

Université Paris - Panthéon - Assas

Ecole doctorale de Economie Gestion Information et Communication (EGIC)

Thèse de doctorat en Science économique

soutenue le 21 Mars 2023

Thèse de doctorat Mars / 2023

Stratégies de prééminence entre écosystèmes sur les marchés numériques



Guillaume Dubert

Sous la direction de Laurent Benzoni

Membres du jury :

Marc BOURREAU, Professeur à Telecom Paris

Patrice Geoffron, Professeur à l'Université de Paris Dauphine-PSL

Bruno DEFFAINS, Professeur à l'Université Paris-Panthéon-Assas

Laurent BENZONI, Professeur à l'Université Paris-Panthéon-Assas

Avertissement

L'université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans cette thèse ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leur auteur.

Remerciements

Je remercie en premier lieu la direction de Tera Consultants, Pierre-Yves Deboudé et Laurent Benzoni. Sans leur soutien pour ce projet, cette thèse n'eut jamais été possible, ils ont toute ma reconnaissance. Je dois à cet égard, mention spéciale à Laurent Benzoni, mon directeur de thèse, pour la confiance dont il m'a fait l'honneur.

Je remercie enfin mes collègues à Tera Consultants, au laboratoire du CRED. Au même titre et peut être plus encore, je remercie mes ami.e.s, ma famille, qui ont su me gratifier de leur joie de vivre pendant ces quatre années de thèse.

Résumé : La thèse étudie une forme spécifique de stratégie des plateformes numériques qualifiée dans ce travail « de proéminence » ou de placement proéminent. La proéminence est entendue comme le placement privilégié sur les plateformes de biens/services/contenus permettant d’orienter les choix des internautes. Une stratégie de proéminence est proche par ses effets d’une pratique de vente liée, elle s’en distingue néanmoins car cette stratégie particulière ne s’accompagne d’aucune obligation d’achat pour le consommateur. Par ce levier, les firmes altèrent le processus de décision des consommateurs, ce qui impacte le processus concurrentiel, réduisant la contestabilité des marchés. Sur la base d’un formalisme statique et d’un formalisme dynamique, la thèse montre comment une firme, intégrée ou non, peut, au moyen d’un placement proéminent, élever les barrières à l’entrée et augmenter indument sa profitabilité. Cet effet est étudié avec un modèle de simulation, puis illustré par un cas concret : l’accord passé entre Google et Apple pour l’installation par défaut du moteur de recherche de Google dans le système d’exploitation d’Apple. Ce travail de recherches se conclut par la prescription de remèdes réglementaires permettant de limiter les effets négatifs de ces stratégies.

Descripteurs : économie numérique, écosystèmes, plateformes bifaces, offres liées, traitement préférentiel, concurrence, dominance, régulation, gratuité, coût de recherche, GAFAM, modélisation dynamique, simulation

Title and Abstract : The thesis studies a specific form of strategy of digital platform, so-called “proeminence” or prominent referencing. Proeminence is understood as the preferential treatment on platforms of goods/services/content to coax the choice of consumers. A proeminence strategy has similar consequences to bundling practices, it does not however necessarily constrain the consumer into buying another product. Firms use this lever to alter the decision process of consumers, with consequences to the competitive process, reducing the contestability of markets. Using a static formalism and a dynamic formalism, the thesis demonstrates how a firm, vertically integrated or not, may, using prominent referencing, elevate barriers to entry et increase its profit beyond competitive levels. This effect is demonstrated through a simulation model and illustrated on a real world case study : the Apple-Google Deal, for the default use of the Google Search Engine on the products using Apple’s operating systems. Remedy proposal conclude this research study, looking to limit the negative competitive effect of these strategies.

Keywords : digital economy, ecosystems, multisided platforms, bundle, self-preferencing, competition, dominance, regulation, search costs, GAFAM, dynamic modelling, simulation.

Sommaire

Introduction	13
0.1 L'ère de la plateforme	15
0.2 Stratégies de plateformes et biais cognitifs	17
0.3 Stratégies de connexité	20
0.3.1 Approche juridique et économique	20
0.3.2 Proposition d'amendement de l'explication des stratégies de connexité par la théorie de l'offre liée	24
0.3.3 Notion de placement proéminent	24
0.4 Placement proéminent, coûts de recherches et concurrence entre plateformes	27
0.5 Organisation de la thèse	28
I Analyse statique des stratégies de proéminence	29
1 Analyse statique des stratégies de proéminence	31
1.1 Introduction	31
1.2 Revue de littérature	32
1.2.1 Théorie des prix et des modalités de concurrence	33
1.2.2 Platform design, jeux de déverouillage et recombinaison	34
1.2.3 Positionnement proéminent et coûts de recherche	35
1.2.4 Proéminence, offres liées et abus	36
1.2.5 Organisation du chapitre	36
1.3 Présentation du modèle	37
1.3.1 Représentation de la demande	37
1.3.2 Détermination endogène des modalités de la demande	37
1.3.3 Représentation du coût de recherche	38
1.3.4 Présentation de la méthode	42
1.4 Cas de la souscription unique sur les deux versants	43
1.4.1 Problème d'optimisation	43
1.4.2 Conditions du premier ordre	43
1.4.3 Concavité du problème d'optimisation	44

1.4.4	Résolution sans contrainte de prix non négatif	44
1.5	Cas avec contraintes de prix B non négatifs	45
1.6	Cas du goulot d'étranglement	48
1.6.1	Cas sans contrainte	49
1.6.2	Cas avec contraintes de prix non négatif	50
1.7	Analyses numériques et synthèse	51
1.7.1	Souscription unique sur les deux versants	51
1.7.2	Concurrence en goulot d'étranglement	52
1.8	Bénéfice appropriable et partage avec un intermédiaire	53
1.8.1	Cas d'une firme intégrée sans intermédiaire	53
1.8.2	Cas d'une firme avec intermédiaire	55
1.9	Conclusions	58

II Analyse dynamique des stratégies de prééminence 59

2	Analyse dynamique des stratégies de prééminence	61
2.1	Introduction	61
2.1.1	Paradigmes statique et dynamiques	61
2.1.2	Marchés dynamiques, issues asymétriques	66
2.2	Revue de littérature	68
2.3	Modèle	71
2.3.1	Représentation de la demande	72
2.3.2	Représentation des firmes anticipatrices	76
2.4	Résolution algorithmique	77
2.4.1	Résolution analytique	77
2.4.2	Equilibre MPE	77
2.4.3	Détail de l'algorithme	78
2.5	Analyse des résultats	78
2.5.1	Méthode contrefactuelle	79
2.5.2	Analyse des équilibres statiques	80
2.5.3	Analyse de l'équilibre hors des contraintes statiques	80
2.5.4	Analyses dynamiques, position dominante et ventes liées	84
2.5.5	Conditions d'existence d'une stratégie de prééminence	85
2.5.6	Conditions d'existence des stratégies de prééminence sous les contraintes de la statique	88
2.5.7	Conditions d'existence des stratégies de prééminence hors des contraintes de la statique	92
2.5.8	Transferts de surplus sous stratégie de prééminence	95
2.6	Conclusions	99

III	Economie de la proéminence, applications	101
3	Economie de la proéminence, applications	103
3.1	Introduction	103
3.2	Economie du prix fantôme	113
3.2.1	Leviers de proéminences	114
3.2.2	Etudes de cas	115
3.2.3	Caractère anti-concurrentiel de la compétition par le prix fantôme .	119
3.3	Etude des accords commerciaux entre Apple et Google	121
3.3.1	Contexte des accords	122
3.3.2	Evolution des positions de Google et Apple depuis 2005	123
3.3.3	Modalités de la concurrence sur le marché de la recherche sur les produits d'Apple	126
3.3.4	Préférences des consommateurs	126
3.3.5	Caractéristiques des firmes	127
3.3.6	Structure du marché : hypothèse simplificatrice	127
3.3.7	Plausibilité de la théorie relativement aux effets de réseaux	128
3.4	Remèdes	132
3.5	Conclusion	133
	Conclusion	137
	Table des Figures	144
	Liste des Tableaux	145
	Annexes	147
A	Résultats d'analyse statique sous modélisation dynamique	149
A.1	Souscription unique	149
A.2	Concurrence en goulot d'étranglement	151
B	Annexe algorithmique	153
B.1	Cas d'équilibres multiples : restriction des stratégies aux prix positifs . . .	153
B.2	Algorithme d'itération des valeurs	153
B.3	Restriction de l'espace des états et temps de calcul	154
C	Sources et méthodologies des estimations produites en III	155
C.1	Coût d'acquisition du trafic	155
C.2	Part de l'enchère dans les revenus de Google	155
C.3	Estimation de la base installée d'Apple	155

C.4 Estimation de l'enchère sur les années manquantes : 2009, 2010, 2012, 2013, 2015, 2016, correction de l'estimation de l'année 2018	156
---	-----

Bibliographie	157
----------------------	------------

Introduction

0.1 L'ère de la plateforme

Les plateformes sont dans la continuité des évolutions de l'âge industriel. Elles propagent la sphère économique vers de nouveaux marchés, fondant ou refondant ces derniers. Elles poursuivent la centralisation du contrôle de la production. Elles incarnent la société de l'information¹, mêlant les technologies du numérique et des données à de nouveaux modes organisationnels.

Dans sa forme pure, la logique de la plateforme internalise les coûts des interactions, en centralisant des sorties de production éparses, pour les intégrer dans une logique de service unifié et dynamique. Le projet repose donc toujours sur une économie de coût fixe, soutenue par les faibles coûts variables du numérique. A une échelle déterminée, le profit de la plateforme émerge de la centralisation d'un nombre important de transactions sur laquelle elle pourra prélever sa dîme. Une entreprise en plateforme qui ne produit pas autre chose qu'un service de mise en relation subit nécessairement les contraintes capitalistiques, et n'est profitable qu'au-delà un seuil fixé. Les marchés de plateforme seront donc caractérisés par une concentration importante.

Les coûts fixes ne sont cependant qu'une des causes de la tendance à l'oligopole, voire à la monopolisation des marchés numériques. Ces derniers sont le lieu d'une concurrence entre réseaux. Pour ces produits dont la qualité est fonction du nombre d'utilisateurs, la concurrence revêt des dynamiques propres. Les coûts fixes ne sont ainsi qu'une composante d'un dilemme du prisonnier à l'échelle d'une concurrence mondialisée. Aux économies d'échelle, se mêlent les jeux d'équilibres des réseaux ; les relations entre la qualité de l'offre et la part de marché poussent à une concentration accrue, du fait des anticipations des consommateurs (voir KATZ et SHAPIRO, 1985), de l'avantage naturel que constitue la base installée (voir CAILLAUD et JULLIEN, 2003), ancrée dans les habitudes de consommation (voir EDLIN et HARRIS, 2013 et FARRELL et KLEMPERER, 2006). Enfin, la concurrence se mue en un jeu de territoire (voir ZHU et IANSITI, 2019). Les entreprises mènent une guerre pour le contrôle des interfaces d'accès aux consommateurs. Elles multiplient les interfaces, non seulement pour élargir les sources de revenus, mais également pour en assurer

1. MATTELART, 2018 identifie l'origine de la société de l'information aux utopies cybernétiques des XVIème et XVIIème siècles et aux technocraties saint-simoniennes. L'idée commence cependant à prendre substance à l'issue de la seconde guerre mondiale, où la prochaine vague d'innovation creuse ses premiers sillons. Ce n'est que plus tardivement que la notion prend corps et culmine dans les années 80 à 90. Les politiques de libéralisation et de globalisation frayent alors leur chemin, prenant pour appui cet idéal informationnel et réticulaire, par lequel l'individu et la société trouveraient leur pleine réalisation. L'enthousiasme pour les utopies techniques placent les projets au delà du politique, vers l'horizon de l'Histoire. La notion de société de l'information est ainsi un viatique, une exhortation floue vers un futur souhaitable, conditionné à l'exigence transverse de la libre circulation, de l'information comme des capitaux. En 1994 et en 1997, Al Gore et Clinton expriment ainsi la vérité étatsunienne ; le projet de société de l'information (Global information infrastructure, GII) doit selon le premier « *offrir une communication instantanée à la grande famille humaine, [...] un nouvel âge athénien de la démocratie* » (page 77) ; pour le second, l'ordre informationnel est indubitablement libéral : « *la concurrence globale et les choix du consommateurs définissent les règles du marché numérisé* » (page 78).

la pérennité. Elles ont appris de leurs prédécesseuses, parfois en mettant elles-mêmes un terme à leur domination, le caractère capricieux et imprévisible des produits de réseaux et la nécessité d'anticiper leurs évolutions. Dans une économie où les cycles d'innovations, s'accéléralent sont devenus modes, les plateformes façonnent le courant, tentant de le plier à leur forme. La guerre économique ne se joue plus seulement dans les règles du jeu concurrentiel classique, mais dans un jeu de recombinaisons et de déverrouillage permanent des marchés (voir notamment DUMEZ et JEUNEMAÎTRE, 2004 sur le cas Microsoft-Netscape). La tendance à la concentration des marchés numériques est donc le fait de trois causes agissant de concert : l'économie de coûts fixes, la présence d'effets de réseaux, et un mode de concurrence sur de multiples interfaces, de multiples produits.

Nos sociétés semblent accueillir avec ferveur ces technologies. A la veille du XXIème siècle, la bulle Internet, entre le fantasme informationnel et l'enthousiasme technologique, révèle que l'Occident et le monde développé à sa suite, étaient mûrs pour cette révolution. Suite à son éclatement, cette dernière vague pénètre les marchés avec les oripeaux d'une nouvelle révolution économique, technologique et sociétale ; des prix bas, une substitution par le confort², et un rythme soutenu d'innovations modales. Mais si la révolution numérique fut à ses débuts et dans ses fondements techniques, le siège d'utopies concurrentielles décentralisées (par exemple, SALTZER et al., 1984 ou WU, 2003), les marchés sont aujourd'hui dominés par le phénomène des plateformes et présentent des taux de concentrations extrêmement élevés.

Ceci se heurte au consensus de l'économie libérale, dès lors que les positions acquises semblent inexpugnables, au péril de la liberté d'entrée et d'entreprendre. Il est crucial que les marchés restent contestables. En effet, les bienfaits d'une économie décentralisée – comprendre non planifiée – ne sont maintenus qu'à condition d'une concurrence effective. Le siècle précédent a vu l'économie industrielle déplacer cette notion pour l'adapter aux formes de l'économie moderne. La concurrence pure – parabole d'une économie stationnaire – a pu convenir au Tableau des Physiocrates, mais elle devient fiction dans l'économie contemporaine, de grandes firmes, aux marchés globalisés, soumises à des changements incessants. La firme n'optimise pas sa fonction de coût sur un horizon statique, elle se déplace dans un univers stratégique, dont la théorie des organisations détermine les dimensions, et où la génétique des institutions retrace les positions, fabriquant perpétuellement son renouveau. De gré en gré, le concept de concurrence potentielle fut érigé pour remplacer la concurrence de fait. Le livre de BAUMOL et al., 1982 fait à ce titre figure de jalon. Sommairement, en l'absence de barrières à l'entrée, le monopole ou l'oligopole délivrerait les mêmes bienfaits que la concurrence du grand nombre, tout en sauvegardant les gains des économies d'échelle. Le pouvoir de marché est ainsi accepté, tant que la possibilité de la concurrence subsiste.

