garbarino, E., Maxwell, S. (2010) “Consumer response to norm-breaking pricing events in e-commerce” *Journal of Business Research* **63**, 1066–1072
- Goodin, R.E. (1986) *Protecting the vulnerable: A re-analysis of our social responsibilities*, University of Chicago Press, Chicago, Ill
- Haws, K.L., Bearden, W.O. (2006) “Dynamic pricing and consumer fairness perceptions” *Journal of Consumer Research* **33**, 304–311
- Kannan, P.K., Kopalle, P.K. (2001) “Dynamic pricing on the Internet: importance and implications for consumer behavior” *International Journal of Electronic Commerce* **5**, 63–84
- Krämer, A., Kalka, R. (2017) “How digital disruption changes pricing strategies and price models” in *Phantom Ex Machina*, Springer, Cham, 87-103

Lajeri-Chaherli, F. (2016) “On the Concavity and Quasiconcavity Properties of (σ, μ) Utility Functions” *Bulletin of Economic Research* **68**(3), 287-296

Mackenzie, C., Rogers, W., Dodds, S. (2014) *Vulnerability: New essays in ethics and feminist philosophy*, Oxford University Press, New York, NY

Mills G (2003) “Customer-class pricing efficiency and ethics” *Economic Papers* **22**(2): 74–83

Otieku, E., Ackah, C.G., Forkuor, D. (2017) “Motivations, income determinants and livelihood vulnerability of female teenage head porters in Kasoa, Ghana” *International Journal of Social Economics* **44**(12), 2396-2408.

Paraschiv, C. (2005) *Les agents intelligents pour un nouveau commerce électronique*, Paris : Lavoisier.

Rogers, M. R., O'Bryon, E. C. (2008) “Advocating for social justice: The context for change in school psychology” *School Psychology Review* **37**, 493-499.

Rousset, X., Paraschiv C., Ayadi, N. (2018) “Designing Algorithmic Dynamic Pricing from an Ethical Perspective”, *ICIS 2018 Proceedings*, available at: <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1036&context=icis2018>

Sahay, A. (2012) “How to Reap Higher Profits With Dynamic Pricing” *MIT Sloan Management Review* **48**, 53-60.

Salant, S.W. (1983) “The vulnerability of price stabilization schemes to speculative attack” *Journal of Political Economy* **91**(1), 1-38.

Shiller B.R. (2014) “First-degree price discrimination using big data” *Technical report Federal Trade Commission*.

Sneddon, A. (2001) “Advertising and deep autonomy” *Journal of Business Ethics* **33**, 15-28.

Visconti, L.M. (2016) “A conversational approach to consumer vulnerability: performativity, representations, and storytelling”, *Journal of Marketing Management* **32**, 3-4, 371-385.

Xia L, Monroe K.B. (2010) “Is a good deal always fair? Examining the concepts of transaction value and price fairness”, *Journal of Economic Psychology* **31**(6), 884–894

Appendix

Variable	Mean
Gender	1.50 (0.50)
Age	3.62 (1.46)
Salary	2.73 (1.34)
Purchase frequency	1.95 (0.76)
Online expenses	2.00 (1.01)

Table A. Socio-Demographic Variables

Note: The table reports means and SDs for the socio-demographic variables considered in the study. SDs are in parentheses at the right of the coefficient. There are 763 observations.

CONCLUSION

Rappel des objectifs de la thèse et présentation des publications incluses dans la thèse

Cette thèse a traité de la tarification dynamique avec un double objectif de recherche : d'une part, analyser les conditions d'utilisation de cette stratégie par la firme dans une perspective de maximisation de ses profits; et d'autre part, étudier comment la prise en compte des questions éthiques qui s'y rattachent permet de mieux en apprécier la moralité de cette stratégie de fixation du prix au niveau collectif.

L'originalité de notre travail se situe à plusieurs niveaux. L'approche interdisciplinaire retenue, à l'interface des sciences économiques, des sciences de gestion et des sciences politiques, a permis de mieux saisir les enjeux économiques, sociaux, sociétaux, politiques et institutionnels soulevés par le recours croissant des firmes à la tarification dynamique, et aux algorithmes qu'elle mobilise dans l'économie numérique. Nos contributions sont à la fois théoriques et empiriques. L'analyse de la tarification dynamique a été abordée non seulement d'un point de vue individuel (d'une firme ou d'un consommateur), mais également d'un point de vue collectif, notamment à travers les implications en matière de justice sociale ou de politique publique. Plus largement, notre travail a permis d'explorer l'intérêt d'hybrider la science économique avec d'autres sciences humaines (l'éthique en l'occurrence), et d'ouvrir vers différentes pistes de recherche qui peuvent être poursuivies.

Le dénominateur commun des différents articles de recherche présentés dans le tableau 2, est l'exploration de l'intérêt et des limites de la tarification dynamique. Parmi les contributions théoriques, nous pouvons mentionner la synthèse de littérature (Rousset et al.,

2018) qui introduit le lecteur aux enjeux d'adaptations de l'offre d'une firme à des spécificités de marchés, dans le cas de produits dont la demande est sensible à la météorologie (produits dits « météo-sensibles »); un modèle théorique (Chenavaz et al., 2018) qui traite la dynamique de tarification comme un levier d'adaptation de la firme aux spécificités du marché; et le développement de cadres théoriques permettant d'appréhender les enjeux éthiques liés à la tarification dynamique, notamment en matière de perception de justice (ou d'injustice) (Ayadi et al., 2017) et de vulnérabilité (Ayadi et al., 2019). Parmi les contributions empiriques, deux articles (Escobar et al., 2018; Paraschiv et al., 2018) ont permis de fournir des mesures plus précises de l'intérêt de la tarification dynamique pour la firme en réaction à des variations de demande; et de préciser les enjeux de perception éthique de la tarification dynamique selon la manière de la mettre en pratique, en l'espèce selon les paramètres de réglage des algorithmes choisis par la firme. Diverses méthodes ont été utilisées: l'enquête par questionnaire, l'extraction de données de panels professionnels, la mise au point de techniques d'estimations et de mesures originales, l'exploration de logiciels de collecte de données et l'analyse statistique des résultats ainsi que des travaux économétriques enrichis de modèles d'équations structurelles.

Tableau 2. Description des articles publiés ou en cours de soumission dans des revues à comité de lecture

Article	Titre	Revue et état de publication (publié, en révision, soumis)	Contribution
Axe 1: la tarification dynamique et l'utile			
Rousset, Chenavaz, Escobar (2018)	« <i>Impact of weather conditions on marketing mix: Literature survey and proposed Guidelines</i> »	Journal of strategic marketing (soumis)	Théorique (synthèse)
Chenavaz, Escobar, Rousset (2019)	« <i>An analytical framework for retailer price and advertising decisions for products with temperature-sensitive demand</i> »	Applied economics (en révision)	Théorique (modèle)
Escobar,	« <i>The impact of outdoor</i>	Applied Economics	Empirique

Rousset, Chenavaz (2019)	<i>temperature on pricing and advertising policies for weather sensitive products »</i>	(soumis)	
Axe 2 : la tarification dynamique et le juste			
Ayadi et al. (2017)	<i>« Online dynamic pricing and consumer-perceived ethicality :synthesis and future research »</i>	Recherche et Applications en Marketing (publié)	Théorique – synthèse
Rousset et al. (2018)	<i>« Designing algorithmic dynamic pricing from an ethical perspective »</i>	ICIS Proceedings (publié)	Empirique
Rousset et al. (2019)	<i>« Are consumers vulnerable to algorithmic dynamic pricing? An empirical investigation »</i>	Economics Bulletin (soumis)	Empirique

Principaux acquis de la recherche

Nous avons structuré notre travail de thèse autour de deux axes. Un premier axe, « la tarification dynamique et l’utile », a abordé la problématique de la tarification dynamique du point de vue de l’efficacité dans la stratégie d’allocation optimale des ressources par la firme suivant des considérations d’intérêt. Un deuxième axe, « la tarification dynamique et le juste », a permis d’aborder la problématique de la tarification dynamique du point de vue de l’équité en matière de distribution des richesses et de l’éthique, suivant des considérations de justice. Les apports de notre travail par rapport à chacun de ces deux axes sont développés ci-dessous.

Apports de l’axe « la tarification dynamique et l’utile »

Le premier axe de la thèse, « la tarification dynamique et l’utile », a permis de constater la possibilité pour la firme de mobiliser la tarification dynamique en réponse à des facteurs externes non contrôlables, en vue d’une efficacité accrue, tout en mettant en

évidence les difficultés que cette mobilisation peut soulever. L'analyse de la tarification dynamique a été conduite à partir de firmes mettant sur le marché des produits météo-sensibles, c'est-à-dire des produits pour lesquels la température impacte la demande. Ce cas d'analyse a permis d'étudier, du point de vue de l'efficacité, dans quelle mesure une firme peut adapter sa tarification, de manière dynamique, à un facteur externe non-contrôlable qui aurait une incidence sur la demande.

L'article « *Impact of weather conditions on marketing mix : literature survey and proposed guidelines* » a montré que la prise en compte des spécificités de marché est un préalable à toute stratégie de tarification dynamique qui viserait à permettre une adaptation de la firme à son marché afin de maximiser son profit. Du fait de la multiplicité des leviers à disposition de la firme dans son plan de marchéage, l'analyse de l'efficacité de l'allocation de différentes ressources en réponse à des variations saisonnières de demande, requiert de prendre en compte les interrelations entre les facteurs de demande suivant les spécificités locales du marché. Cette manière de procéder s'inscrit dans la conclusion de Böhm-Bawerk (Schumpeter, 1954, III-p.310) qui, en étudiant le marché aux chevaux, conclut à « la nécessité de porter à chaque instant les jugements de valeur qu'exige la situation économique concrète ».

L'article « *An analytical framework for retailer price and advertising decisions for products with temperature-sensitive demand* », a proposé une modélisation théorique fournissant un cadre d'analyse théorique de la tarification dynamique et éclairant la firme sur les décisions en matière de plan de marchéage (en particulier en matière de tarification et de communication) dans le cas de produits météo-sensibles. D'un point de vue théorique, notre travail a révélé qu'il existe une ambiguïté pour trancher, dans le cas de fonction de demande générale, sur la complémentarité ou la substituabilité des leviers du plan de marchéage, parmi lesquels la tarification dynamique, par rapport à la température. Cette ambiguïté a pu être

levée, sur le plan théorique, dans le cas de fonctions de demande plus particulières, par exemple de type Cobb-Douglass ou linéaire.

L'article « *The impact of outdoor temperature on pricing and advertising policies for weather sensitive products* », fondé sur une étude empirique réalisée à partir de données de panel de ventes de grande distribution pour le marché français du yaourt à boire, a permis de montrer que, sous certaines hypothèses relatives au pouvoir de marché de la firme, la dynamique des leviers du plan de marchéage tels que le prix, peut être complémentaire à l'évolution de la température. L'étude a aidé à comprendre dans quels cas les pratiques de tarification dynamique des prix (et de variation des dépenses de publicité) sont le plus susceptibles d'être efficaces.

De manière générale, cette partie de la thèse fondée sur l'analyse des produits météo-sensibles, a permis de corroborer la théorie du prix de Schumpeter (1954, I-p429) synonyme de « logique économique comprenant tous les principes de l'allocation des ressources et de la formation des revenus ». Dans cette perspective, il ressort de la recherche que la tarification dynamique constitue un levier du plan de marchéage à disposition de la firme afin de lui permettre d'allouer ses ressources et de faire varier son revenu selon des spécificités -non-contrôlables par la firme- de la demande.

Apports de l'axe « la tarification dynamique et le juste »

Le second axe de la recherche, « la tarification dynamique et le juste », a permis de mettre en évidence les enjeux d'équité et d'éthiques liés aux pratiques de tarification dynamique, notamment la TDL; plus largement, cet axe de notre travail a permis d'explorer l'hybridation de la science économique avec d'autres disciplines, telles que

l'éthique. Nous avons montré que la TDL soulève des questionnements éthiques, tant à un niveau individuel que collectif. Au niveau individuel du consommateur, en mobilisant le concept d' « éthicalité perçue par le consommateur » (EPC), notre recherche a montré que la TDL a une incidence sur la perception éthique, du fait de la violation (perçue) de droits implicites sous-jacents à l'échange et d'injustice (perçue) qu'elle est susceptible de générer. En complément, nous avons mis en lumière certains risques en matière de répartition et de justice, lorsque la tarification dynamique est mise en place. Cet axe de recherche a permis de constater, parmi les risques, que la TDL génère un risque de vulnérabilité. En outre, la partie empirique de cette recherche a initié une analyse des enjeux de transparence en matière de mise en place de la TDL, en analysant la perception éthique de la TDL en fonction des paramètres utilisés pour sa mise en œuvre concrète.

L'article théorique « *Online dynamic pricing and consumer-perceived ethicality : synthesis and future research* » a mis en évidence que la TDL présente des enjeux en matière de perception éthique par le consommateur. En proposant un cadre conceptuel, notre travail a permis d'appréhender ces enjeux de perception du point de vue du consommateur. L'article a montré que, du fait qu'elle est par nature discriminante, la TDL crée des différences entre les consommateurs qui peuvent y percevoir une violation de droits implicites et d'égalité de traitement induits lors de l'échange. Selon la perception de violation, la TDL peut conduire à des réactions de rejets et de sanctions par le consommateur.

L'article empirique « *Designing algorithmic dynamic pricing from an ethical perspective* » a permis d'initier une exploration des enjeux de transparence en matière de pratique de tarification dynamique. En effet, l'article permet de mettre en évidence que la perception éthique de la TDL par le consommateur pourrait dépendre des paramètres utilisés par la firme qui met en place cette stratégie de tarification. Les paramètres présentent des niveaux variables de perception éthique. Ils peuvent être classés suivant trois groupes : (1) les

paramètres de réglage suivant des caractéristiques du profil et du comportement de l'internaute (par exemple sa localisation), (2) les paramètres du produit et de sa mise sur le marché (par exemple le niveau de concurrence et de stocks) et (3) les paramètres du revenu et des prix (par exemple l'importance du prix pour le consommateur). L'article a montré que les groupes de paramètres n'ont pas le même impact en matière de perception éthique.

L'article empirique « *Are consumers vulnerable to algorithmic dynamic pricing? An empirical investigation* » a mis en évidence la perception générale de vulnérabilité par le consommateur liée à la variation des prix induite par la TDL. En outre, notre travail a permis de creuser l'analyse de la perception de vulnérabilité en explorant des registres de descripteurs émotionnels de la vulnérabilité perçue ainsi que celui du sentiment d'être victime. Enfin, nous avons identifié trois registres de facteurs déterminant la perception de vulnérabilité par un individu en présence de TDL : émotionnel, social et éthique.