Nous l'avons vu plus haut, la menace d'une concurrence potentielle, schumpetérienne (par innovation radicale) ou issues des marchés adjacents, siège parmi les causes premières

2. 2018-T. Wu-The Tyranny of Convenience - <https://www.nytimes.com/2018/02/16/opinion/sunday/tyranny-convenience.html>

de l'expansion des plateformes. Comme toutes entreprises dans un monde en évolution, celles-ci doivent ménager une marge économique suffisante pour absorber les variations, s'adapter aux changements structurels de leur marché. Mais surtout, dans le cas des plateformes et des marchés numériques, où l'expansion permanente des marchés en dehors de leurs frontières repoussent continuellement le terme du transitoire, et où le jeu des réseaux façonnent les équilibres, les entreprises croissent et pénètrent sur de nouveaux marchés, géographiques ou de produits, pour prévenir l'émergence de concurrents aux interfaces de leur territoire.

L'existence d'une concurrence potentielle, dans les fondements économiques et techniques des marchés est-elle alors suffisante pour limiter le pouvoir de marché et ses effets néfastes sur les différents consommateurs ? Plutôt qu'interroger frontalement la contestabilité de ces marchés, nous nous intéresserons aux leviers par lesquels ces entreprises assurent leur dominance, et les stratégies par lesquelles elles la conservent.

0.2 Stratégies de plateformes et biais cognitifs

Les plateformes évoluent sur de multiples marchés, constituant un réseau de produits, en proposant à leur client déjà acquis sur un marché de nouveaux produits qui peuvent être développés en interne (dans les faits, souvent rachetés, à un point tel, que l'on parle aujourd'hui d'« acquisitions prédatrices » ; à ce sujet, se référer à KAMEPALLI et al., 2021) ou par un autre prestataire concurrent ou non. Elles élaborent ainsi leur écosystème technique et commercial. JACOBIDES et al., 2018 définissent l'écosystème comme un réseau de produits qui entretiennent des liens de complémentarités spécifiques, impliquant a minima des investissements de production spécifiques, et surtout des externalités de réseaux à la consommation (plus un réseau de produits est divers, plus il est intéressant pour le consommateur). Les seuls éléments de concurrence mono ou multi produit ne peuvent suffire à caractériser les formes de la concurrence entre écosystèmes.

Par ailleurs, le support fondamental de ces écosystèmes est l'espace numérique. Ce dernier est le médium des communications électroniques. En tant que tel, c'est un support pour des contenus et des services, un espace où se meuvent des organisations marchandes ou non. Le commerce sur les espaces numériques peut venir à différer d'instances plus traditionnelles, du commerce physique tel qu'on le conçoit usuellement. Tel que le remarquent FLETCHER et al., 2021 le commerce sur ces espaces est nécessairement une forme d'intermédiation, où les relations interpersonnelles sont abolies par les infrastructures de communications électroniques, asynchrones et systématiques. Ceci implique déjà une rupture, de telle sorte que les transactions numériques diffèrent nécessairement : par l'absence de vendeurs³ la difficulté à juger de la qualité des produits⁴, l'existence d'un

3. FLETCHER et al., 2021, section « *Key differences between online and offline consumer choice, and implications* », point 1

4. *idem*, point 3

continuum publicitaire⁵, la relation marchande est remodelée. Les infrastructures élaborées ne suppléent pas à ces disparités intrinsèques. En tant qu'infrastructures contrôlées et élaborées de toutes pièces par les firmes, elles sont au contraire, une autre voie de divergence. A la différence d'une ville, ou d'un centre commercial, la transaction se déroule dans un espace technologique, les allées n'y sont pas de fer et de pierre, elles sont le produit de choix d'interfaces, de lois algorithmiques.

Sous cet angle, ces infrastructures peuvent être comprises comme des dispositifs de contrôle et de mesure. En effet, aux fondements de l'internet dans sa forme contemporaine, tel qu'il apparaît après l'éclatement de la bulle, la mesure du comportement des utilisateurs devient le socle de la valeur des propositions commerciales. Le PageRank, l'algorithme qui a fait le succès de Google en est un exemple édifiant. Selon PAGE et al., 1998, le moteur de recherche optimal doit classer les liens en fonction du nombre d'hyperliens qui y pointent et des parcours des agents usant de ces hyperliens. Le moteur de recherche est ainsi en premier lieu un vaste dispositif de mesure : en répertoriant les différents liens, en matérialisant la structure du graphe des liens et en dénombrant les trajets des utilisateurs, le moteur de recherche fonde un ordre dans la nébuleuse du réseau. C'est cet ordre, la valeur produite par ce dispositif de mesure, qu'il est ensuite possible de commercialiser. Bien sûr, la mesure du comportement de l'utilisateur n'est pas la seule source de valeur sur l'espace numérique. Ces dispositifs de mesure se sont cependant propagés jusqu'à faire partie des normes des infrastructures commerciales, avec l'apparition du profil. Que les données des utilisateurs soient directement valorisées ou non, les firmes exploitent les données générées par leur trafic, affinent leurs procédés de rétention, afin de comprendre leurs consommateurs. Les technologies de *data mining* (inférence d'information par croisement de bases de données, internes et externes, voir ZARSKY, 2013) et d'*A/B testing* (voir GALLO, 2017 ou KOHAVI et al., 2020) sont révélatrices, de l'importance de la mesure et des données, non seulement pour la valorisation directe, mais plus largement pour la compréhension du consommateur. L'*A/B testing* est un dispositif expérimental où l'utilisateur de l'espace numérique est soumis à des stimuli et ses réponses mesurées. Le contrôle est ainsi le corrélatif de ces dispositifs de mesure. En d'autres termes, les firmes disposent de moyens de mesures des comportements du consommateur, au-delà de sa réaction aux variations de prix et de qualité, possiblement en dehors des marges de réponses rationnelles, et sont à même par inférence statistiques d'obtenir des lois comportementales. Conformément aux conclusions de l'économie comportementale (voir THALER et SUNSTEIN, 2003) et aux théories les plus extensives du consommateur (voir BECKER, 1962), toute réponse systématique aux modifications du milieu, étant mesurable, fait à ce titre partie du champ économique. En pratique, les firmes analysent leur trafic, mesurent les causes des variations, dévient le courant pour le mettre à profit. En théorie, ces comportements peuvent faire l'objet de l'étude économique.

Parmi les exemples les plus radicaux de l'ingénierie du contrôle du consommateur sur l'espace numérique sont les réseaux sociaux. Ces derniers apparaissent aujourd'hui, non

5. *idem*, point 2

seulement comme un formidable instrument de décentralisation des communications et des pratiques culturelles, mais également comme un problème d'addiction aux dimensions sociétales (voir notamment DAY et STEMLER, 2020). EVANS, 2019 explique que l'économie des réseaux sociaux repose sur la capture de l'attention du consommateur. Le temps passé en ligne est distribué entre la consommation de contenus publicitaires, sociaux ou culturels. Les plateformes utilisent leur dispositif de mesure pour comprendre les ressorts de la psychologie du consommateur, et utilisent ces informations, dans leur intérêt, pour l'influencer à passer plus de temps en ligne, temps dont leur profit dépend positivement.

Les réseaux sociaux ne sont que l'exemple le plus critique des possibilités de contrôle. Plus sobrement, les interfaces des firmes se présentent comme des interfaces de choix. Une interface est conçue pour fluidifier le parcours sur les sites, réduire l'effort de navigation, de recherche des agents ; tout cela en vue de faciliter l'achat et de maximiser le profit des firmes. L'intérêt du consommateur peut être aligné avec cet objectif. Mais, par exemple, en présence d'une concurrence en écosystèmes, l'intérêt de la firme peut s'écarter de celui du consommateur, à plus fortes raisons du reste du marché. L'interface peut aussi bien être utilisée pour réduire le choix du consommateur, l'orienter vers un produit plutôt qu'un autre. En d'autres termes, tel que le soulignent FLETCHER et al., 2021⁶, les interfaces ne sont pas neutres et ne sauraient l'être. Les firmes doivent faire des choix et ces derniers comportent nécessairement un biais.

Une littérature analysant ces biais d'intermédiation bourgeoise aujourd'hui. Cette littérature analyse les stratégies des firmes transitant par ces biais d'interface ; sur la diversion des résultats de recherche par exemple voir HAGIU et JULLIEN, 2011 ou HAGIU et JULLIEN, 2014, sur l'optimisation des coûts par les recommandations des plateformes de contenu voir BOURREAU et GAUDIN, 2018, sur les moteurs de recherche spécialisés CURE et al., 2022, sur les positions centralisées comme celles d'opérateur de magasins d'applications PADILLA et al., 2020, sur l'intégration des moteurs de recherche et des éditeurs de CORNIÈRE et TAYLOR, 2014, sur la confidentialité des données CONDORELLI et PADILLA, 2019 ou CLEMENS et ÖZCAN, 2017. Les firmes influent sur les choix des utilisateurs par le biais des interfaces, pour optimiser leurs coûts, sélectionner des consommateurs rentables, s'avantager grâce à leurs positions intégrées. On reprend ainsi la définition de de CORNIÈRE et TAYLOR, 2014 de la notion de "biais" : toute pratique par laquelle un intermédiaire amène ses utilisateurs à choisir un produit plutôt qu'un autre, le sien généralement. Cette définition, appliquée dans leur papier aux intermédiaires de recherche est applicable à tous types d'intermédiaire numérique. Ces stratégies peuvent être pro-concurrentielles, voir dans l'intérêt du consommateur. Elles peuvent également être dans le seul intérêt de

6. « *It is impossible for platforms to avoid providing some form of choice architecture for consumers. And it is difficult to make this architecture entirely "neutral" in terms of leading consumers to replicate exactly the choices they would make if given the necessary time and information (as well as incentives to become informed about the consequences of their choice) to make a careful and deliberate decision.* » « *However, there is an obvious incentive for platforms to bias the design of choice architecture in their own interest, or in the interest of their business users, rather than in the interest of consumers.* »

la firme, et anti-concurrentielles.

C'est pour toutes ces raisons que l'économie comportementale connaît aujourd'hui un fort retentissement dans les affaires antitrust du numérique (voir FLETCHER, 2019). L'infrastructure commerciale des firmes opérant sur l'espace numérique, leur interface numérique, est partie intégrante de leur offre. Le consommateur parcourt cet espace technologique contrôlé, ses allées et venues peuvent être surveillées, la mécanique de son choix analysée. Le temps de parcours, le nombre d'étapes nécessaires à l'acte de consommation, l'origine du consommateur ou sa destination, deviennent des variables économiques que les firmes sont susceptibles d'influencer. Le temps passé, l'effort consacré à la consommation sont ainsi des variables du bien-être du consommateur au même titre que l'utilité brute du produit, ou le prix payé. Dans l'espace numérique, les consommateurs sont donc particulièrement exposés aux biais cognitifs, ou en d'autres termes, les marchés numériques sont le lieu d'une repondération de l'importance de ces différentes variables dans l'utilité totale de l'agent.

Ces biais spécifiques ou spécifiquement aiguës de l'économie du numérique s'inscrivent dans le contexte d'un type de concurrence également spécifique, la concurrence entre écosystèmes. Le présent travail vise à donner une meilleure compréhension de ces choix d'interfaces, et à déterminer leur influence dans le processus concurrentiel, dans le contexte de cette concurrence en écosystème. Larry Page - co-fondateur de Google - affirme que "la concurrence est à un clic". Cette affirmation prise au pied de la lettre, nous entendons mesurer le coût d'un clic. En clair, le contrôle des interfaces conjugué à la spécificité de la concurrence entre écosystèmes ouvre la possibilité pour les firmes de manipuler les conditions de la concurrence, les coûts d'accès, avec pour conséquences, une élévation des barrières à l'entrée, et donc une mise en péril du processus concurrentiel. On cherche à déterminer la plausibilité de telles manœuvres et le risque qu'elles feraient encourir au processus concurrentiel. On cherche ainsi à donner forme à une particularité de la concurrence sur les marchés numériques, réintégrant dans le champ économique les variables de facilités d'accès et d'usage. On étudie ainsi ces éléments de concurrence d'écosystèmes par lesquels les firmes s'extraient de la contrainte concurrentielle, en mettant en place des liens d'accès privilégiés depuis leur produit vers leurs autres marchés.

0.3 Stratégies de connexité

0.3.1 Approche juridique et économique

La littérature économique et la jurisprudence ont généralement identifié ces pratiques comme des cas particuliers d'offres liées ou groupées. Les cas jugés abusifs usent en effet de la présence multi-marché. Iacobucco & Ducci IACOBUCCI et DUCCI, 2019 relèvent que dans la jurisprudence une pratique d'offre liée est qualifiée comme étant anti-concurrentielle lorsque :

1. L'entreprise a une position dominante sur un marché d'origine ;
2. Les produits liés par la pratique sont bien distincts ;
3. Le consommateur n'a pas de possibilité de substitution plausible ou subit une forme de coercion ;
4. La pratique fausse la concurrence en évinçant les rivaux du marché par d'autre moyen que l'efficacité économique.

L'extension de la théorie de la vente groupée à ces stratégies, sous réserve de ces conditions, les placerait sous l'égide d'une jurisprudence profonde et bien stabilisée. Dans HOLZWEBER, 2018, Holzweber note cependant que semblable extension nécessite un remaniement formel de la législation, en particulier, du concept de coercion du consommateur. C'est sur la base d'arguments comportementaux, relevés par FLETCHER, 2019 que la notion de coercion peut être élargie au cas d'espèce. Cette dernière a en effet été progressivement remaniée dans la jurisprudence européenne ; passant d'une obligation contractuelle à une simple incitation financière avec le jugement [Hoffmann-La Roche & Co. AG v Commission], puis de l'incitation financière à l'acquisition par défaut du produit dans le jugement [Microsoft v. Commission], pour finalement être étendue aux cas de la présentation prééminente dans le jugement [Google Search (Shopping)]. Holzweber estime finalement que la théorie de la vente groupée peut être étendue à tous les cas où « le consommateur est incité par prééminence à consommer un produit supplémentaire ».

C'est dans cet esprit que la littérature économique a formalisé ces pratiques, démontrant la possibilité de transposer une position dominante d'un marché à un autre par l'usage de leviers spécifiques comme la pratique d'offres liées, battant ainsi en brèche les conclusions du théorème « One Monopoly Profit » de l'école de Chicago.

Selon celui-ci, le monopole peut pratiquer une offre liée mais cette dernière ne peut jamais être profitable. Représentons-nous une entreprise M en position dominante ou en monopole sur un produit A, vendu au prix P. Supposons qu'elle entre en concurrence avec une autre entreprise E sur un marché de produit B. Ecrivons P_M et P_E , les prix pratiqués par ces deux entreprises sur ce marché. M peut proposer un rabais pour l'offre groupée (A,B), soit un prix global $P + P_M - r$. E peut répondre à la concurrence en prix et descendre jusqu'à son coût marginal c. Pour que le rabais soit efficace, M doit suivre et donc descendre à $P + c$. Alors, si le coût marginal de M sur B est plus faible que c, M réalise un profit, qu'elle aurait cependant pu obtenir avec ou sans rabais. Si le coût marginal de M sur B est plus élevé que c, M subit alors des pertes et engrange finalement un profit moindre que si elle n'avait pas pratiqué ce rabais. Suivant ce raisonnement, le rabais n'est jamais profitable, car il ne peut contrevenir au mécanisme concurrentiel.

Ce résultat a été critiqué par le passé dans un cadre général (voir par exemple WHINSTON, 1990). Et deux formalisations s'appliquant spécifiquement à une stratégie de plateforme, Google Android, coexistent, celle de de CORNIERE et TAYLOR, 2018 et celle de CHOI

et JEON, 2021, reprise par ETRO et CAFFARRA, 2017. Moyennant hypothèses, elles démontrent que ce théorème peut être invalidé. CHOI et JEON, 2021 représentent une vente liée auprès des consommateurs finaux, tandis que de CORNIERE et TAYLOR, 2018 et ETRO et CAFFARRA, 2017 modélisent une vente liée auprès des distributeurs du bien.

Google a été jugé coupable d'abus de position dominante par la Commission Européenne dans l'affaire Google Android. Ce dernier imposait aux fabricants de téléphone mobile Android qui souhaitaient installer sa suite d'applications mobiles (particulièrement, Google Play Store, magasin d'application et Google Play Services, hub logiciel des services Google sur l'OS Android), de paramétrer Google Search comme moteur de recherche par défaut sur les appareils. Dans certains cas, cette obligation était assortie de paiements aux fabricants.

CHOI et JEON, 2021 modélisent dans ce contexte un rabais profitable en jouant sur l'existence de contraintes aux prix non négatifs. Les moteurs de recherche et les applications mobiles comme YouTube ou Google Play Store sont en effet distribués sous le modèle de plateformes d'intermédiation, le bénéfice retiré par le groupe des producteurs (les publicitaires ou les éditeurs d'application) est tel qu'il devient rationnel que ces derniers assurent à eux seuls le financement du service. Le prix affiché aux consommateurs, nul, est donc un prix contraint, une part du surplus ne peut être extraite par la plateforme. Dans ces conditions, il n'est plus possible de répondre au rabais de l'entreprise en position dominante par une concurrence en prix. Le rabais est alors profitable, la concurrence est évincée.

Ce modèle s'applique cependant assez mal au cas d'espèce, le produit lié à Google Search, Google Play Services, étant également obtenu à prix nul par les consommateurs. Le rabais ne peut donc être pratiqué, le mécanisme ainsi formalisé tombe court. Il faut cependant retenir un élément important, en présence d'une contrainte sur les prix, une rupture du théorème One Monopoly Profit est envisageable.

Le modèle d'ETRO et CAFFARRA, 2017 s'inspire de ce point pour présenter un mécanisme plus proche des faits. Le modèle tient également à une forme de contrainte sur les prix, sur le logiciel Google Play Services (ci-après GPS) cette fois-ci. Il faut cette fois se représenter Google comme un fournisseur de composant pour les fabricants de téléphone Android (ci-après OEM) et comme un producteur de services mobiles financés par le modèle d'intermédiation. GPS - parce qu'il permet l'accès à la gamme d'applications Google, dont Google Play Store, magasin d'applications de loin le plus richement pourvu - est vraisemblablement essentiel au succès d'un téléphone mobile. Une OS mobile n'a en effet pas grande valeur si elle ne permet pas l'accès à une longue traîne d'applications. Or la distribution de ces applications, pour des raisons techniques et logistiques, s'est organisée de façon centralisée autour de ces magasins d'applications. Google vend ce composant sur lequel il est en quasi-monopole aux OEM et vend ses services complémentaires aux consommateurs. Il imposait aux OEM qui souhaitaient installer GPS, d'installer par défaut Google Search, pratiquant ainsi une forme d'offre liée.

Le prix de GPS est contraint à un niveau faible (nul dans les faits), de sorte que Google

laisse une part substantielle du surplus aux consommateurs et aux OEM. L'existence de cette contrainte peut être expliquée par des motifs historiques : un prix faible (et même nul) était nécessaire pour dépasser le problème de coordinations des éditeurs d'applications et des utilisateurs (voir CAILLAUD et JULLIEN, 2003). Les conditions étaient alors réunies pour une rupture du mécanisme concurrentiel. A moins de proposer un moteur de recherche excédant les qualités de celui de Google, de sorte à compenser la perte de qualité subséquente à l'absence de GPS et de la suite Google, un concurrent de Google ne pourrait jamais surenchérir à l'offre liée de Google.

Le modèle de CORNIERE et TAYLOR, 2018 est assez proche, il repose cependant plutôt sur la différence de demande que connaîtrait un mobile équipé avec GPS et sans GPS. Le profit escompté par un opérateur de moteur de recherche reposant sur la taille de la demande, la différence de profit entre chaque scénario rend la concurrence avec le rabais de Google systématiquement non profitable.

En somme, Google est capable de pratiquer une vente liée en tirant parti des particularités de sa position sur deux marchés distincts. Sur un premier marché, amont, des composants mobiles, où Google est en quasi-monopole, il fournit un composant essentiel (GPS et le Google Play Store), à un prix faible, bien en deçà de sa valeur concurrentielle. Sur un autre marché, aval voire secondaire, sur lequel Google a des concurrents, il produit des applications mobiles, compléments techniques de GPS. Sur ce marché, les OEM sont en position de distributeur, ils revendent les produits de Google et consorts aux consommateurs finaux. Ils disposent d'une forme de rayon sur lesquels ils peuvent proposer une quantité finie de produits différents. Google conditionne alors la vente de son premier produit essentiel à la vente des seconds à des positionnements préférentiels. La littérature a réduit la capacité de ce rayonnage virtuel à un seul produit, le positionnement préférentiel en numérique étant apparemment d'une efficacité bien supérieure au positionnement préférentiel dans des rayonnages physiques. Google pratique ainsi une vente liée, avec ou sans rabais. La plus large part du rabais, la moins exposée à la concurrence en prix, est en effet la cession à titre gratuite de l'ensemble GPS. Les concurrents de Google sont incapables d'y répondre, car selon ETRO et CAFFARRA, 2017, ils ne pourraient pas proposer un rabais suffisamment élevé pour compenser la perte de qualité, et selon de CORNIERE et TAYLOR, 2018, l'offre groupée rend la concurrence au rabais improfitable, du fait de la baisse de demande en l'absence de GPS.

Ainsi exposées, les conditions du succès de la vente groupée (A,B) sont (i) la position dominante de G sur le produit A, (ii) l'existence de fortes complémentarités entre les produits A et B, de sorte que l'absence de A réduise ou bien fortement la demande sur B, ou bien fortement la qualité de B.

0.3.2 Proposition d'amendement de l'explication des stratégies de connexité par la théorie de l'offre liée

Les auteurs ont ainsi fondé leur démonstration sur la notion d'offre liée, contraignant à des hypothèses fortes sur le produit lié. Si au premier abord, ils évitent celle d'infrastructure essentielle, pour ces implications réglementaires par trop structurantes et du fait de l'exigence de la charge de preuve, les conditions nécessaires requièrent un actif qui semble tomber sous cette qualification. IACOBUCCI et DUCCI, 2019 estiment en effet qu'invoquer la notion d'infrastructure essentielle nécessiterait de démontrer que l'accès au produit est nécessaire pour une concurrence effective, que la pratique de Google conduit à une éviction de la concurrence et réduit le bien être des consommateurs. Les conditions nécessaires aux démonstrations conduisent bien à de telles issues. En effet, les travaux d'ETRO et CAFFARRA, 2017 et de CORNIERE et TAYLOR, 2018 impliquent bien qu'en l'absence de la suite GPS un terminal mobile connaîtrait une baisse de demande substantielle, conduisant à l'éviction. Ils démontrent également que ces pratiques réduisent le bien être des consommateurs. La théorie de l'offre liée également avancée par Iacobucco & Ducci serait donc une forme camouflée d'une théorie d'infrastructure essentielle.

Le département de la Justice des Etats Unis étend cependant l'assomption de pratique anti-concurrentielle sur des bases plus larges. Les Etats-Unis ont en effet lancé une procédure à l'encontre de Google, où lui est reproché, non seulement la pratique qualifiée ici de vente liée sur Android, mais également les paiements (extrêmement élevés, bien supérieurs à l'amende de 4,3 milliards imposée par la Commission Européenne pour le cas Google Android) qu'il verse à Apple en échange d'un positionnement préférentiel (par défaut) de Google Search sur ses appareils Mac et iPhone. Ce cas de figure, le rabais proposé à Apple, ne peut relever de l'offre liée, aucun autre produit sur lequel Google serait en position dominante, ou même opérateur d'une facilité essentielle, n'étant conditionné à ce paiement. Par ailleurs, aucun concurrent de Google, Bing notamment, ne peut aujourd'hui rivaliser avec l'offre de Google à Apple.

Il semble donc que la place avantageuse qu'occupe Google au sein de l'écosystème Android lui permette de faire l'économie de ce paiement substantiel. Il semble alors moins sûr que la seule offre liée permette la rupture du mécanisme concurrentiel. Si le modèle d'ETRO et CAFFARRA, 2017 permet d'expliquer les paiements aux OEM, le montant estimé demeure fonction de la contrainte sur les prix de la suite GPS. Il ne permet donc pas d'expliquer l'absence de concurrence pour la position prééminente du moteur de recherche des produits Apple.

0.3.3 Notion de placement prééminent

Ainsi, les théories de l'offre liée par prééminence sont par hypothèse fondées sur l'existence d'une position dominante sur un marché de produit amont. Cependant même en l'absence d'un marché de produit complémentaire sur lequel la firme a également une po-

sition, dominante ou non, des stratégies utilisant des placements proéminents existent et structurent le jeu concurrentiel. La notion de placement proéminent peut être définie dans le contexte de choix, et dans le cas de l'environnement numérique, de menus, d'interfaces ou d'architectures de choix. Dans ce contexte, s'il existe un consommateur indifférent, en l'absence de prix, un menu sera considéré neutre si la probabilité de choix de ce consommateur résultant de l'usage du menu est uniformément distribuée entre chacune des options. Le placement proéminent opère lorsqu'il est possible de modifier les probabilités de choix de ce consommateur indifférent, de manière à ce qu'il choisisse préférentiellement, dans plus de 50% des cas par exemple ou même systématiquement, une unique option, toujours la même, plutôt qu'une autre. Des exemples de manoeuvres semblables sont présentés dans la suite de ce paragraphe.

Les modélisations présentées *supra* établissent que les stratégies d'offres liées par placement proéminents reposent sur deux conditions (i) l'usage de placements proéminents ; (ii) l'existence de complémentarité forte entre produits distincts, voire de relation verticale, ou même de dépendance, qualifiable sous la théorie de l'infrastructure essentielle. Les présents travaux proposent une explication alternative de ces stratégies à placements proéminents. Il s'agit de qualifier le caractère anti ou pro concurrentiel du placement proéminent en fonction de l'existence de positions dominantes, de l'intensité des effets de réseaux, ou de l'importance des coûts de recherches de nature à permettre les manoeuvres de prééminence. Cette théorie se distingue donc des propositions rapportées, en ce que l'existence de complémentarités fortes entre produits sous contraintes sur les prix, n'est qu'un moyen, parmi d'autres, substituables et concurrents, dont une firme peut user pour transposer une position dominante. Le caractère anti-concurrentiel n'en dépendrait pas nécessairement, mais l'usage de ces complémentarités pourraient, incidemment, y surajouter.

La théorie de la vente groupée n'est pas parfaitement à même d'étayer les soupçons de pratique anti-concurrentielle du DoJ étatsuniens, le cas du choix par défaut de Google Search est, tel que vu *supra*, proche des pratiques de frais de référencement. Ces pratiques sont généralement associées à la grande distribution. Les distributeurs commercialisent les produits de différentes marques. En l'absence de frais de référencement, ces derniers répartiront les produits dans leurs étalages, de sorte à optimiser leur profit. Les produits à plus forte marge doivent être placés de façon proéminente. Pour la même raison, les produits très demandés (les grandes marques) doivent également être bien en vus. Il en va de la grande distribution, comme pour le numérique, toutes les places ne se valent pas. Un placement à hauteur d'œil engendre invariablement une demande plus importante qu'un placement en bas d'étagère, et ce pour un même produit. Ainsi, en l'absence de frais de référencement, un distributeur doit déterminer par la seule connaissance de sa demande et de ses marges, comment agencer son rayon, pour optimiser son profit. L'existence de frais de référencement peut changer son problème d'optimisation. Toutes les places ne se valent pas, la capacité du rayon étant limité, un mécanisme de marché peut permettre de déterminer l'allocation des places en rayon, ou a minima constituer une donnée supplémentaire au mécanisme d'allocation du distributeur.

Un fournisseur a ainsi la possibilité de modifier l'issue du marché à son avantage. Cependant, comme le remarque CHENG, 2018, en l'absence d'un pouvoir de marché substantiel côté fournisseur, les frais de référencement sont neutres ou même pro-concurrentiels. La littérature sur ces pratiques - ayant émergée avec le phénomène de la grande distribution - étudie plutôt des configurations où le pouvoir de marché est du côté des détaillants. Si l'importance croissante des marques de distributeurs pourrait donner lieu à des abus de pouvoir de marché, de la part des détaillants à leurs fournisseurs devenus concurrents, ce cas est encore peu traité dans la littérature. Cheng argumente cependant que le cas du numérique, dont la structure est proche du commerce physique, semble réunir certaines conditions propices à l'abus. D'un, les marchés du numérique sont très concentrés, arborant au mieux un oligopole, au pire un quasi-monopole avec une frange concurrentielle, soit un degré d'asymétrie favorables aux distorsions concurrentielles. De deux, les dynamiques d'effets de réseaux et les effets de basculement (« tipping ») pourraient garantir une rentabilité bien supérieure aux frais de référencement. Enfin, la sensibilité de la demande aux placements proéminents est bien plus élevée. Un placement proéminent dans un rayonnage physique peut provoquer des variations de demandes de l'ordre de 30 pourcents, la dégradation du classement dans les résultats de recherche de Google peut diminuer la fréquentation d'un site jusqu'à 60 pourcents.