Dans une perspective plus globale, les réflexions développées dans cette deuxième partie de la thèse permettent d'éclairer les acteurs économiques, et également la puissance publique régulant les marchés, sur les caractéristiques de la perception par l'internaute de l'éthique et de la justice liée à la TDL. Notre travail permet ainsi de guider à la fois les acteurs économiques sur la manière de mettre en place la TDL (par exemple la manière de la communiquer) et le régulateur sur la manière d'encadrer les modalités de mise en œuvre de la TDL dans une perspective walrassienne du champ de l'économie sociale, champ de l'économie politique visant à concilier « intérêt et justice » (Walras, 1874).

Apport des résultats obtenus

Eclairer les firmes sur des considérations d'efficacité économique à prendre en compte lors de la mise en place de la tarification dynamique

L'intérêt de la démarche de modélisation développée dans cette thèse est de permettre à l'économiste, à partir de l'analyse de l'ajustement optimal du prix (et des dépenses de publicité) suivant les variations de la demande, d'éclairer la firme dans ses décisions d'allocation de ressources pour maximiser son intérêt: la tarification, conjointement à d'autres leviers du plan de marchéage, peut être adaptée de manière dynamique en fonction d'un facteur externe non-contrôlable (en l'espèce lorsque la température change). Ces adaptations peuvent être faites selon le type de produit (e.g selon que la demande augmente ou diminue lorsque la température augmente et selon le pouvoir de marché dont dispose la firme à travers notamment la puissance de marque). Utiliser, de manière dynamique, les leviers du plan de marchéage à disposition de l'entreprise en lien avec un facteur externe non contrôlable, peut s'avérer efficace économiquement². En effet, une meilleure compréhension de ces liens donne aux praticiens un cadre d'analyse d'efficience du marché pour mieux prendre en compte une information externe influençant l'acte d'achat afin de l'intégrer dans le plan de marchéage, notamment dans le processus de fixation du prix et de définition de la politique de tarification, afin d'accroître le profit et éviter des dépenses superflues (par exemple des dépenses de communication). En outre, notre recherche a mise en évidence le recours croissant aux algorithmes auto-apprenants sous-jacents à la TDL, qui dépendent également en partie de l'action de l'Homme, puisqu'ils sont supervisés (Cardon, 2015). Dès lors, le cadre d'analyse d'efficience du marché développé dans cette thèse permet d'orienter les objectifs (de maximisation, de classification, de ciblage, etc.) fixés à ces algorithmes par la firme, et

² Cette pratique nous semble aujourd'hui peu explorée : en effet, l'habitude des directions de certaines entreprises faisant peu de cas à la tarification dynamique, laisse supposer que les liens entre les décisions concernant le plan de marchéage et des facteurs externes comme la météorologie, étaient encore peu compris ; ceci est toutefois à nuancer du fait des développements continus de services innovants ayant recours à l'intelligence artificielle et qui mériteraient une analyse spécifique.

notamment par les développeurs de ces algorithmes. Du fait que les résultats du travail de thèse se situent dans différents champs des sciences économiques tels que l'économie numérique³, l'économie de la distribution, l'économie sociale⁴, etc., ils peuvent être appliqués à une multitude de firmes.

Eclairer la collectivité, et notamment le régulateur, sur des considérations éthiques à prendre en compte lors de la mise en place de la tarification dynamique

De manière générale, d'un point de vue éthique pour la collectivité, l'enjeu est de maximiser la richesse sociale selon des considérations à la fois d'intérêt et de justice. Les résultats de la recherche ont montré l'intérêt de l'exploration des enjeux éthiques liés à la TDL, et permettent d'éclairer la collectivité sur la façon dont mettre en œuvre par les firmes de manière équitable et éthique les stratégies de tarification dynamique. Afin de mieux appréhender les enjeux de répartition liés à la TDL, la thèse fait varier le point de vue et l'échelle auxquels la répartition est traitée, en traitant les enjeux de répartition et d'éthique du point de vue de différents agents (consommateur, firme, citoyen, pouvoirs publics) et à différents niveaux (individuel ou collectif).

Plus particulièrement, la thèse a permis d'analyser les enjeux en matière de communication et de transparence liés à la mise en œuvre de la tarification dynamique. Le degré d'acceptation de ces inégalités peut dépendre des raisons invoquées ou des explications apportées pour justifier ces changements de prix (Kahneman et al., 1986 ; Tarrahi et al., 2015) ; par exemple une variation de prix peut, dans un cas, être perçue comme inacceptable

³ notamment son fonctionnement du fait que plateformes P2P recourent de manière croissante à la TDL.

⁴ au sens large l'économie sociale est entendue comme la branche des sciences économiques qui intègre des considérations morales dans l'économie politique (Bidet, 2017).

si elle conduit à une augmentation du profit de la firme; et acceptable si le profit reste inchangé, dans le cas où la firme aurait vu ses coûts de production augmenter. Selon les explications apportées, la perception de violation des droits implicites du consommateur (e.g droits au respect, au mérite, à la transparence, à la vie privée) peut varier. En particulier, le manque d'explication d'un traitement discriminant peut susciter une perception de « violation du droit au respect » car la pratique tarifaire peut être perçue comme une discrimination à l'égard de l'identité de la personne (Ashworth et McShane, 2012) ; tandis que l'absence d'explication peut susciter la perception de « violation du droit à la transparence » (Bechwati et al., 2009 ; Ferguson, 2014). Le traitement croissant des informations à partir des grandes bases de données laissées volontairement ou involontairement par les internautes lors de leur parcours sur internet (« Big Data »), traitées ensuite par des algorithmes (« Smart Data ») pour estimer la disponibilité à payer, mais sans communication explicite par la firme ou sans en demander l'autorisation à la personne concernée, tend à générer une perception de « violation du droit à la vie privée » (Garbarino et Maxwell, 2010 ; Elegido, 2011 ; Kumar et al., 2014). A l'inverse, l'explication par la firme du mérite –ou de la vulnérabilité- attribué à tel groupe de consommateurs et justifiant une tarification spécifique, peut éviter la perception de « violation du droit au mérite » (Campbell, 2007 ; Wu et al., 2012). In fine, une mauvaise perception éthique par le consommateur de la TDL présente des risques. La relation de confiance du consommateur avec la firme peut s'en retrouver dégradée (Cissé-Depardon et N'Goala, 2009) et conduire à diverses réactions de rejet, allant du simple changement d'attitude jusqu'au boycott (Bechwati et Morrin, 2003 ; Blodgett et al., 1994 ; Garbarino et Maxwell, 2010 ; Roux, 2007). La TDL présente donc des risques pour la firme du fait que la perception éthique qu'en a le consommateur, peut avoir des répercussions sur l'image et la réputation de la firme.

Perspectives futures de recherche suivant les trois axes de la tripartition walrassienne de l'économie : l'utile, le juste et le vrai

Dans cette partie conclusive nous présentons des perspectives futures de recherche pour chacun des deux axes ayant structuré notre travail (« la tarification dynamique et l'utile » ; « la tarification dynamique et le juste ») en élargissant à des pistes de recherche dans de nouvelles direction vers l'axe « la tarification dynamique et le vrai » reprenant la tripartition walrassienne de la science économique exposée en introduction (Walras, 1874).

Perspectives futures de recherche suivant l'axe « la tarification dynamique et l'utile »

En préambule de cette partie, nous rappelons le sens donné à « l'utile » par Walras afin de mieux situer le champ des recherches futures liées à cet axe. Comme l'écrit Walras (1874, 4^e leçon), la science économique comme science appliquée (ou art) s'intéresse à des « faits humanitaires [...] qui résultent de la volonté, de l'activité de l'homme s'exerçant à l'endroit des forces naturelles, autrement dit les rapports entre les personnes et les choses [...] ». Aussi, l'économie (appliquée) cherche à conseiller, prescrire, diriger « des faits qui prennent leur source dans l'exercice de la volonté de l'Homme [...] libre de s'exercer sur le fait de la production [de la richesse sociale] [...] et qui doit se diriger par des conditions d'intérêts ». L'économie appliquée s'intéresse à la question de savoir quelles conditions sont favorables ou défavorables à l'augmentation de la quantité de richesse sociale. Elle vise à identifier les conditions d'équilibre de la production, incluant l'équilibre de l'échange. Elle doit se diriger selon le critère de l'utile.

Perspective de recherche à travers des aspects méthodologiques théoriques

Notre travail de recherche a permis d'innover dans la littérature en proposant de modéliser le lien entre un facteur externe (la température) et des facteurs internes à la main des gestionnaires (le prix et la publicité), notamment à travers l'article « *An analytical framework for retailer price and advertising decisions for products with temperature-sensitive demand* ». Si la méthodologie a déjà été éprouvée et validée par plusieurs revues à comité de lecture, notamment par El Ouardighi et Kogan (2013), Chenavaz (2016), toutefois plusieurs aspects méthodologiques ayant une incidence sur la validité et la robustesse de la modélisation peuvent être explorés, ouvrant des voies d'extension possible de notre travail.

En effet, une hypothèse simplificatrice a été choisie dans la fonction de profit ($\pi(p, a, w) = (p - c)D(p, a, w)$) à savoir que le coût marginal est nul. Cette hypothèse $c = 0$ peut s'avérer forte et peu réaliste. Ensuite, le choix de la forme du modèle peut interroger car le modèle est à la fois statique et dynamique. Un modèle purement statique ne ferait pas apparaître la variable « temps » ; tandis qu'un modèle purement dynamique supposerait une équation d'état définissant l'évolution du prix et de la publicité dans le temps. Par ailleurs, le modèle pourrait gagner en précision en ce qui concerne la température comme facteur influençant la demande. Le choix a été fait de représenter la température comme un facteur externe non contrôlable influant sur la demande ; à ce titre, la température pourrait être remplacée par d'autres facteurs externes influant sur la demande (ex : corruption, situation économique, etc.). Mais le modèle pourrait être complété en intégrant la prise en compte des modifications spécifiques que la température génère en matière de demande, en lien avec des variations de prix et de température. Enfin, un modèle enrichi pourrait distinguer les variations différentielles de la demande liées à la température, selon les variations de prix ou

de publicité. Une fonction d'utilité pourrait être spécifiée, qui ferait apparaître dans quelle mesure la sensibilité de la demande au prix par rapport à la publicité varie de manière différentielle en fonction de la température. En effet, la mauvaise météo pourrait placer le consommateur dans une optique « préventive » le rendant moins réceptif aux baisses de prix.

Perspective de recherche à travers des aspects méthodologiques empiriques

Notre travail de recherche a permis d'aborder le traitement de données de panels (de ventes de produits météo-sensibles) en lien avec un facteur extérieur à l'aide de méthodes économétriques enrichies d'une modélisation théorique d'équations structurelles (notamment dans l'article « *The impact of outdoor temperature on pricing and advertising policies for weather sensitive products* »). Toutefois, plusieurs aspects méthodologiques peuvent être interrogés au regard de la validité et la robustesse de la modélisation économétrique de l'article empirique, ouvrant des voies possibles d'extension de notre travail.

En premier lieu, il s'agit d'envisager des manières d'enrichir la modélisation choisie. Tout d'abord, la modélisation de type d'équation structurelle ne permet pas totalement de prendre en compte la structure répétée des données. Utiliser des données multi-niveaux, purgeant les effets de tendance ou de saisonnalité, permettrait de travailler économétriquement en prenant davantage en compte l'auto-corrélation. De plus, le modèle empirique pourrait inclure les variations différentielles de la demande liées à la température, selon les variations de prix ou de publicité. Par ailleurs, le modèle pourrait intégrer le lien entre la publicité et le prix, dès lors que ces deux déterminants peuvent être substituables. Enfin, la structure du modèle pourrait être revue: en effet, un modèle de type offre-demande analysant comment la variation de la demande (provoquée par une variation de température) génère des variations de prix ou des variations de publicité, pourrait être plus adapté.

En second lieu, il s'agit d'étendre la portée des résultats obtenus par cette modélisation. D'une part, la généralisation des résultats pourrait être étendue afin de fournir aux gestionnaires des lignes directrices pour mieux comprendre comment adapter leur plan de marchéage aux variations de la demande générées par un facteur extérieur non-contrôlable. En effet, le modèle utilisé n'étudie que le cas d'un produit (le yaourt à boire) dont la demande évolue positivement avec la température ; mais il pourrait inclure le cas des produits dont la demande évolue en sens contraire. Ensuite, la distinction pourrait être faite entre le producteur et le distributeur, qui ont chacun prise sur des éléments du plan de marchéage, afin d'élargir la visée pratique de cet article. D'autre part, il est possible d'interroger la portée prescriptive ou descriptive des résultats. En effet, le travail économétrique a été réalisé dans une optique prescriptive (expliquer comment adapter les leviers du plan de marchéage à des variations de la demande générées par des variations de température), raison pour laquelle le modèle d'équations structurelles est choisi. Mais il pourrait être considéré comme un travail économétrique d'analyse descriptive d'un processus d'offre et de demande dans lequel la firme, en réaction à une variation de la demande (provoquée par un facteur externe, ici la température), adapterait son offre. A ce titre, un modèle intégrant la composante de rentabilité, plutôt que de demande, élargirait la portée des résultats.

Encadrer l'intervalle de variation de la tarification dynamique à l'aide des prix coutumiers

Un travail de recherche complémentaire pourrait analyser certains facteurs susceptibles de limiter l'amplitude des variations dans la fixation dynamique du prix par la firme. Entre autres facteurs limitants, les « prix coutumiers » apparaissent comme un cas intéressant à traiter afin d'enrichir l'analyse de la tarification dynamique. En effet, comme exposé en introduction, les prix coutumiers peuvent être identifiés comme des facteurs

expliquant que la concurrence n'est pas poussée à son maximum selon Mill (Schumpeter, 1954). Mill prend le cas concret des honoraires des professions libérales, fixés selon la coutume. Notre analyse de la tarification dynamique pourrait être enrichie sur le plan à la fois théorique et empirique en y intégrant la notion de facteurs limitant, tels que les prix coutumiers. Sur un plan théorique, il s'agirait par exemple, de borner l'intervalle de variation de prix afin de voir si les prix coutumiers, dans le cas des produits météo-sensibles, ont une incidence sur l'allocation des ressources maximisant les profits pour la firme. Sur le plan empirique, plusieurs produits ou services météo-sensibles liés à des typicités locales, régionales ou nationales (autrement dit fortement ancrés dans des habitudes coutumières de consommation) pourraient faire l'objet d'une analyse économétrique. Cette analyse permettrait de mesurer l'effet d'une limitation de la dynamique de tarification sur les ventes, sur le profit et sur l'allocation des autres ressources (par exemple la publicité). Une comparaison entre différents degrés de rigidités dans la dynamique de tarification, suivant la force des coutumes, pourrait être menée. Cette comparaison pourrait être menée à différentes échelles, y compris à l'échelle internationale. Plus largement, cette comparaison internationale pourrait porter sur d'autres cas que les produits météo-sensibles, en prenant en compte un autre facteur exogène non-contrôlable pouvant avoir une incidence sur la demande.