La notion de positionnement préférentiel qui sous-tend les analyses émergentes sur les effets pro ou anti-concurrentiels des frais de référencement, repose sur la théorie des coûts de recherche (« search costs ») initiée par DIAMOND, 1971 et ses développements sur leur impact concurrentiel. Un consommateur rencontre des coûts de recherche, lorsque qu'il doit choisir entre plusieurs possibilités, et parcourir chacune pour y estimer son utilité. WEITZMAN, 1979 présente le problème comme celui d'un agent (Pandore) qui doit choisir entre N boîtes pour en tirer une récompense x . La récompense x de chaque boîte est inconnue, il coûte c à Pandore d'ouvrir chacune des boîtes. Ce mécanisme peut être appliqué à la distribution physique : un consommateur arpente des yeux les rayons, de haut en bas puis de bas en haut. Le parcours du rayon implique un effort, et donc un coût, si minime soit-il, il paraît suffisant pour motiver les pratiques de frais de référencement, la première position visitée étant la moins coûteuse et la plus parcourue. Le mécanisme est également valable pour de nombreuses interfaces numériques : le choix d'un navigateur, d'un moteur de recherche générale ou spécialisée, des résultats d'un moteur de recherche ; très généralement, le choix de tous services qui peut être distribué sous le format d'une application ou faire l'objet d'un classement dans une interface numérique. Nous cherchons à déterminer les effets de cette pratique sur l'économie des opérateurs du numérique.

0.4 Placement proéminent, coûts de recherches et concurrence entre plateformes

Les coûts de recherches affectent le comportement des consommateurs sur tous les marchés. Leurs effets sont étudiés dans le cadre d'une concurrence entre plateformes sur de multiples marchés. La présence d'une entreprise sur plusieurs marchés lui permet, depuis sa position sur un premier marché, aval A ou annexe B, de moduler les coûts de recherches de ses consommateurs. Elle a la possibilité d'orienter ses consommateurs vers ses propres solutions.

Un consommateur fait face sur un marché à une multiplicité d'offres. Il peut connaître avec une aisance relative les différents prix du marché. Il ne pourra cependant que très rarement connaître avant d'avoir user d'un bien, l'utilité que ce dernier procure. La possibilité pour une firme de moduler les coûts de recherches pour ses propres produits, modifie alors l'heuristique de recherche du consommateur. La nécessité d'échantillonner l'utilité de chaque bien demeure, le coût de recherche pour l'accès au bien peut cependant être diminué. La présence sur plusieurs marchés permet alors de générer des avantages concurrentiels. La modulation du coût de recherche diminuera la contrainte concurrentielle de la firme, en diminuant l'influence des variables de prix et de qualités dans le processus décisionnel du consommateur. En présence d'effets de réseaux, la qualité est fonction de la part de marché. La modulation du coût de recherches engendre alors des rétroactions positives sur la demande de la firme.

Les relations entre les différents marchés jouent ici un rôle d'importance, restreignant les marges d'action des firmes. Dans le cas d'une firme opérant sur deux marchés verticaux, un marché aval A et le marché considéré C, il faut considérer deux situations possibles. Ou bien A et C sont parfaitement intégrés, le produit A est nécessaire pour accéder au produit C. Ou bien A et C sont en relation verticale, mais existe un intermédiaire, un distributeur du bien A nécessaire pour accéder à C grâce au produit A. Dans le premier cas, une firme à toutes marges de manœuvre pour rediriger les utilisateurs de son produit A vers son produit C. Dans le second cas, les marges de manœuvre de la firme sont réduites, dans la mesure où elle dépend des distributeurs du produit A, la modulation des coûts de recherche vers C, doit être négociée auprès des distributeurs. Elle est dès lors mise en concurrence avec les autres producteurs de C, l'issue de la négociation dépend donc du rapport de force entre la firme, ses distributeurs et ses concurrents sur les marchés A et C.

Dans le cas d'une firme opérant sur deux marchés annexes, un marché annexe B et le marché considéré C, c'est-à-dire, dont les consommateurs se superposent, les moyens d'action de la firme sur les coûts de recherches de ses consommateurs restent entiers. Le marché B n'étant cependant plus interface nécessaire pour l'accès au marché C, la firme n'a qu'un contrôle relatif sur le parcours du consommateur, elle ne peut donc proposer sa solution en placement proéminent de façon systématique, seulement réduire les coûts de

recherche en moyenne. L'avantage concurrentiel est donc moins saillant, la firme n'étant plus le premier point de passage du consommateur, la concurrence n'est relâchée que par degré. Nous cherchons à établir une théorie concurrentielle dans chacun de ses cas.

0.5 Organisation de la thèse

Ce travail de thèse est ainsi consacré à l'étude des stratégies de proéminence, d'orientation des menus de choix des consommateurs dans le contexte d'une concurrence entre écosystèmes. L'ensemble des stratégies sous l'aile de la problématique est donc considérablement restreint ; les stratégies en prix, la constitution de position centrale (les positions de « gatekeeper » suivant le mot du DMA/DSA), les pratiques d'acquisition, par lesquelles les firmes peuvent également contenir la concurrence potentielle sont occultées. L'étude est décomposée en trois chapitres. Nous chercherons en premier lieu à définir une modélisation compacte de ces stratégies sur les marchés de plateforme. Nous étudierons ainsi leurs modalités, leur plausibilité et leur profitabilité dans un cadre de concurrence statique, suite à quoi nous concluerons sur leurs effets pour le processus concurrentiel, et également, à l'insuffisance des analyses statiques pour l'étude de ces stratégies. Nous déploierons donc dans un second chapitre une analyse dynamique, susceptible de mieux intégrer l'interaction de ces stratégies avec un facteur déterminant de la concurrence en réseaux, l'avantage de la base installée. Nous définirons notamment à l'aune de la littérature économique la distinction entre ces deux termes. Ce second chapitre se clôture enfin par un jeu de conclusion sur les effets de ces stratégies pour le processus concurrentiel, dans quelle mesure la concurrence potentielle s'en trouve limitée. Dans un dernier chapitre, ces stratégies seront finalement intégrées au cadre général de la concurrence entre écosystème. Il s'agit ainsi de délimiter dans quelle mesure ces stratégies font partie de ce mode de concurrence, et comment la frontière entre les cas pro ou anti concurrentiels peut être définie. Enfin, l'accord commercial Google-Apple sera étudiée en tant qu'instance contemporaine de ces stratégies. Les études préalables permettront de délimiter les conditions sous lesquelles cet accord doit être considéré comme anti-concurrentiel, voire relevant de l'abus de position dominante.

Première partie

Analyse statique des stratégies de proéminence

1 Analyse statique des stratégies de proéminence

1.1 Introduction

La société de l'information¹ a trouvé incarnation sur l'espace numérique. Supporté par les technologies de communication électronique, le déploiement de leurs réseaux, et la pénétration des terminaux d'accès, cet interstice s'est diffusé sur le corps social. Les réseaux déployés par les firmes se sont progressivement faits le support de nouveaux marchés. Si la société de l'information est un nouveau mode organisationnel de nos sociétés, elle a pris substance comme un réseau de produits et de services, industrialisant diverses formes d'échanges, modes transactionnels, de pair à pair, du plus au moins synchrones. Le modèle économique privilégié est alors celui de la plateforme d'intermédiation. Des entreprises se chargent de développer et de définir des modes d'échanges entre consommateurs, entre firmes et consommateurs sur cet espace numérique. La structure multi-face semble être un impératif naturel des réseaux numériques, elle organise les processus de consommation, de production et également les interactions verticales et horizontales entre firmes. Ainsi, les activités des firmes ne se limitent pas à la commercialisation de produits ou services, elles forment des écosystèmes de produits². Cet impératif englobant dépasse les firmes, s'il est une innovation à l'échelle sociétale, il est plutôt une des règles de l'espace économique produit par ces dernières, contraignant leurs actions, définissant l'espace stratégique. Il modifie ainsi possiblement de nombreuses données du jeu économique, affectant le processus concurrentiel.

D'une part, la constitution d'écosystèmes contraint les firmes à la coopération avec leurs complémentaires ou leurs distributeurs. Elle implique des investissements co-spécifiques, et une dépendance relative. Les firmes ont un contrôle moindre sur leur produit, sa qualité dépend de l'écosystème qu'elles auront su élaborer. Ceci implique un mode de concurrence

1. idem note 1

2. pour cette notion, se référer à JACOBIDES et al., 2018 et BOURREAU, 2020. Jacobides et al. définissent la notion d'écosystème ainsi : "*An ecosystem is a set of actors with varying degrees of multilateral, nongeneric complementarities that are not fully hierarchically controlled*". Bourreau ajoute à cette définition, spécifiant la notion d'écosystème de produits : "*a line of products and services with a technological linkage increasing the complementarity between them*".

spécifique, qui déplace les effets du pouvoir de marché.

D'autre part, sur leurs marchés propres, la concurrence entre firmes est également déplacée, du fait des externalités de réseau, et des modalités de financement spécifiques aux plateformes. Les effets de réseaux impliquent une concurrence intense pour les parts de marché, et des taux de concentration importants. Le mode de financement des infrastructures de plateforme repose sur l'équilibre des incitations des différents versants : le moins élastique paie le plus. A tel point que la possibilité d'équilibre à prix nuls est plausible, une face du marché finançant la totalité des transactions. Ces particularités n'introduisent pas nécessairement de distorsion notable du jeu concurrentiel. Les firmes se concurrencent en prix et en qualité pour chaque versant du marché. La composition de ces contraintes spécifiques implique cependant aussi une gamme de stratégies particulières.

Notamment, l'existence de contraintes en prix déplace la concurrence en prix : les firmes ne sont plus à même d'extraire le même surplus du versant sous contrainte, et ne peuvent plus sous-couper leurs rivales. Ceci introduit une instabilité des marchés, couplé aux effets de réseaux, la réduction des marges de riposte concurrentielle, la contrainte sur les prix peut amener les marchés vers le monopole. La concurrence est ainsi déplacée vers des formes de concurrence en qualité : les firmes vont ménager toute asymétrie possible afin de remporter les marchés. La concurrence se déplace donc vers d'autres variables de l'utilité des consommateurs. Les firmes utilisent ainsi une variété de stratégies, usant de l'hétérogénéité des préférences, elles peuvent proposer les vecteurs de qualité qui sauront accommoder les préférences majoritaires, ou du moins, les préférences des consommateurs qui permettront de générer un profit. Les effets de réseaux profitent aux firmes qui auront su trouver les menus appropriés, leur permettant parfois de remporter la totalité du marché. Les firmes sont également incitées à utiliser toute asymétrie initiale, des positions sur d'autres marchés par exemple, pour utiliser à leur avantage les contraintes sur les stratégies. On étudie dans ce chapitre le cas d'une concurrence pour les coûts de recherche. Pour cette dernière, les firmes utilisent une préférence majoritaire, l'aversion pour l'effort de recherche, et peuvent parvenir à la mettre en œuvre par l'intermédiaire d'une asymétrie initiale, obtenue par des positions sur un autre marché de produit.

On présente une modélisation adéquate et tractable pour la concurrence par les coûts de recherche, on étudie ses effets sur la concurrence en prix des firmes, et ses effets sur les structures de marché, et on conclut quant à ses effets sur le processus concurrentiel.

1.2 Revue de littérature

Les travaux proposés dans ce chapitre réunissent plusieurs champs de la littérature sur les plateformes. Le modèle s'inspire directement des travaux sur les stratégies en prix et sur les interactions avec les modalités de concurrence et de tarification. L'angle de recherche choisi est dans la lignée des travaux sur les variables concurrentielles spécifiques au marché d'effets de réseaux, les travaux sur le design des interfaces, sur la concurrence aux frontières, et sur les jeux de déverrouillage et de recombinaison à l'œuvre sur ces marchés. Le travail

s'affilie plus particulièrement à la littérature sur les coûts de recherche, et son intégration au modèle d'affaire des plateformes. Enfin, il vise à compléter la littérature sur les stratégies d'offres groupées, par lesquelles les plateformes cherchent à transposer leur pouvoir de marché.

1.2.1 Théorie des prix et des modalités de concurrence

Le modèle proposé se situe dans la lignée des travaux théorisant les stratégies en prix des plateformes d'intermédiation. Il se situe dans la continuité directe des travaux fondateurs comme ceux de ROCHET et TIROLE, 2003, CAILLAUD et JULLIEN, 2003, ARMSTRONG, 2006 et ARMSTRONG et WRIGHT, 2007. Ces travaux fournissent une théorie des prix sur les marchés de plateforme, transposable au cas du monopole, de la concurrence en duopole et du marché régulé. L'article de ROCHET et TIROLE, 2003 envisage une tarification à la transaction pour des agents hétérogènes aux utilités indépendantes, celui de CAILLAUD et JULLIEN, 2003 une tarification à l'accès et à la transaction pour des agents homogènes, et ceux de ARMSTRONG, 2006 et ARMSTRONG et WRIGHT, 2007 une tarification à l'accès pour des agents hétérogènes aux utilités inversement corrélées via un modèle de différenciation horizontale. Ces travaux permettent de comprendre les paramètres influant les stratégies des plateformes, leur mode de tarification et les équilibres accessibles (dominance ou marché partagé). Le présent travail n'innove pas par rapport à ces propositions, au contraire, il utilise leurs résultats. Ainsi l'article de CAILLAUD et JULLIEN, 2003 fait état d'une tendance au basculement des marchés - une seule firme peut profitablement y opérer - en présence de consommateurs homogènes. ROCHET et TIROLE, 2003, ARMSTRONG, 2006 et ARMSTRONG et WRIGHT, 2007 établissent également que les modalités de concurrence, outre les modalités techniques, peuvent apparaître de façon endogène. Chez ROCHET et TIROLE, 2003, la tarification à l'accès limite la possibilité de souscription multiple (multihoming). Chez ARMSTRONG et WRIGHT, 2007, le degré de concurrence permet d'inférer directement la propension du consommateur à une souscription plurielle. Ces travaux lient également le degré d'élasticité des consommateurs au prix, cette dernière étant le produit des élasticités croisées de chaque groupe. En définitive, la forme de tarification résulterait des actions croisées de ces élasticités, de l'intérêt à la souscription multiple, et de l'importance des effets de réseaux pour les agents. En monopole, le profit des firmes n'en dépendrait que marginalement. En concurrence, si la multiplicité des équilibres diminue le caractère prédictif des modèles, le choix de tarification n'est cependant pas neutre. Les travaux de ARMSTRONG, 2006 et ARMSTRONG et WRIGHT, 2007 intègrent de plus explicitement la possibilité de prix contraints, en l'occurrence, non négatifs. Si cette éventualité peut apparaître de façon endogène aux données économiques, elle peut également être contrainte par d'autres modalités d'ordres technique ou structurelle, le résultat demeure valable. Ce dernier place ainsi l'économie de la gratuité, parmi les marchés de plateforme, et implique la nécessité non négligeable d'une analyse concurrentielle multi-face en présence de prix nuls sur un marché d'intermédiation. Enfin, ces différents

travaux démontrent que les modalités de concurrence, souscription unique ou souscription multiple (*single* ou *multi-homing*), ne sont pas neutres en termes de pouvoir de marché. En particulier, chez ARMSTRONG et WRIGHT, 2007, le goulot d'étranglement est un cas de concurrence particulièrement dégradé, où l'opérateur de plateformes est à même d'extraire la totalité du surplus d'une des faces.