Perspectives futures de recherche suivant l'axe « la tarification dynamique et le juste »

En préambule de cette partie, nous rappelons le sens donné au « juste » par Walras afin de mieux situer le champ des recherches futures liées à cet axe. Comme l'écrit Walras (1874, 7^e leçon), la science économique est une science morale qui s'intéresse, comme dans le champ de l'économie appliquée, à des faits humanitaires tirant leur origine dans la « volonté,

de l'activité de l'Homme s'exerçant à l'endroit de la volonté, de l'activité des autres hommes, autrement dit les rapports de personnes à personnes [...] cette volonté étant libre de s'exercer sur le fait de la répartition de la richesse sociale ». La question est de savoir dans quelles conditions l'appropriation des choses est conforme à la justice, en s'appuyant sur la théorie de la répartition. La science économique comme science morale cherche également à conseiller, prescrire et diriger. Ici, « elle doit se diriger par des considérations de justice».

Approfondir l'éthicalité perçue par le consommateur de la TDL

Trois pistes de recherche sont envisageables et permettraient d'approfondir la notion d' « éthicalité perçue par le consommateur » (EPC) d'une pratique telle que celle de la tarification dynamique.

En premier lieu, il s'agirait d'approfondir trois aspects liés à la mise en œuvre de la TDL : l'impact du moment de découverte de la TDL sur l'EPC, le canal par lequel la TDL est découverte, ainsi que l'écart de prix résultant de la TDL par rapport à un point de référence du prix chez le consommateur. En effet, il est possible que le moment auquel est découverte la TDL affecte son EPC, notamment selon qu'elle est découverte avant ou après l'achat. Ensuite, il est également à considérer que le canal par lequel la TDL est découverte ait une influence sur son EPC, par exemple selon le degré de familiarité du consommateur avec la personne qui l'en aurait informé. Enfin, il n'est pas à écarter que la TDL puisse être perçue différemment sur le plan éthique selon l'écart de prix proposé par rapport à un prix de référence interne ou externe (Hamelin, 2000 ; Zollinger, 1993). En retour, l'analyse pourrait porter sur l'incidence de l'EPC de la TDL sur l'évolution du prix de référence du consommateur, par exemple sur sa disponibilité à payer. A ce titre, une étude future pourrait approfondir, à travers un travail théorique ou empirique, l'analyse des relations entre les prix de référence, la perception

d'écart de prix, la disponibilité à payer, le niveau de recherches (comparatives en matière de prix) effectuées.

En second lieu, il s'agirait d'approfondir l'EPC de la TDL selon la manière dont elle est communiquée. En effet, il est possible que l'EPC de la TDL ne soit pas identique selon que la TDL s'effectue sous forme de coupons promotionnels (prix individuel mais systématiquement inférieur au prix public affiché), de prix affichés dynamiques (prix variable mais le même pour tous) ou de prix personnalisés (prix individuels à partir de données personnels). En outre, il est également possible que la communication sur les paramètres utilisés pour la TDL, puisse influencer l'EPC. A ce titre, les travaux réalisés sur la perception éthique de la TDL selon les paramètres utilisés dans le cadre de l'article « *Designing algorithmic dynamic pricing from an ethical perspective* » constitueront une base pour une future recherche. Enfin, il s'agirait d'approfondir si la communication en matière de TDL devrait être adaptée selon le type d'achat ou le type de bien (bien physique ou service). Il est possible que la nature moins standardisée du service permette plus facilement (c'est-à-dire sans dégrader l'EPC) au vendeur de justifier des différences de prix et que, par conséquent, la différence de prix soit mieux perçue par le consommateur sur le plan éthique. De manière générale, ces recherches porteraient sur l'incidence sur l'EPC d'une transparence par la firme mettant en place la TDL, dans la lignée du règlement sur la protection des données (RGPD) européen.

En troisième lieu, il s'agirait de s'intéresser au degré d'universalité de l'EPC en appréhendant l'incidence des caractéristiques individuelles sur l'EPC. Il est possible que l'EPC soit très dépendante de caractéristiques individuelles liées à l'achat (e.g fréquence d'achat, degré de familiarité avec la TDL, sensibilité-prix, caractère d'urgence de l'achat) et liées à la vulnérabilité perçue de manière générale (Elms et Tinson, 2012). Une recherche future pourrait consister, notamment par un travail économétrique, à comparer l'EPC de la

TDL selon la disponibilité à payer du consommateur, voir si l'EPC varie selon que le prix proposé est au-dessus ou en-dessous de la disponibilité à payer.

Hybrider la science économique et l'éthique⁵

Les pistes de recherche dans cette section ont été inspirées en partie par l'ouvrage de Keen (2014) qui appelle à « irriguer l'économie d'autres manières de voir le monde ». Pour l'auteur, il s'agit de sortir du cadre conceptuel néoclassique, de dépasser l'échelle de l'individu et l'approche de la (seule) maximisation de l'utilité. Les réflexions de cet auteur ouvrent de nouvelles perspectives pour la recherche sur la tarification dynamique, et sur la science économique plus largement.

Approche sociologique

L'approche éthique de la science économique, comme l'a montré notre recherche, permet de renforcer le lien entre des analyses effectuées au niveau individuel et le niveau collectif, notamment dans un contexte de montée en puissance du « Big Data » et du « Smart Data ». En outre, l'analyse sociologique de Cardon (2015) aide à comprendre l'intérêt de dépasser l'approche développée par l'utilitarisme dont les fondements sont en grande partie constitués à l'échelle de l'individu. En effet, le « Big Data » et le « Smart Data » conduisent à une manière imbriquée de fabriquer le social. C'est-à-dire que la causalité du calcul statistique est renversée pour faire face à l'individualisation croissante de nos sociétés et à l'indétermination de plus en plus grande des causes de nos actions. Selon Cardon (2015, p34), « les Big Data disqualifient la sagesse et la pertinence des jugements humains; ils ne font confiance qu'aux conduites réelles des individus ». Les cadres de la société sont constitués « à l'envers », c'est-à-dire par le bas, à partir des comportements individuels pour en inférer ensuite les attributs qui les rendent statistiquement probables.

⁵ Cette section est basée sur un article en cours intitulé « Economics and Public reason : A réflexion on the notions of Liberty, Justice, and Respect » (Rousset et al., 2019).