Ces modèles fondateurs inspirent une littérature qui complète ou tempère les conclusions des travaux. RASCH, 2007 étend le formalisme du goulot d'étranglement de ARMSTRONG et WRIGHT, 2007 au cas plus général d'agents hétérogènes sur chaque face. Le pouvoir de marché de l'opérateur en est réduit. GOLD et HOGENDORN, 2016 étendent et valident l'étude de ces cas à ceux de produits de qualités verticales variées. FENG et al., 2019 et MAZALOV et KONOVALCHIKOVA, 2020 étendent le formalisme du duopole de Hotelling à l'étude d'oligopoles.

1.2.2 Platform design, jeux de déverouillage et recombinaison

Si le modèle proposé s'inspire des travaux sur la théorie des prix des plateformes et de leurs extensions, l'angle de recherche le situe également parmi la littérature sur le design des interfaces. Cette dernière accorde un rôle particulièrement saillant à des dimensions moins étudiées du jeu concurrentiel et des produits, qui fait aujourd'hui la substance des interactions concurrentielles entre écosystèmes telles que définies par JACOBIDES et al., 2018. Cette littérature hétérogène étudie des stratégies d'entreprises opérant sur des marchés à effets de réseaux, où par des jeux de contraintes sur ses consommateurs, les opérateurs de plateformes structurent l'offre et les marchés. VEIGA et al., 2017 proposent ainsi un formalisme général où l'opérateur de plateformes, en proposant un vecteur de caractéristiques variées, parvient à sélectionner les usagers susceptibles de générer un profit. Ce vecteur de caractéristiques recèle une dimension spécifique, impliquant une moindre utilité pour les usagers. La combinaison globale des caractéristiques permet cependant d'intégrer cette contrainte, et de sélectionner les usagers, et à terme de générer un profit. Dans un esprit similaire, HAGIU et JULLIEN, 2011 et HAGIU et JULLIEN, 2014 proposent une modélisation de l'économie de la recherche, où l'opérateur mélange une sélection de produit recherchés et non recherchés par le consommateur, contraignant l'utilisateur à s'éloigner du produit recherché. Par cet effet, de *search diversion*, l'opérateur parvient à générer un profit. Dans le cas de firmes intégrées, de CORNIÈRE et TAYLOR, 2014 (les moteurs de recherche et les éditeurs) et CURE et al., 2022 (les moteurs de recherche spécialisés dans l'hôtellerie) exhibent des exemples concrets de ces stratégies. Ils montrent que les firmes manipulent leurs interfaces afin d'optimiser leur profit possiblement au détriment du consommateur ou de la concurrence. Le modèle de BOURREAU et GAUDIN, 2018 démontre l'existence de stratégies similaires sur les plateformes de contenus, utilisant les recommandations pour rediriger leurs utilisateurs et diminuer le coût de la fourniture en contenu. Ces stratégies trouvent également leur pendant dans les travaux de CLEMENS et ÖZCAN, 2017 ou CONDORELLI et PADILLA, 2019. Les opérateurs y ménagent des effets

de flous (voir GABAIX et LAIBSON, 2006 pour cette notion), jouant sur l'hétérogénéité des préférences de consommateurs à la protection des données privées, et l'importance des effets de réseaux sur leur marché, pour contraindre l'ensemble du marché vers un équilibre hégémonique. Ces formalisations donnent substances concrètes aux jeux de déverrouillage et recombinaison étudiés par DUMÉZ et JEUNEMAÎTRE, 2004 et à la tactique d'enveloppement (*Platform envelopment*) formalisée par EISENMANN et al., 2011. DUMÉZ et JEUNEMAÎTRE, 2004 étudie la stratégie de Microsoft au terme des années 1990. Microsoft a protégé son marché en verrouillant l'entrée d'une concurrence par l'amont, par le biais du marché des processeurs, et étendue sa domination par l'aval en détournant ses usagers vers ses propres logiciels, son navigateur Explorer notamment. Cet exemple peut être compris comme un cas d'enveloppement, tout comme celui du cas Facebook–Whatsapp étudié par CLEMENS et ÖZCAN, 2017 ou le modèle plus général de CONDORELLI et PADILLA, 2019. La concurrence entre écosystèmes génère les incitations à la distorsion du jeu concurrentiel par des contraintes aux consommateurs. Les firmes verrouillent l'accès à leurs marchés, déverrouillent puis recombinent un marché adjacent en usant des effets de réseaux, de l'hétérogénéité des préférences des consommateurs, et du recouvrement des bases d'utilisateurs. Ces stratégies de conquête trouvent également écho dans la branche de littérature sur la coopération avec les complémentaires, via les travaux de GAWER et HENDERSON, 2007 ou ZHU et LIU, 2018. Les opérateurs de plateformes peuvent être incités à pénétrer sur les marchés de leurs complémentaires, et à profiter de leur position centrale pour évincer leurs anciens collaborateurs, notamment par des jeux de contraintes sur les consommateurs, en jouant sur le classement des produits, dans le cas d'Amazon, mais aussi d'Apple sur son magasin d'application ou de Google, sur son moteur de recherche. On peut se référer à BOUGETTE et al., 2019 pour un traitement général.

1.2.3 Positionnement proéminent et coûts de recherche

Le travail de ce chapitre s'insère donc dans la littérature sur le design des interfaces de plateformes, matérialisant les dimensions particulières de la concurrence entre écosystèmes. Le formalisme s'inspire cependant plus spécifiquement de la littérature sur les coûts de recherche. Bien que cette littérature ne soit pas directement liée aux marchés de plateformes, ni au modèle d'intermédiation, le renouveau qu'elle connaît aujourd'hui est profondément lié à l'essor du numérique, où la recherche du consommateur occupe une place centrale et fait l'objet d'une attention particulière de la part des firmes, en témoigne l'importance du SEO (Search Engine Optimisation) ou de l'UX Design, des pratiques d'AB testing. Les articles fondateurs sur les coûts de recherche sont ceux de DIAMOND, 1971, WEITZMAN, 1979, et WOLINSKY, 1986. Leurs modélisations font aujourd'hui loi parmi les modèles plus récents, qui les adaptent aux cas des marchés du numérique. Le modèle ARMSTRONG et al., 2009 étudie ainsi l'effet en concurrence, d'un placement proéminent dans un marché avec coûts de recherche. Dans le cas de firmes homogènes, la prééminence diminue le surplus global au profit de la firme proéminente. Dans le cas de firmes hétérogènes, la prééminence

peut accroître le surplus global. ZHOU, 2009 généralise ces résultats au cas de la recherche séquentielle. ARMSTRONG et ZHOU, 2011 étudie les cas d'un intermédiaire pour l'accès à la proéminence et d'un classement par les prix. Dans chacun de ces cas, les firmes doivent sacrifier une partie de leur marge pour accéder à la proéminence. Dans le premier cas, la modalité d'accès ne modifie pas les conclusions précédentes, la proéminence est souvent néfaste pour l'optimum global, conséquence tempérée en cas d'asymétrie des firmes. Dans le second cas, la course pour la proéminence implique une compétition intense sur le prix de détail, aux récompenses substantielles pour les firmes, en particulier en cas de coûts de recherche élevés. L'optimum global en est souvent amélioré. Ce dernier modèle s'intéresse de plus aux cas de préférences corrélées. L'hypothèse usuelle des modèles de recherche est celle de préférences indépendantes des agents. Dans le cas d'un modèle de différenciation horizontale, cette hypothèse doit être amendée. Ces modélisations sont reprises dans mes travaux.

1.2.4 Proéminence, offres liées et abus

Ces différents champs de la littérature sont finalement intégrés dans ce chapitre pour analyser des cas d'abus, dans une optique proche des travaux sur les offres liées sur les marchés d'intermédiation. Les dernières affaires opposant Google à la Commission Européenne, Google Android et Google Shopping, ont en effet inspiré une littérature étroitement liée à ces différents champs. Cette dernière est inspirée des travaux ARMSTRONG, 2006 et ARMSTRONG et WRIGHT, 2007 sur les prix contraints. AMELIO et JULLIEN, 2012 observe qu'en présence de ces contraintes, les firmes sont à même de déployer des offres liées susceptibles de les avantager, amorçant ainsi une rupture du résultat *One Monopoly Profit* de l'école de Chicago. CHOI et JEON, 2021, ETRO et CAFFARRA, 2017, de CORNIERE et TAYLOR, 2018 reprennent cet élément pour l'adapter au cas de l'affaire Google Android, et constituer une théorie économique de l'abus. Ces modèles utilisent la notion de proéminence : en présence de coûts de recherche suffisamment élevés, ils supposent que cette dernière peut être utilisée pour proposer des systèmes d'offres liées, et transposer ainsi les positions dominantes. La possibilité d'abus est ainsi liée au niveau des coûts de recherche, le présent travail reprend cette optique. La place accordée dans les modèles mentionnés au coût de recherche fonde *de facto* la position de Google comme celle d'un opérateur d'infrastructure essentielle (voir discussion *supra*). L'objectif de ce travail est de lier plus précisément les coûts de recherche sur les marchés considérés à la possibilité d'abus, et d'élargir la théorie à des cas où l'opérateur n'occupe pas une place aussi centrale que celle de Google dans l'écosystème Android et de formaliser ainsi ce terrain stratégique.

1.2.5 Organisation du chapitre

On se propose d'étudier l'influence de l'introduction des coûts de recherche sur la nature de la concurrence entre plateformes, et d'établir une mesure de l'avantage concurrentiel

constitué.

On présente dans une première section un modèle de plateforme en concurrence avec coûts de recherche. Les résultats des articles cités en revues sont réintroduits et étendus, notamment, les modélisations de ARMSTRONG, 2006, ARMSTRONG et WRIGHT, 2007, RASCH, 2007 et ARMSTRONG et ZHOU, 2011. Ce modèle est ensuite décliné dans plusieurs modes de concurrence, dans deux sections indépendantes, la souscription unique, avec et sans contraintes de prix, le goulot d'étranglement avec et sans contraintes. Les conséquences réglementaires et concurrentielles des travaux sont ensuite développées dans une dernière section.

1.3 Présentation du modèle

1.3.1 Représentation de la demande

Nous reprenons les formalisations en revue pour y insérer la représentation de coûts de recherche du consommateur. ARMSTRONG et WRIGHT, 2007 décrit un duopole de plateforme (1,2) desservant chacune une demande n_B^i versant consommateur (B), et une demande n_S^i versant Producteur(S).

Les consommateurs x sont supposés aléatoirement distribués sur le segment d'Hotelling, $x \in [0, 1]$. On note x_i les positions des plateformes sur le segment. L'utilité d'un consommateur de B x s'écrit :

$$u_B^i(x) = u_B^0 + \alpha n_B^i + b_B n_S^i - t_B |x - x_i|$$

On impose dans la suite $x_1 = 0$ et $x_2 = 1$, d'où

$$u_B^1(x) = u_B^0 + \alpha n_B^1 + b_B n_S^1 - t_B x \tag{1.1}$$

Remarque. On utilise la convention d'écriture suivante $u_B^1(x) = u_B^1(0) - tx$ et $u_B^2(x) = u_B^2(0) + t_B x$

L'utilité d'un consommateur de S x s'écrit :

$$u_S^i(x) = u_S^0 + b_S n_B^i - t_S |x - x_i|$$

1.3.2 Détermination endogène des modalités de la demande

Les travaux de ARMSTRONG et WRIGHT, 2007 et RASCH, 2007 permettent de déterminer de façon endogène les modalités de la demande. Nous reprenons leurs conventions. Un consommateur peut en effet choisir d'utiliser les services d'une ou plusieurs plateformes. Il faut pour cela que le consommateur puisse retirer à l'usage de plusieurs plateformes un

bénéfice supérieur à ce qu'il obtient de l'usage d'une seule. Ce n'est alors qu'à condition que les effets de réseau soient supérieurs au degré de monopole du marché.

Il y aura ainsi souscription unique sur la face B si

$$t_B - \alpha > b_B \quad (1.2)$$

Cette contrainte est maintenue dans toute la suite.

Il y aura souscription unique sur la face S si

$$t_S > b_S \quad (1.3)$$

On traite le cas de la souscription unique sur la face S et le cas de la souscription multiple, dit du goulot d'étranglement sur la face S. Dans ce dernier, la condition (1.3) n'est plus vérifiée.

Démonstration. Voir articles de ARMSTRONG et WRIGHT, 2007, RASCH, 2007.

1.3.2.1 Cas de la souscription unique sur les deux versants

Les conditions (1.2) et (1.3) sont alors vérifiées. On a alors $n_B^1 + n_B^2 = 1$ et $n_S^1 + n_S^2 = 1$. On peut écrire :

$$\begin{aligned} n^1 &= \frac{1}{2} + \frac{1}{2t_S}(b_S \Delta n_S - \Delta p_S) \\ n^2 &= \frac{1}{2} - \frac{1}{2t_S}(b_S \Delta n_S - \Delta p_S) \end{aligned}$$

1.3.2.2 Cas du goulot d'étranglement

La condition (1.2) est alors vérifiée, tandis ce que (1.3) ne l'est plus. La somme des demandes sur le versant B est encore égale à 1, tandis ce que la somme des demandes sur le versant S est au moins égale à 1. En effet, une part des utilisateurs de chaque plateforme utilise également un service concurrent, la demande totale est donc supérieure à la taille du marché.

La demande S s'écrit sous ces conditions :

$$n_S = \frac{1}{t_S}(b_S n_B - p_S)$$

1.3.3 Représentation du coût de recherche

Les consommateurs font également face à un coût de recherche δ . Il n'est donc pas neutre en termes de bien être de prendre connaissance des offres et des prix de chaque plateforme. Ils ne prendront connaissance d'une nouvelle offre que s'ils s'attendent à pouvoir en retirer un bénéfice supérieur aux offres déjà échantillonnées.

Dans la littérature, depuis les modèles fondateurs de Wolinski et Weitzman, les préférences des consommateurs pour chaque firme sont usuellement définies comme des variables aléatoires identiques et indépendantes. Dans le cadre d'une concurrence à la Hotelling, les préférences des consommateurs pour chaque firme sont inversement corrélées. En effet, l'information révélée lors d'un échantillonnage permet au consommateur de déterminer où les firmes se situent dans l'espace des qualités, et donc de déterminer vers laquelle penche ses propres préférences (voir ARMSTRONG et ZHOU, 2011). C'est d'autant plus vrai dans le cas d'une concurrence entre plateformes, puisqu'en échantillonnant l'offre d'une firme, un consommateur prend connaissance de l'intensité des effets de réseau dont bénéficie cette firme. Il peut alors également estimer ceux de la concurrence. Il doit néanmoins payer un coût de recherche supplémentaire pour acheter le produit de la rivale. On considère d'une part que le déplacement dans l'espace numérique quel qu'il soit est coûteux. Le fait de passer d'une offre à l'autre, dans un classement sur une interface a un coût, quand bien même un seul clic les séparerait. La création de compte, le changement d'application, ou le téléchargement d'une nouvelle implique également un coût, vraisemblablement plus élevé encore. D'autre part, le déplacement dans l'espace des offres est incertain, le coût supplémentaire peut donc également matérialiser par le coût de l'incertitude, on répuge d'autant plus à changer que l'on n'est pas certain de trouver mieux, ni certain des valeurs échantillonnées. Sous cet angle, la recherche n'est pas nécessairement avec rappel : il peut demeurer aussi coûteux de retourner vers une offre déjà échantillonnée que de l'échantillonner une première fois. Cette dernière caractéristique n'a cependant qu'une conséquence marginale sur la modélisation.