L'éthique permet, comme l'explique Manent (2001), de replacer le jugement individuel en perspective avec un fonctionnement collectif. Elle permet d'appréhender la mutation de la liberté, du fait du passage d'une liberté politique (libre de toute coercition) à une liberté du besoin (libre de l'obligation des circonstances) (Hayek, 1946). Prolonger les travaux menés dans cette thèse sur l'approche éthique de la tarification dynamique, permettrait d'enrichir l'analyse économique par une approche sociologique. Kramer et Kalka (2016) ont montré qu'une des spécificités de la tarification dynamique est, paradoxalement, son manque de transparence car elle n'est pas communiquée ouvertement aux clients. Selon Cardon (2015), l'enjeu n'est pas tant celui de transparence vis-à-vis du programme algorithmique lui-même, que l'enjeu de transparence vis-à-vis du flux de données qui entrent dans la composition du calcul. Car ce sont les concepteurs des méthodes d'apprentissage supervisé des algorithmes de TDL qui conçoivent la société comme un laboratoire à grande échelle. Ces perspectives de recherche laissent entrevoir dans quelle mesure l'hybridation de l'analyse économique avec l'éthique, permettrait d'enrichir l'approche sociologique de la science économique.

Approche politique et historique

Le travail suivant l'axe de « la tarification dynamique et le juste » a permis d'entrevoir, tant pour l'économiste social que pour le praticien d'entreprise, les possibilités offertes par la prise en compte de l'éthique dans l'analyse économique. Hybrider la science économique avec l'éthique permettrait « d'irriguer l'économie par d'autres manières de voir le monde » (Keen, 2014). Sur un plan politique, il s'agirait d'étudier comment la science économique peut contribuer au débat public (Rawls, 1997) dans le cadre d'une justification non seulement rationnelle mais également éthique des décisions de l'Homme. Comme mentionné en introduction, selon Cardon (2015), le « Big Data » disqualifierait en partie la sagesse et la pertinence du jugement humain. A partir de l'analyse de Hayek (1946) portant

sur la part de liberté laissée dans les sujets débattus par la science économique, nous entrevoyons l'intérêt d'étudier la place à y redonner à la responsabilité de l'Homme. Du fait que le jugement de l'Homme ne s'effectue pas de manière abstraite et universelle, mais dans le temps et dans l'espace, à un moment donné et dans une culture donnée, prendre davantage en compte l'éthique pourrait aider à mieux justifier les décisions des individus (Blot, 2016). Il est possible que l'approche éthique de la science économique puisse proposer un cadre qui éclaire et affine le processus démocratique dans lequel l'individu est responsabilisé et dans lequel la place accordée à sa liberté et à son histoire garantissent la légitimité (constitutionnelle) de ce processus. Une recherche future dans ce domaine aurait pour objet d'éviter les écueils d'un consentement supprimé, d'un débat public mal éclairé par la science économique ou bien la poursuite d'objectifs politiques de sécurité au détriment d'un objectif de liberté, du fait d'un Homme dépossédé de sa capacité de choisir et de prendre des risques (Hayek, 1946).

Sur le plan méthodologique d'un travail de recherche futur qui viserait à davantage hybrider les sciences économiques, il conviendrait de s'intéresser aux enjeux liés au rééquilibrage de l'approche néoclassique -raisonnant à l'aide d'outils d'analyse micro-économiques du point de vue d'agents individuels (Keen, 2014)- par l'approche éthique qui met en perspective le collectif. En reprenant l'analyse de l'économiste Blot (2016), face au rôle croissant joué par la technique (reprenant le concept heideggerien du « Gestell » en allemand), l'approche éthique permet d'extraire l'Homme d'une vie esthétique de l'immédiateté et le placer dans une vie éthique où il assume ses responsabilités. L'objet d'un tel travail permettrait de réintroduire méthodiquement des considérations historiques dans l'analyse économique, alors que « les néoclassiques ont aboli les cours d'histoire économique et d'histoire de la pensée économique » (Keen, 2014, p43). En outre, ce travail permettrait également de considérer l'Homme autrement qu'un agent « hédoniste centré sur ses intérêts »

ressemblant à l'Homo oeconomicus (Keen, 2014), en se rappelant que le citoyen est certes rationnel (soucieux de son intérêt, motivé par la raison interne) mais également raisonnable (soucieux de justice et du bien commun, motivé par la raison publique) (Audard, 2002).

Pour conduire cette réflexion, une mise en perspective de l'éthique et de la technique semble prometteuse. Il s'agirait de mettre en perspective le développement de l'économie numérique (et son corollaire la montée en puissance du « Big Data », du « Smart Data » et des GAFAs), avec la montée en puissance des experts, la part croissante du rôle de la technique dans le monde et « la dépossession de l'Homme » (Blot, 2016). En effet, selon l'auteur, cette montée en puissance de la technique se traduit par la mort du cerveau affectif au profit des deux autres cerveaux (reptiliens et rationnels), sur lesquels l'expert a prise⁶. Afin de faire de l'économie une science publique au service de la démocratie et de la liberté, cinq axes nous semblent particulièrement intéressants à étudier. En premier lieu en matière de prise de décision des agents, l'enjeu est de replacer le choix individuel en perspective avec un fonctionnement collectif, en redonnant une place au sacrifice, en évitant de « descendre vers les régions d'un climat moral et intellectuel primitif » (Hayek, 1946, p101), afin d'éviter, par l'éthique, de situer l'analyse économique sur le seul plan de la rationalité et de confondre la société et l'Etat (Manent, 2001). En second lieu, en matière d'horizon de temps de l'analyse économique, il semble important de prendre en compte le rôle de la tradition et des institutions traditionnelles dans l'édiction du cadre dans lequel sont prises les décisions individuelles et forgées les croyances individuelles (Arena, 2016) en distinguant la vie esthétique, où la préférence pour le présent domine, d'une vie éthique où l'Homme assume ses responsabilités (Blot, 2016). En troisième lieu, en matière de fonctionnement du marché, on peut étudier la place à donner à la liberté des agents face à l'émergence d'un organisme planificateur central (Hayek, 1946) rendu possible à travers le « Big Data », les algorithmes et

⁶ L'auteur cite en illustration de cette figure de l'expert, sur le plan politique, la figure d'Habermas proposant un patriotisme constitutionnel post-national.

les GAFAs en ne réduisant pas l'analyse au seul plan de l'efficacité et du fonctionnement optimal du marché. En matière de débat public, un aspect utile à prendre en considération est le maintien de l'expression publique et de la conflictualité dans une société ordonnée par les valeurs prédominantes d'égalitarisme et des droits de l'homme (d'Istria, 2011 ; Blot, 2016) en déterminant, grâce à l'éthique, la norme de manière relative, et en mettant un frein à l'uniformisation pour permettre au sujet d'échapper à la « dictature d'Autrui » (Hayek, 1946) et inciter l'analyse économique à prendre davantage en compte la délibération. Enfin, en matière d'épistémologie pour la science économique, la réflexion pourrait considérer les potentialités offertes par le « Big Data » et le « Smart Data » afin d'envisager une position d'extériorité pour analyser les faits économiques et sociaux (selon Cardon le « Big Data » et le « Smart Data » laissent entrevoir la possibilité que le problème de réflexivité de l'usage des statistiques, à savoir l'adaptation des comportements des individus aux informations statistiques qui sont données sur eux, soit résolu) et prendre en compte l'éthique afin de remettre en question le projet d'objectivité instrumentale des sciences de la nature appliqué aux sciences humaines (c'est-à-dire sortir de la vision selon laquelle le monde devient directement mesurable et calculable comme peut l'être le monde naturel lorsqu'il est observé par les sciences de la nature).