On reprend la modélisation d' ARMSTRONG et ZHOU, 2011 (Section 3). On considère qu'un consommateur identifié par une position x sur la droite d'Hotelling a une probabilité ρ d'échantillonner l'offre de la firme 1 en premier. Ainsi, si $\rho = 1$, la firme 1 occupe une position préminente. Si $\rho \in]0, 1[$, $\rho \neq \frac{1}{2}$, l'une ou l'autre firme a réussi à biaiser l'accès au marché, en augmentant la probabilité d'être la première offre choisie. Si $\rho = \frac{1}{2}$, les consommateurs échantillonnent la première firme au hasard.

On analyse le programme de la première firme cherchant à déterminer son prix optimal p_1^* à l'équilibre. On suppose qu'elle réagit par meilleure réponse au prix p_2^* de sa rivale.

La firme 1 est échantillonnée en premier : Soit l'évènement de probabilité ρ , qu'un consommateur x échantillonne en premier son offre. Ce dernier choisit l'offre de 1 si :

$$u_1(x) - p_1 > u_2(x) - p_2^* - s$$

La demande résultante s'écrit :

$$D_{S1} = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{t} (b\Delta n - (p_1 - p_2^*) + s) \right)$$

Si $x \leq D_{S1}$, x choisit 1, sinon il échantillonne l'offre suivante. La firme 1 suppose que x choisit alors 2 si :

$$u_2(x) - p_2^* > u_1(x) - p_1 - Rs$$

Note : Si le consommateur peut revenir vers 1 sans coût, $R = 0$. Autrement, $R \in]0, 1]$.

On note :

$$D_{S12} = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{t} (b\Delta n - (p_1 - p_2^*) - Rs) \right)$$

Si $x \leq D_{S12}$, x revient vers 1, sinon il choisit 2. La firme 1 peut conquérir de nouveaux consommateurs à cette étape à condition que : $D_{S12} > D_{S1}$. Donc tant que $s > 0$, il n'y a pas de retour vers 1.

La firme 2 est échantillonnée en premier : Soit l'évènement de probabilité $1 - \rho$, qu'un consommateur x échantillonne en premier l'offre 2. La firme 1 estime que ce dernier choisit 2 si :

$$u_2(x) - p_2^* > u_1(x) - p_1^* - s$$

On note :

$$D_{S2} = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{t} (b\Delta n - (p_1^* - p_2^*) - s) \right)$$

Si $x > D_{S2}$, il choisit 2, sinon il échantillonne l'offre suivante. Dans ce cas, il choisit la firme 1 si :

$$u_1(x) - p_1 > u_2(x) - p_2^* - Rs$$

On note :

$$D_{S21} = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{t} (b\Delta n - (p_1 - p_2^*) + Rs) \right)$$

Si $x < D_{S21}$, il choisit la firme 1. Sinon il choisit 2. Il ne choisit donc 2, que si le prix de 1 dévie suffisamment de l'équilibre pour le faire changer d'avis. Ainsi 2 ne peut conquérir de nouveaux consommateurs à cette étape que si $D_{S21} < D_{S2}$, soit si, $p_1 > p_1^* + (R + 1)s$. Donc si 1 ne dévie pas trop de l'équilibre, si $p_1 < p_1^* + (R + 1)s$, il n'y a pas de retour vers 2 et les consommateurs de 1 sont tels que $x < D_{S2}$

A condition de petites déviations à l'équilibre, on peut écrire la demande totale des firmes. Pour la firme 1 :

$$\begin{aligned} D_1 &= \rho * D_{S1} + (1 - \rho) * D_{S2} \\ &= \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{t} (b\Delta n - (p_1^* - p_2^*) - s) \right) \\ &\quad + \rho \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{t} (b\Delta n - (p_1 - p_2^*) + s) \right) \\ &\quad - \rho \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{t} (b\Delta n - (p_1^* - p_2^*) - s) \right) \\ D_1 &= \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{t} (b\Delta n - (p_1^* + \rho(p_1 - p_1^*) - p_2^*) + (2\rho - 1)s) \right) \end{aligned}$$

Donc à l'équilibre :

$$D_1 = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{t} (b\Delta n - (p_1 - p_2) + (2\rho - 1)s) \right)$$

Si $\rho = 1$,

$$D_1 = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{t} (b\Delta n - (p_1 - p_2) + s) \right)$$

Et si $\rho = \frac{1}{2}$, on retrouve le cas symétrique étudié par ARMSTRONG et WRIGHT, 2007 et RASCH, 2007 :

$$D_1 = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{t} (b\Delta n - (p_1 - p_2)) \right)$$

Différence avec le cas analysé par Armstrong et Zhou, 2011 - Section 3 :

Dans l'exemple de ARMSTRONG et ZHOU, 2011, les firmes sont identiques et différenciées horizontalement. Les consommateurs anticipent donc des prix identiques. Dans le cas présenté, les firmes peuvent différer par leurs effets de réseaux, les consommateurs n'anticipent donc pas *a priori* des prix identiques. Il y a donc une concurrence plus intense que précédemment : là où les coûts de recherche plaçaient les deux firmes en situation de monopole locaux, ils ne permettent désormais plus aux firmes que de s'accaparer prioritairement les consommateurs pour lesquels la concurrence est la plus intense, ceux qui sont le plus indifférents au choix de l'une ou l'autre firme. On n'observe donc pas la diminution de l'élasticité modélisée par ARMSTRONG et ZHOU, 2011.

Coûts de recherche et concurrence en qualités

Dans le formalisme choisi, la diminution des coûts de recherche s'amalgame alors à une asymétrie de qualité : la firme bénéficiant de la prééminence bénéficie d'un surcroît de demande qui peut être comparé à celui dont elle aurait bénéficié si son produit était de qualité supérieure. Pour une concurrence verticale, un consommateur évaluerait ainsi un surplus de qualité Δu pour la firme prééminente. Dans une concurrence horizontale, la firme prééminente serait parvenue à se rapprocher du centre de Δx , et donc à se rapprocher, en moyenne, de ses consommateurs, elle bénéficierait alors d'un surcroît $t\Delta x$. On peut interpréter ce résultat de la sorte. Dans une concurrence en qualité et en prix, une diminution des coûts de recherche du consommateur implique une diminution de l'effort de recherche de ce dernier. Elle est une variable supplémentaire qui oriente les décisions des consommateurs. La diminution des coûts de recherche opère alors de la même façon que pour un consommateur à la recherche d'un produit dans un espace délimité, une ville, un quartier. Un tel consommateur peut alors préférer malgré ses préférences personnelles, malgré les différences de prix, la firme la plus proche dans l'espace, car le parcours lui coûte en temps et en effort.

Ces derniers résultats permettent de rassembler les trois cas discutés au 0.4. On se propose en effet de soumettre à l'analyse trois cas de concurrence multi-marchés, en distinguant par la position de la firme tentant d'installer une position prééminente. Une firme peut être tenté de transposer sa position d'un marché à l'autre par cette stratégie, l'efficacité et le coût de cette dernière dépend cependant des relations entre les différents marchés sur lesquels elle opère. On a ainsi distingué le cas d'une firme présente sur deux marchés sur une chaîne verticale et le cas d'une firme présente sur deux marchés de produits horizontaux, complémentaires ou non. Trois cas peuvent alors être distingués

1. la firme peut être totalement verticalement intégrée ;
2. il peut y avoir un intermédiaire entre un premier marché amont sur lequel elle opère et un second marché, en aval, où elle opère en concurrence ;
3. la firme opère sur deux marchés distincts et horizontaux.

Ces trois cas peuvent être traités par le formalisme exposé ici. Dans le cas (1) et (2), la firme peut placer son produit aval en position prééminente, soit parce qu'elle contrôle intégralement le parcours du consommateur du fait d'une position verticalement intégrée, soit parce qu'elle est capable de négocier avec un intermédiaire pour qu'il lui alloue un degré de contrôle similaire sur le choix du consommateur. Les deux cas sont similaires, différant uniquement par l'étape de négociation. Dans le dernier cas (3), la firme n'a qu'un faible contrôle sur le parcours du consommateur. Selon les relations entre les deux produits, il est possible que le contrôle de la firme se limite à une forme de publicité. Dans le cas de produits d'usages très corrélés, elle est plus susceptible de convertir une base d'utilisateurs, par un positionnement prééminent. On se réfère à EISENMANN et al., 2011 pour une discussion détaillée. Elle ne peut cependant plus qu'infléchir en probabilité les parcours des consommateurs. Elle n'est ainsi capable de présenter son produit de façon prééminente à ses propres consommateurs qu'avec une probabilité ν . Cette probabilité doit cependant être pondérée par ses parts de marché, elle ne peut proposer son produit de façon prééminente à un consommateur x , qu'avec une probabilité $\rho = s\nu$, s sa part de marché sur le produit d'origine.

On se propose d'étudier les cas (1), (2) et (3) par le formalisme exposé ci-dessus. Dans le cas (1) et (2) la firme instaure une position prééminente, elle peut s'assurer que la totalité des consommateurs échantillonnent son produit en premier. Dans le cas (3), seule une part $\rho \in [0, 1[$ échantillonnera son produit en premier.

1.3.4 Présentation de la méthode

On cherche à mesurer l'incitation d'une plateforme à mettre en place une position prééminente. La méthode de la statique comparative est donc employée. On compare ainsi les équilibres résultants, en présence de coûts de recherche, en l'absence de position prééminente et en présence d'une position prééminente. Le surplus de profit obtenu par la plateforme en position prééminente fournit la mesure de l'incitation maximale des plateformes à user de cette stratégie.

On étudie les cas de la souscription unique sur les deux versants, avec et sans contraintes de prix non négatifs, et le cas du goulot d'étranglement sous prix contraints. Ces différents cas présentent des degrés de concurrence variés, l'avantage retiré par la plateforme croît à mesure que le degré de concurrence réduit.

1.4 Cas de la souscription unique sur les deux versants

On suppose que les contraintes (1.2) et (1.3) sont vérifiées. Dans ce cadre, on analyse l'équilibre en présence d'effets de réseaux relativement faibles, pour aucun participant du groupe B comme du groupe S, n'existe-t-il d'incitations à utiliser deux plateformes simultanément. Les deux versants sont donc sous le régime de la souscription unique.

1.4.1 Problème d'optimisation

Notation.

$$C = \begin{pmatrix} t_B - \alpha & -b_B \\ -b_S & t_S \end{pmatrix}$$

$$C^{-1} = \frac{1}{\det(C)} \begin{pmatrix} t_S & b_B \\ b_S & t_B - \alpha \end{pmatrix}$$

$$\vec{1} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} ; \quad \vec{\delta} = \begin{pmatrix} \delta \\ 0 \end{pmatrix}$$

D'où :

$$C\vec{n} = \frac{1}{2} \left(C \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \pm \left(\begin{pmatrix} \delta \\ 0 \end{pmatrix} - \Delta\vec{p} \right) \right)$$

Soit

$$\vec{n} = \frac{1}{2} \left(\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \pm C^{-1} \left(\begin{pmatrix} \delta \\ 0 \end{pmatrix} - \Delta\vec{p} \right) \right)$$

1.4.2 Conditions du premier ordre

Le profit de la plateforme i s'écrit $\Pi = {}^T(\vec{p} - \vec{f}) \cdot \vec{n}$. Soit :

$${}^T(\vec{p} - \vec{f}) \left(\frac{1}{2} (\vec{1} \pm C^{-1}(\vec{\delta} - \Delta\vec{p})) \right)$$

Les conditions du premier ordre s'écrivent alors :

$$(\vec{1} \pm C^{-1}(\vec{\delta} - \Delta\vec{p})) - {}^T C^{-1}(\vec{p} - \vec{f}) = \vec{0}$$

1.4.3 Concavité du problème d'optimisation

Notation.

$$\det(C) = (t_B - \alpha)t_S - b_B b_S$$

Le Hessien du problème d'optimisation est :

$$-({}^T C^{-1} + C^{-1}) = -\frac{1}{\det(C)} \begin{pmatrix} 2t_S & b_B + b_S \\ b_B + b_S & 2(t_B - \alpha) \end{pmatrix}$$

La recherche du maximum impose que le Hessien soit défini négatif, le problème d'optimisation est alors concave.

Remarque. Une matrice est définie négative si ses valeurs propres sont négatives. Par hypothèse, $\det(C)$ est positif et la trace du Hessien est donc négative. Il suffit donc que les valeurs propres soient de même signe. Donc si le déterminant du Hessien est positif, le Hessien est défini négatif.

Le point d'équilibre n'existe donc que si :

$$4(t_B - \alpha)t_S - (b_B + b_S)^2 > 0 \quad (1.4)$$

1.4.4 Résolution sans contrainte de prix non négatif

On suppose ici qu'aucune contrainte sur les prix n'existent, c'est à dire, ou bien que des prix négatifs peuvent être pratiqués ou que des prix positifs sont profitables à l'équilibre.

Notation.

$$L = 2 \cdot C^{-1} + {}^T C^{-1} = \frac{1}{\det(C)} \begin{pmatrix} 3t_S & 2b_B + b_S \\ 2b_S + b_B & 3(t_B - \alpha) \end{pmatrix}$$

$$\text{avec } \det(L * \det(C)) = 18(t_B - \alpha)t_S - 2(b_B + b_S)(b_B + 4b_S)$$

Remarque. Les conditions (1.2), (1.3) et (1.4) impliquent que le déterminant de L soit positif.