Perspectives futures de recherche suivant l'axe « la tarification dynamique et le vrai »

Dans cette partie, nous évoquons des pistes de recherches qui s'intéressent à des « faits naturels nécessaires », que la science économique cherche à connaître selon le critère du « vrai » (Walras, 1874). Dans le champ de l'économie pure, il s'agirait d'explorer la

définition et l'identification de lois naturelles relatives à la fixation du prix, en particulier en présence de tarification dynamique sur un marché.

TDL et limites de la révélation des préférences

Un travail de recherche pourrait étudier, sur un marché tenu par une plateforme d'intermédiation électronique ayant recours à la TDL, les variations opérées en matière de révélation des préférences. Ce travail de recherche viserait à explorer de nouvelles voies en lien avec la théorie subjective de la valeur qui, comme nous l'avons évoqué en introduction, fait dépendre depuis les marginalistes⁷ la valeur d'un bien du niveau de son utilité marginale, qui dépend elle-même de la rareté et des préférences par des goûts individuels selon l'adage « rien n'a de valeur, tout a seulement un prix » ; le prix étant alors un indicateur de rareté relative objective faisant la synthèse entre rareté et préférences (Barrère, 2001). Le travail de recherche futur explorerait l'incidence de la TDL sur la révélation des préférences (par exemple la détection d'une sensibilité-prix, la révélation d'une disponibilité à payer) du fait de la discrimination comportementale qu'elle opère. Il s'agirait d'analyser les limites induites par la TDL d'un fonctionnement du marché ayant pour finalité la révélation des préférences. Plusieurs limites peuvent être évoquées. Tout d'abord, le comportement irrationnel des agents rend difficile l'estimation précise de la disponibilité à payer ou d'un prix de réserve (Volle, 1995) ; aussi, un algorithme adapté à chaque individu devrait disposer d'une quantité importante de données pour pouvoir identifier toutes les variables pertinentes. Ensuite, le fonctionnement de la TDL repose sur des algorithmes auto-apprenants prédictifs, qui « font constamment l'hypothèse que notre futur sera une reproduction de notre passé » (Cardon, 2015, p70). En effet, l'algorithme « fait confiance à la régularité des structures de goûts et d'intérêts des utilisateurs » et prédit des « comportements [qui] obéissent à des habitudes routinières profondément inscrites dans notre socialisation » (Cardon, 2015, p64-65). Aussi,

⁷ Par exemple Walras, Menger, Jevons.

une recherche future pourrait étudier la part liée à l'individu dans la révélation de ses préférences dans le cadre d'un fonctionnement du marché avec TDL. Enfin, si les prix sont des indicateurs de rareté relative faisant la synthèse entre rareté et préférences, la dynamique des prix doit pouvoir permettre d'adapter l'offre aux variations des préférences. Dans notre travail de recherche, nous avons constaté, dans le cas des produits météo-sensibles, que les préférences du consommateur peuvent varier selon les régions ou les facteurs saisonniers. En lien avec la théorie walrassienne, ces facteurs régionaux ou saisonniers sont des facteurs trouvant leur origine dans la Nature (des « faits naturels nécessaires » selon Walras) qui ont une influence sur la révélation de la valeur d'échange, par le biais des variations d'utilité et de satisfaction retirée. Aussi, une recherche future pourrait s'intéresser à la manière dont la tarification dynamique peut adapter plus finement l'expression de la valeur d'échange à celle des préférences.

Rôle de la TDL dans l'étude et l'établissement d'un équilibre de marché

Le rôle de la TDL dans le processus d'équilibre peut faire l'objet d'une recherche approfondie. En effet, les sites internet et les plateformes d'intermédiation électronique, avec leurs puissants algorithmes, « tâtonnent » la disponibilité à payer de l'acheteur avant l'échange. Selon le service de veille concurrentielle en ligne Prixan⁸, l'algorithme d'Amazon lui permet de changer ses prix 2,5 millions de fois par jour (1700 fois par minute). Cet ajustement permet en l'occurrence de proposer le prix le plus compétitif (ce qui ne signifie pas le prix le moins cher). Ces algorithmes proposent un prix unique par bien puis centralisent les offres et les demandes faites à ce prix. Dès lors, dans le prolongement des mécanismes d'équilibre du marché présentés en introduction de cette thèse, les algorithmes de la TDL peuvent être assimilés aux « commissaires priseurs » crieurs du marché walrasien qui répertorient « ce que les agents déclarent qu'ils achèteraient ou vendraient » (Schumpeter,

⁸ <http://www.prixan.com/amazon-change-prices/> (novembre 2014)

1954, III-p332)⁹. Il conviendrait d'étudier dans quelle mesure la TDL, pourrait entrer dans le processus d'équilibre en étudiant les propriétés de ce processus économique, et de ces équilibres, qui dépendent de la façon dont les ménages et les entreprises formulent leurs offres et leurs demandes, aux prix donnés (Guerrien, 2017). En outre, la TDL, au contraire d'une tarification rigide (ou statique), facilite les mécanismes de rétroaction et d'apprentissage. Ces processus successifs permettent aux agents de réviser leurs projets, à savoir d'ajuster les fonctions de production et de consommation. Dès lors se pose la question de savoir dans quelle mesure la TDL permet d'adapter les quantités achetées et vendues des agents de manière optimale et les éventuels effets contre-productifs qu'elle pourrait impliquer. Aussi, une recherche future pourrait s'appuyer sur les travaux de Shiller (2014) : du fait que la TDL permet de réaliser une discrimination de premier degré se rapprochant d'une discrimination parfaite, l'auteur propose de repenser les modèles d'équilibre de marché à partir d'équilibres partiels (ndlr : restreints à un seul marché). L'auteur développe un modèle d'équilibre à partir d'un mécanisme de prix personnalisés, une catégorie identifiée de TDL.

TDL et déséquilibre du marché : une approche dynamique des théories de la croissance

Un travail de recherche future pourrait porter sur la manière dont la tarification dynamique est susceptible de générer des profits et d'autres déséquilibres nécessaires à la croissance. Cette réflexion pourrait être conduite en lien avec l'approche walrassienne du profit¹⁰. A l'appui d'une analyse dynamique de la tarification dynamique (qui prend appui sur l'instabilité de l'équilibre par le prix), il s'agirait de nourrir des théories dynamiques de la croissance.

⁹ Dans le système walrasien, les acteurs déclarent ce qu'ils achèteraient et vendraient à des prix criés au hasard ; ils sont libres de changer d'avis si ces prix ne s'avèrent pas être les prix d'équilibre, jusqu'à ce que l'équilibre soit atteint.

¹⁰ Pour Walras, les profits de l'entrepreneur ne peuvent naître que dans les conditions ne satisfaisant pas aux exigences de l'équilibre statique (Schumpeter, 1954).