On peut alors écrire :

$$\sum \vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 = 2 \left(\vec{f} + {}^T C \vec{1} \right) \quad (1.5)$$

et

$$\Delta \vec{p} = 2L^{-1} C^{-1} \vec{\delta} \quad (1.6)$$

On a

$$\Delta \vec{n} = C^{-1} (\vec{\delta} - \vec{\Delta} p)$$

$$\sum \vec{n} = \vec{1}$$

textbfAnalyse du profit
Le profit s'écrit

$$\Pi = \vec{n} \cdot (\vec{p} - \vec{f})$$

Il peut être décomposé entre ses composantes symétriques et asymétriques.

$$\Pi = \Delta\Pi + \sum \Pi$$

$$\Delta\Pi = \frac{1}{4}((\sum P - 2f)\Delta N + \sum N\Delta P)$$

$$\sum \Pi = \frac{1}{4}((\sum P - 2f) \sum N + \Delta P \Delta N)$$

On détermine ainsi :

$$\sum \Pi = \frac{1}{2}((t_B - \alpha - b_B + t_S - b_S) + \frac{\delta^2}{\det(L\det(C))}t_S)$$

$$\Delta\Pi = \frac{\delta}{2\det(L * \det(C))} * (4(t_B - \alpha)t_S - (b_B + b_S)^2 + \det(C) + t_S(t_B - \alpha - b_S - b_B - \frac{b_B^2}{t_S}))$$

Si $b_B = 0$, on a

$$\Delta\Pi = \frac{(6(t_B - \alpha)t_S - b_S(t_S + b_S)) \delta}{9(t_B - \alpha)t_S - b_S^2} \frac{\delta}{2}$$

Proposition 1. Si le marché est suffisamment peu concurrentiel, les coûts de recherche suffisamment élevés, la firme proéminente est incitée à mettre en place une position proéminente. Elle réalise alors un taux de profit supérieur, aux dépens de sa concurrence. En présence de coût de recherche, une partie du surplus global est transféré vers les firmes.

Démonstration. Les valeurs du profit peuvent être comparées à celles présentées par ARMSTRONG et WRIGHT, 2007. Des coûts de recherche non nuls impliquent bien un taux de profit supérieur pour les firmes. Le marché étant de taille fixe, ceci implique nécessairement un transfert vers ces dernières. Si le degré de concurrence est suffisamment faible, c'est la firme proéminente qui profite de ce transfert.

Conséquence. Ce mode de concurrence permet donc l'exploitation de la position proéminente, mais sous des conditions limitées : des coûts de recherche élevés, et un faible niveau de concurrence.

1.5 Cas avec contraintes de prix B non négatifs

On impose une contrainte de prix non négatifs.

$$p \geq 0$$

Conditions :

La contrainte face B est effective si

$$b_S > f_B + \frac{t_B - \alpha}{2}$$

Remarque. On raisonne à l'intérieur de plages de paramètres où seule la face B est susceptible d'avoir des prix contraints. Cela signifie que les paramètres sont tels que les contraintes potentielles face S ne sont jamais effectives, c'est à dire :

$$b_B < 2(f_S + t_S)$$

Ces conditions ne sont cependant pas nécessaires à la présence de prix nuls. Une firme peut tarifier son service à un de ses versants pour un prix nul, pour d'autres raisons, d'ordre technique, historique ou autre. Les résultats n'en dépendent pas.

Prix nul et coûts de recherche

En présence de prix nuls sur le versant B, le problème demeure asymétrique. Le seul changement est la disparition du prix p_B comme variable d'optimisation.

On a ainsi :

$$C\vec{n}_{1/2} = \frac{1}{2}(C\vec{1} \pm (\vec{\delta} - K\Delta\vec{p}))$$

$$K = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$n_{1/2} = \frac{1}{2}(\vec{1} \pm C^{-1}(\vec{\delta} - K\Delta\vec{p}))$$

Recherche du maximum

Le profit d'une plateforme s'écrit :

$$\Pi = \frac{1}{2}{}^T(K\vec{p} - \vec{f}) \cdot (\vec{1} \pm C^{-1}(\vec{\delta} - K\Delta\vec{p}))$$

D'où les CPI :

$${}^T K(\vec{1} \pm C^{-1}(\vec{\delta} - K\Delta\vec{p})) - {}^T K^T C^{-1}(K\vec{p} - \vec{f}) = 0$$

Existence d'un maximum

En conservant la forme du problème à deux degrés de liberté (p_B, p_S) , le Hessien s'écrit :

$$KC^{-1}K + K^T C^{-1}K = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & \frac{t_B - \alpha}{\det(C)} \end{pmatrix}$$

Le problème d'optimisation est réduit à l'unique degré de liberté p_S . Il n'est donc concave qu'à condition que $t_B - \alpha > 0$; $\det(C) > 0$ étant imposé par le cadre du problème, la concurrence à souscription multiple.

Calcul des prix au point fixe

On a donc

$$\sum p_S = 2(f_S + t_S + \frac{(f_B - b_S)b_B}{t_B - \alpha})$$

Et

$$\Delta p_S = \frac{2b_S}{3(t_B - \alpha)}\delta$$

Calcul des demandes au point fixe

$$\sum \vec{n} = \vec{1}$$

$$\Delta \vec{n} = \frac{\delta}{\det(C)} \begin{pmatrix} t_S - \frac{2}{3} \frac{b_B b_S}{t_B - \alpha} \\ \frac{b_S}{3} \end{pmatrix}$$

Calcul du profit de la plateforme prééminente

Le terme asymétrique du profit s'écrit :

$$\Delta \Pi = \frac{\delta}{3(t_B - \alpha)} \left(b_S - \frac{3}{2} f_B \right)$$

Le terme symétrique du profit s'écrit :

$$\sum \Pi = \frac{1}{2} \left(t_S - f_B + b_B \frac{f_B - b_S}{t_B - \alpha} \right) + \frac{b_S^2 \delta^2}{18(t_B - \alpha) \det(C)}$$

Proposition 2. En présence de coût de recherche saillants (tels que $\delta > 0$), le profit total est supérieur, il y a donc un transfert des consommateurs vers les firmes. Si les effets de réseaux sont élevés, $b_S > \frac{3}{2}f_B$ c'est la firme proéminente qui profite au mieux de ce transfert. Plus la concurrence est réduite, plus le transfert profite à cette dernière, voir au détriment de sa concurrente.

Conséquence. La positionnement proéminent est rentable dès que (i) $\delta > 0$ et (ii) $b_S > \frac{3}{2}f_B$. En présence de contrainte au prix non négatif, l'avantage concurrentiel gagné par cette position, ne peut être compensé par une concurrence en prix. Il est donc d'autant plus rentable pour la plateforme qui le met en place.

D'autant que pour les plages de paramètre contraignant à la souscription unique sur les deux versants, et aux prix non négatifs sur le versant B, une plateforme est généralement incitée à cette stratégie. En effet, si le bénéfice incrémental d'un consommateur B pour la face S ne dépasse pas largement le coût incrémental de ce même consommateur pour la plateforme, l'espace économique de cette dernière serait très faible. L'activité ne serait possible que sous des marges sur coûts variables ténues. Les firmes du numériques fonctionnent bien plus souvent avec des coûts variables faibles.

La concurrence peut profiter de la position proéminente si le marché est suffisamment concurrentiel. La position proéminente implique pour la firme concurrente une baisse de la demande, et de l'élasticité de ses consommateurs. En présence de coûts de recherche assez élevés, cette dernière peut parvenir à tirer profit de la baisse de ses coûts versant B, par une diminution proportionnellement moindre de ses revenus versant S. Elle réalise alors un profit supérieur à ce qu'elle réaliserait en l'absence d'une position proéminente. Elle réalise cependant un profit moindre que la firme proéminente.

La position proéminente implique donc un transfert du surplus, des consommateurs vers les firmes, et de la concurrence vers la firme proéminente.

1.6 Cas du goulot d'étranglement

On suppose :

- (A) $t_B > b_B + \alpha + \delta$
- (B) $t_S < b_S$

Les consommateurs de la face B demeurent sous le régime du duopole. Sur la face S, il n'y a pas de compétition pour les vendeurs proches de chaque opérateur, et les autres font le choix du multi-homing, le mode de compétition est donc plus proche du monopole que d'une concurrence en duopole. On a ainsi :

$$\vec{n}_1 = \frac{1}{2} \left(\begin{pmatrix} 1 \\ \frac{b_S}{t_S} \end{pmatrix} + C^{-1} \begin{pmatrix} \delta \\ 0 \end{pmatrix} - C_2 \vec{p}_1 + C_3 \vec{p}_2 \right) \quad (1.7)$$

Avec :

$$C_2 = \frac{1}{\det(C)} \begin{pmatrix} t_S & b_B \\ b_S & 2(t_B - \alpha) - \frac{b_S b_B}{t_S} \end{pmatrix}$$

$$C_3 = \frac{1}{\det(C)} \begin{pmatrix} t_S & b_B \\ b_S & \frac{b_S b_B}{t_S} \end{pmatrix}$$

Conditions d'existence et d'unicité de l'optimum

En plus des conditions de la proposition 2, contraignant au goulot d'étranglement, il faut également imposer :

$$8(t_B - \alpha)t_S > b_B^2 + b_S^2 + 6b_B b_S \quad (1.8)$$

C'est la condition d'existence de l'optimum de premier ordre.

1.6.1 Cas sans contrainte

Les équations (1.5) et (1.6) deviennent :

$$C_4(\vec{p}_1 + \vec{p}_2) = 2^T C_2 \vec{f} + 2 \begin{pmatrix} 1 \\ \frac{b_S}{t_S} \end{pmatrix}$$

$$C_5(\vec{p}_1 - \vec{p}_2) = 2C^{-1} \begin{pmatrix} \delta \\ 0 \end{pmatrix}$$

où

$$C_4 = (C_2 + {}^T C_2 - C_3)$$

$$C_5 = (C_2 + {}^T C_2 + C_3)$$

Prix

Expression Matricielle

$$\vec{p}_1 = C_4^{-1} {}^T C_2 \vec{f} + C_4^{-1} \begin{pmatrix} 1 \\ \frac{b_S}{t_S} \end{pmatrix} + C_5^{-1} C^{-1} \begin{pmatrix} \delta \\ 0 \end{pmatrix}$$

Prix

Expression littérale

$$\vec{p}_1 = \begin{pmatrix} (t_B - \alpha) + f_B + b_S \frac{2f_S - b_S - 3b_B}{4t_S} \\ \frac{f_S}{2} + \frac{b_S - b_B}{4} \end{pmatrix}$$

$$+ \frac{\delta}{\det(C_5 * \det(C))} \begin{pmatrix} 4(t_B - \alpha)t_S - b_S(3b_B + b_S) \\ t_S(b_S - b_B) \end{pmatrix}$$

où

$$\det(C_5 * \det(C)) = 2(6(t_B - \alpha)t_S - (b_B^2 + b_S^2 + 4b_B b_S))$$

Demande
Expression littérale

$$\vec{n} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 \\ \frac{b_S + b_B - 2f_S}{4t_S} \end{pmatrix} + \frac{\delta}{\det(C_5 * \det(C))} \begin{pmatrix} 2t_S \\ b_B + b_S \end{pmatrix}$$

Analyse du profit

On retrouve le terme de profit calculé par Rasch dans l'expression du terme symétrique du profit.

$$\begin{aligned} \sum \Pi &= \frac{1}{2}(t_B - \alpha) + \frac{1}{4}f_S^2 - \frac{b_S^2 + b_B^2 + 6b_B b_S}{16t_S} \\ &+ t_S \frac{8(t_B - \alpha)t_S - b_B^2 - b_S^2 - 6b_B b_S}{12\det(C_5 \det(C))^2} \delta^2 \end{aligned}$$

Le terme asymétrique du profit s'écrit :

$$\Delta \Pi = \frac{8(t_B - \alpha)t_S - b_B^2 - b_S^2 - 6b_B b_S}{2\det(C_5 \det(C))} \delta$$

La firme proéminente est ainsi susceptible d'extraire une part supérieure du profit aux dépens de sa rivale. On compare cette expression à l'écart de profit d'équilibre en souscription unique en l'absence de contrainte. La firme proéminente extrait systématiquement un profit supérieur à celui de sa rivale.

1.6.2 Cas avec contraintes de prix non négatif

La contrainte considérée, prix B non négatif, se transpose formellement ainsi :

- (a) $b_S \frac{b_S + 3b_B - 2f_S}{4t_S} > f_B + t_B - \alpha$
- (b) $p_B = 0$

Les équations de demande ne changent pas, seul le prix résultant est modifié :

$$\sum p_S = \frac{b_S}{4} + f_S \frac{2(t_B - \alpha)t_S - b_B b_S}{4(t_B - \alpha)t_S - 3b_B b_S} - \frac{b_B}{4} \frac{b_S^2 - 4t_S f_B}{4(t_B - \alpha)t_S - 3b_B b_S}$$

$$\Delta p_S = t_B \delta \frac{b_S t_S}{4(t_B - \alpha)t_S - b_B b_S}$$

Analyse du profit

On détermine ensuite l'expression du profit. On présente ci-dessous l'expression du terme asymétrique :

Notation :

$$F_1 = 4(t_B - \alpha)t_S - 3b_B b_S$$

$$F_2 = 4(t_B - \alpha)t_S - b_B b_S$$

$$F_3 = 2(t_B - \alpha)t_S - b_B b_S$$

$$\Delta \Pi = \delta \frac{F_3}{F_1 F_2} (b_S^2 - 4f_B t_S - 2f_S b_S)$$

On peut comparer cette expression à celle de l'écart de profit en souscription unique avec contraintes de prix. L'écart de profit dépend à l'ordre 3 des effets de réseaux face S. La firme préminente extrait ainsi une partie du surplus aux dépens de sa rivale et de ses consommateurs. Précédemment cette possibilité était conditionnée aux valeurs relatives de $b_S > \frac{3}{2}f_B$. Il suffit désormais que $b_S - 4f_B \frac{t_S}{b_S} - 2f_S > 0$ avec $b_S > t_S$.

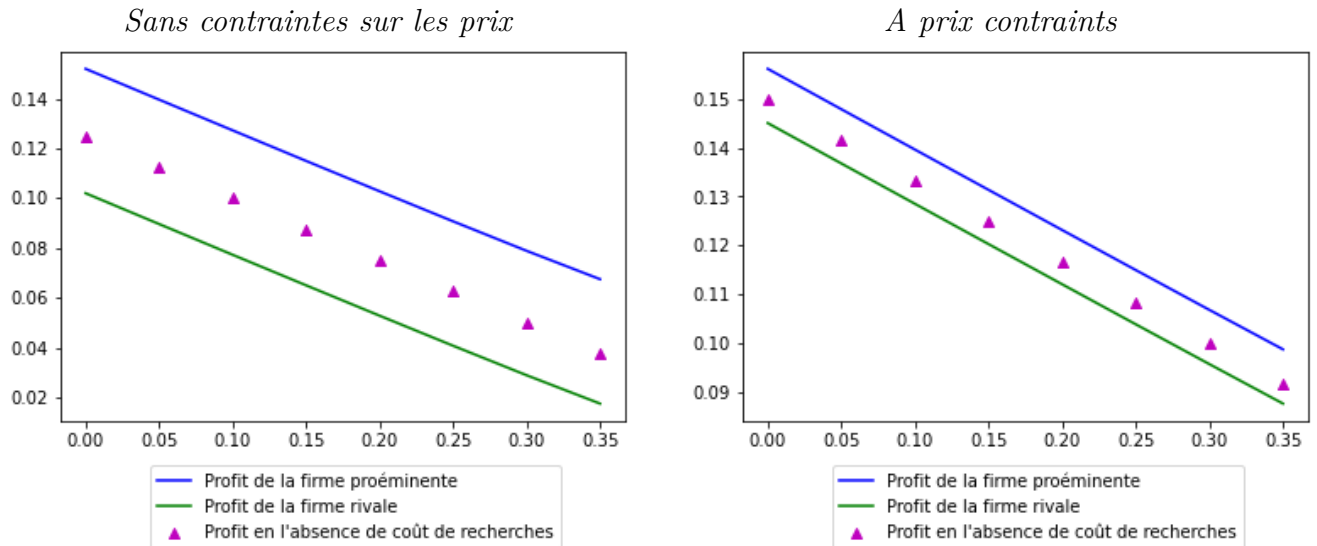
1.7 Analyses numériques et synthèse

Les expressions déterminées du profit de la firme préminente sont difficilement interprétables en l'état. On synthétise ici ces dernières, pour les comparer aux résultats de ARMSTRONG, 2006, ARMSTRONG et WRIGHT, 2007 et RASCH, 2007. On détermine ensuite par analyse numérique les plages de paramètres pour lesquels la position préminente est profitable, et comment le surplus est redistribué dans chaque cas.