La nécessité de développer une théorie dynamique repose sur plusieurs constats, notamment le fait que la plupart des quantités demandées et offertes, tant de produits finis que de facteurs de production, ainsi que les prix et revenus, sont liés à d'autres variables économiques, qui se situent dans une autre échelle temporelle. Selon Keen (2014), dans l'approche de Walras, le processus de tâtonnement finit par conduire à la réalisation de l'équilibre en convergeant vers le prix d'équilibre (l'équilibre général est stable). Mais Keen montre dans quelle mesure les mathématiciens ont prouvé que l'équilibre général est instable, en introduisant depuis Poincaré la théorie du chaos. Aussi, Keen propose de remettre en cause l'hypothèse de Walras selon laquelle la somme des « demandes nettes notionnelles » est nulle. Car cette hypothèse selon lui ne tient pas dans une économie en croissance, notamment dans la mesure où elle fait abstraction du rôle déséquilibrant du crédit. Ainsi, une recherche future pourrait identifier dans quelle mesure la fixation dynamique du prix, en générant en permanence des excès ou des insuffisances (des déséquilibres) sur les différents marchés, sert in fine la croissance. Cette réflexion compléterait celle de Keen (2014) dans sa critique de l'approche statique néoclassique. En effet, la vision de la variation de prix chez les néoclassiques est restrictive, car elle permet seulement de résorber les déséquilibres intersectoriels et de résoudre la crise en parvenant à l'équilibre ; elle n'est pas envisagée comme un élément de la croissance.

Références de la conclusion

Ashworth L and McShane L (2012) Why do we care what others pay? The effect of other consumers' prices on inferences of seller (dis)respect and perceptions of deservingness violation. *Journal of Retailing* 88(1): 145–155.

Arena, R., et Larrouy, L. (2016). Subjectivity and Coordination in Economic Analysis. *Æconomia. History, Methodology, Philosophy*, (6-2), 201-233

Audard, C. (2002). Utilitarisme et éthique publique: le débat avec Rawls. *Cités*, (2), 49-62.

Ayadi, N., Paraschiv, C., et Rousset, X. (2017). Tarification dynamique en ligne et éthicalité perçue par le consommateur: synthèse et voies de recherche. *Recherche et Applications en Marketing (French Edition)*, 32(3), 53-75.

Ayadi, N., Paraschiv, C., et Rousset, X. (2018). Algorithmic dynamic pricing : a vulnerability perspective and public policy implications. Working paper.

Ayadi, N., Paraschiv, C., et Rousset, X. (2018). Consumer vulnerability and online dynamic pricing. Working paper.

Bechwati NN and Morrin M (2003) Outraged consumers: Getting even at the expense of getting a good deal. *Journal of Consumer Psychology* 13(4): 440–453.

Bidet, E. (2017). *Dictionnaire de l'économie*

Blodgett JG, Granbois DH and Walters RG (1994) The effects of perceived justice on complainants' negative word-of-mouth behavior and repatronage intentions. *Journal of Retailing* 69(4): 399–428.

Blot, Y. (2016). *L'homme défiguré. Apopsix*

Broca, S. (2017). Le digital labour, extension infinie ou fin du travail?. *Tracés. Revue de Sciences humaines*, (32), 133-144.

Campbell MC (2007) “Says who?!” How the source of price information and affect influence perceived price (un)fairness. *Journal of Marketing Research* 44(2): 261–271.

Cardon, D. (2015). A quoi rêvent les algorithmes. *Nos vies à l'heure: Nos vies à l'heure des big data*. Le Seuil.

Chenavaz, R. , Rousset, X., et Escobar, O. (2018). An analytical framework for retailer price and advertising decisions for products with temperature-sensitive demand. Working paper

Chenavaz, R. (2016). Dynamic pricing with reference price dependence. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 10(2016-22), 1-17.

Cissé-Depardon K and N’Goala G (2009) The effects of satisfaction, trust and brand commitment on consumers’ decision to Boycott. *Recherche et Applications en Marketing (English Edition)* 24(1): 43–66.

El Ouardighi, F., et Kogan, K. (2013). Dynamic conformance and design quality in a supply chain: an assessment of contracts’ coordinating power. *Annals of Operations Research*, 211(1), 137-166.

Elegido JM (2011) The ethics of price discrimination. *Business Ethics Quarterly* 21(4): 633–660.

Elms J and Tinson J (2012) Consumer vulnerability and the transformative potential of Internet shopping: An exploratory case study. *Journal of Marketing Management* 28(11–12): 1354–1376

Escobar, O. Chenavaz, R. , et Rousset, X. (2018). The impact of outdoor temperature on pricing and advertising policies for weather sensitive products. Working paper

Ferguson JL (2014) Implementing price increases in turbulent economies: Pricing approaches for reducing perceptions of price unfairness. *Journal of Business Research* 67(1): 2732–2737

Garbarino E and Maxwell S (2010) Consumer response to norm-breaking pricing events in e-commerce. *Journal of Business Research* 63(9): 1066–1072.

Guerrien, B. (2017). *Dictionnaire de l'économie*

Hamelin J (2000) Le prix de référence: un concept polymorphe. *Recherche et Applications en Marketing*. 15(3): 75–88

Hayek, F. A. (1946). *La route de la servitude*. Librairie de Médicis

d'Istria, P. C. (2011). La raison publique au miroir de l'Un. Claude Lefort vs. Rawls. *Revue du MAUSS*, (1), 405-418.

Kahneman, Daniel. Jack L. Knetsch. and Richard Thaler (1986). "Fairness as a Constraint on Profit Seeking: Entitlements in the Market." *The American Economic Review*, 76 (4). 728-41

Keen, S. (2014). *L'imposture économique*. Éditions de l'Atelier

Krämer, A., et Kalka, R. (2017). How digital disruption changes pricing strategies and price models. In *Phantom Ex Machina* (pp. 87-103). Springer, Cham.

Kumar V, Zhang X and Luo A (2014) Modeling customer opt-in and opt-out in a permission-based marketing context. *Journal of Marketing Research* 51(4): 403–419.

Manent, P. (2001). *Cours familial de philosophie politique*.

Paraschiv, C., Ayadi, N., et Rousset, X. (2018). Designing algorithmic dynamic pricing from an ethical perspective. Working paper.

Rawls, J. (1997). The idea of public reason revisited. *The University of Chicago Law Review*, 64(3), 765-807.

Rousset, X., Chenavaz, R. et Escobar, O. (2018). Impact of weather conditions on marketing mix: Literature survey and proposed Guidelines. Working paper

Rousset, X., Paraschiv, C. (2019) Economics and Public reason: A reflection on the notions of Liberty, Justice, and Respect of Debate. Working paper.

Roux D (2007) Consumer resistance: Proposal for an integrative framework. *Recherche et Applications en Marketing (English Edition)* 22(4): 59–79

Schumpeter, JA. (1954). *Histoire de l'analyse économique*.

Shiller, B. R. (2014). First-degree price discrimination using big data. Available at from Ben Shiller's homepage at http://benjaminshiller.com/images/First_Degree_PD_Using_Big_Data_Apr_8,_2014.pdf.

Tarrahi F, Eisend M and Dost F (2015) A meta-analysis of price change fairness perceptions. *International Journal of Research in Marketing* 33(1): 199–203.

Volle, P. (1995). Le concept de risque perçu en psychologie du consommateur: antécédents et statut théorique. *Recherche et Applications en Marketing (French Edition)*, 10(1), 39-56.

Walras, L. (1874). *Eléments d'économie politique pure ou théorie de la richesse sociale (Elements of Pure Economics, or the theory of social wealth)*. Lausanne, Paris, 1899.

Wu CC, Liu YF, Chen YJ et al. (2012) Consumer responses to price discrimination: Discriminating bases, inequality status, and information disclosure timing influences. *Journal of Business Research* 65(1): 106–116.

Zollinger M (1993) Le concept de prix de référence dans le comportement du consommateur: d'une revue de la littérature à l'élaboration d'un modèle prix de référence-acceptabilité. *Recherche et Applications en Marketing*. 8(2): 61–77.