1.7.1 Souscription unique sur les deux versants

La firme préminente extraie une part supérieure du profit en l'absence de contraintes. Dans cet exemple, le profit de la firme préminente est supérieur de 50% en moyenne à celui de sa rivale sans contraintes, contre 8,5% avec contraintes. Dans les deux cas, il y a

FIGURE 1.1 – Profits des firmes en fonction de b_B



Les valeurs des autres paramètres sont fixés à $t_B = 0,4$; $t_S = 0,4$; $b_S = 0,2$; $\alpha = 0,1$; $f_B = 0,1$; $f_S = 0,1$; $\delta = 0,1$.

bien un transfert de surplus³, de la concurrence vers la firme proéminente, et dans une moindre mesure des consommateurs vers la firme proéminente. En effet, dans le premier cas le surplus des consommateurs diminue de 5% contre 1% en l'absence de contraintes.

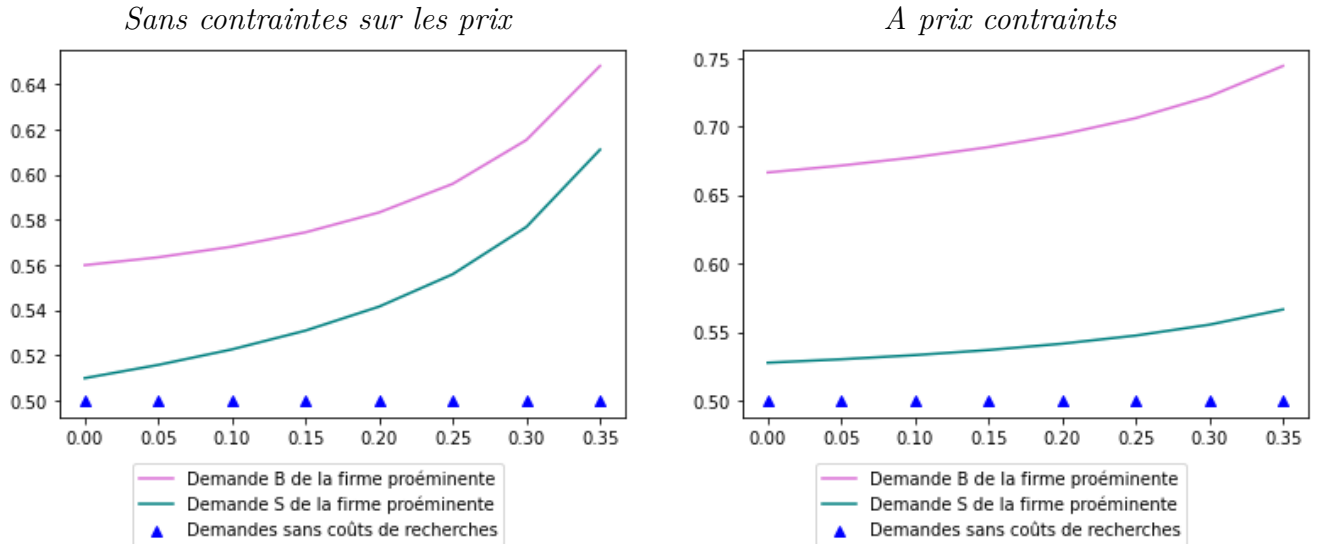
La proéminence n'affecte pas de la même façon les demandes des firmes. Les mêmes coûts de recherche impliquent un surplus de demande plus élevé sur le versant B pour la face proéminente. Si le profit est affecté dans une moindre mesure, le marché n'en est pas moins profondément restructuré.

1.7.2 Concurrence en goulot d'étranglement

La firme proéminente extraie de nouveau un profit supérieur, aux dépens de sa rivale et du consommateur. Les contraintes sur les prix impliquent désormais un taux de retour supérieur de la proéminence. En effet, la firme extraie un profit environ 50 % supérieur à celui de sa rivale en l'absence de contraintes, et 120% supérieur avec contraintes. En pratique, la firme rivale est évincée du marché, puisqu'elle est incapable de générer un profit positif. Le transfert des consommateurs vers la firme proéminente est également amplifié : la firme proéminente extraie environ 7 % de profits supplémentaires des consommateurs en l'absence de contraintes, et triple son profit à leur dépens en présence de contraintes.

3. La taille du marché étant fixé une hausse du profit des firmes implique une baisse équivalente du surplus des consommateurs

FIGURE 1.2 – Demandes des firmes en fonction de b_B



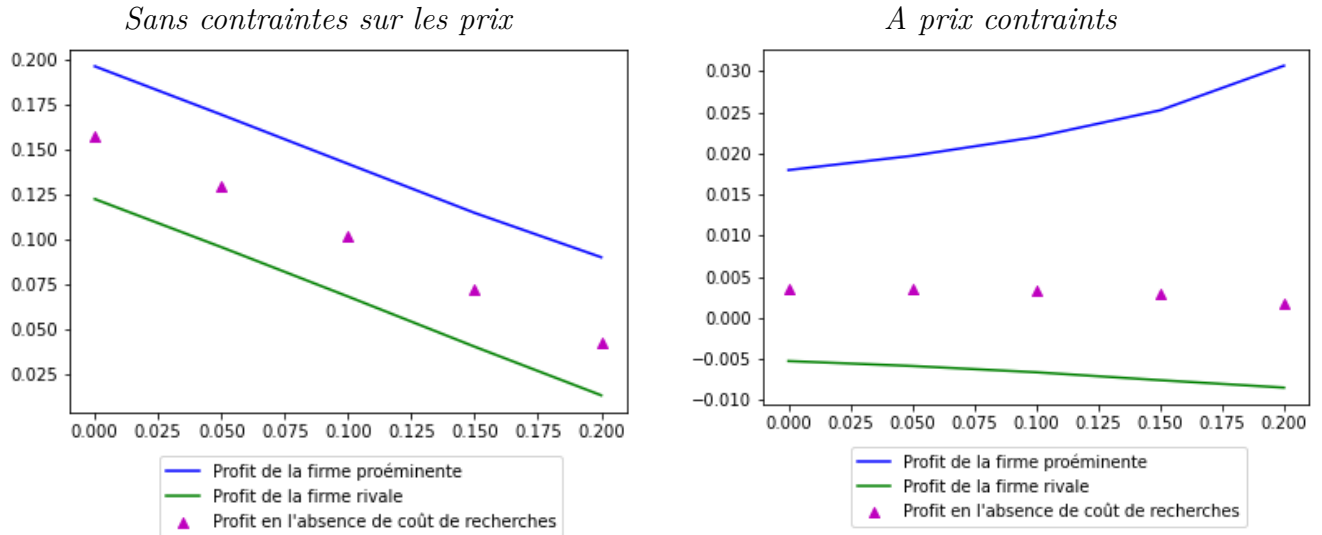
1.8 Bénéfice appropriable et partage avec un intermédiaire

1.8.1 Cas d'une firme intégrée sans intermédiaire

1.8.1.1 Bénéfice appropriable

Soit une firme opérant sur deux marchés verticaux A et C. La firme est capable en usant de sa position sur A de proposer son produit en position proéminente sur C. Si elle est verticalement intégrée sur toute la chaîne de A à C, aucun intermédiaire ne peut lui contester une partie du bénéfice appropriable. Il n'y a alors pas de concurrence pour la position proéminente, la firme est en position de s'approprier la totalité des gains liés à la position proéminente. Si cette dernière est lucrative, elle la mettra en place.

FIGURE 1.3 – Profits des firmes en fonction de b_B



Les valeurs des autres paramètres sont fixés à $t_B = 0,5$; $t_S = 0,35$; $b_S = 0,5$; $\alpha = 0,1$; $f_B = 0,05$; $f_S = 0,05$; $\delta = 0,1$.

1.8.1.2 Exemples sur les marchés numériques

Marché amont	Marché aval	Mise en oeuvre du placement proéminent
Moteur de recherche général	Moteur de recherche spécialisé	Positionnement proéminent dans le classement des hyperliens
Moteur de recherche général	Service numérique aval financé par la publicité	Idem ou intégration avancée via widgets consacrés
Magasin d'application pour terminaux mobiles	Applications	Positionnement préférentiel dans le classement ou déréférencement
Plateforme E-Commerce	Plateforme logistique	Positionnement préférentiel des produits utilisant la solution intégrée
Système d'exploitation pour ordinateur individuel	Logiciel de communication multimédia	Installation par défaut de la solution intégrée

1.8.1.3 Caractère pro ou anti concurrentiel

Les jurisprudences internationales qualifient ces pratiques d'anti-concurrentielles sous plusieurs conditions.

Dans la décision Google Shopping⁴ le caractère anti-concurrentiel est conditionné à l'importance de la position de la firme sur A : position dominante a minima, et à l'ampleur des coûts de recherche. La pratique de Google est considérée comme étant anti-concurrentielle, suite à sa position dominante sur la recherche généralisée et du fait que le positionnement en pole position dans les résultats de recherche Google implique une réduction de demande pouvant aller jusqu'à 50%.

Dans la décision contre Naver, de la KFTC l'autorité de concurrence Sud Coréenne⁵, Naver a été condamné pour avoir favorisé dans ses comparateurs d'offre en ligne, ses propres boutiques en ligne. Les constats sont du même ordre : Naver occupe une position dominante sur le marché de la recherche spécialisée de produits en ligne. Forte de cette position, elle a manipulé ses algorithmes pour présenter préférentiellement ses propres résultats.

On retient donc deux caractéristiques :

1. La taille de la population affectée : l'usage de la position prééminente affecte-t-il tous les consommateurs (A sous monopole), ou seulement une fraction (marché A concurrentiel) ?
2. L'ampleur des coûts de recherche, et les conséquences sur la demande : une variation de plus de X% peut être considérée comme étant anti-concurrentielle.

Ces dernières peuvent être traduites dans les termes du modèle décrit dans ce chapitre. En effet, le cas des widgets de moteur de recherche est aisément transposable. Les consommateurs n'utilisent généralement qu'un moteur de recherche, tandis que les firmes commercialisant des produits cherchent à être bien référencés sur tous, on est donc dans un cas de goulot d'étranglement. Enfin, les moteurs de recherche occupent généralement des positions très dominantes, souvent proche du monopole, et plus rarement du duopole dans le cas du marché coréen. Les stratégies de positionnement prééminent affectent donc la quasi-totalité des consommateurs. Dans l'exemple numérique de la section 1.7.2, un coût de recherche $\delta = 0,1$ implique une redistribution du surplus à l'avantage de la firme prééminente. Cela affecte significativement la demande, causant des variations de 10 à 20% sur le versant des consommateurs, et redistribue fondamentalement le surplus. En pratique seul le moteur prééminent peut désormais opérer sur le marché, la concurrence opérant à perte, une part significative du surplus des vendeurs étant extrait au profit du moteur prééminent qui triple ses recettes.

1.8.2 Cas d'une firme avec intermédiaire

En présence d'un intermédiaire, ce dernier peut mettre en concurrence la position prééminente afin de s'en approprier les bénéfices. Le modèle présenté permet de discuter de deux cas : le cas parfaitement symétrique, et un cas asymétrique, où la firme 1 a une position forte sur un marché amont.

4. EC, 2017

5. OECD-DAFCOMP, 2020

1.8.2.1 Cas symétrique

L'intermédiaire est alors en position de s'appropriier la totalité des bénéfices liés à la position prééminente ARMSTRONG et al., 2009, ARMSTRONG et ZHOU, 2011. En effet les deux firmes en concurrence s'approprieront le même bénéfice sur le marché C en mettant en place la position prééminente. Elles miseront donc toutes deux le montant maximal pour se l'approprier, c'est-à-dire la totalité des bénéfices liés à la position dominante. L'intermédiaire est donc en mesure de s'approprier totalement les bénéfices de la position prééminente. Cette dernière s'opère alors au désavantage des consommateurs, et des firmes : la firme prééminente extraie du surplus des consommateurs pour le reverser à l'intermédiaire, les deux firmes touchent alors le profit de la firme non prééminente, et perçoivent donc un revenu inférieur à ce qu'elles auraient perçu en l'absence de la manœuvre. Sur un marché concurrentiel, cette pratique aboutit donc seulement à un transfert de surplus vers l'intermédiaire.

La position prééminente procure cependant une part de marché supérieure à la firme qui la met en place. Il est donc plausible que cet avantage porte fruits en aval du marché considéré, ou sur des marchés annexes. Reprenons par exemple le cas Google Android. Supposons que Google ne détienne pas de positions supplémentaires sur un marché amont aux moteurs de recherche, soit qu'il n'a aucun lien avec l'OS Android et que ses concurrents non plus. L'obtention d'une demande supérieure sur le marché des moteurs de recherche généraux, lui permettra de s'approprier, dans une mesure plus ou moins pro-concurrentielle, un bénéfice supérieur sur les marchés avals, comme le marché des moteurs de recherche spécialisés, en mettant justement en place des positions par défaut. Cet argument sort quelque peu de la portée du travail présenté, il met cependant en évidence l'ampleur des distorsions plausibles sur ces marchés. Ainsi, dans l'analyse pro ou anti-concurrentielle des effets, il faut non seulement considérer la position de la firme sur le marché en cause, mais également sa position sur d'autres marchés avals.

La logique de la concurrence entre écosystèmes doit également prévaloir dans les décisions. Il faut considérer que les partenaires commerciaux des plateformes, dans le modèle présenté les consommateurs face S, les vendeurs, réalisent possiblement des investissements spécifiques, nécessaires à la relation commerciale avec la plateforme. Par exemple, les moteurs de recherche créent de la valeur pour les consommateurs, en indexant les sites web. L'indexation des sites web est facilitée par l'usage de standards algorithmiques spécifiques à chaque moteur, les cookies entre autres, qui vont influencer les pratiques d'optimisation des sites pour leur référencement dans les moteurs de recherche. Les sites peuvent ainsi choisir d'investir ou non dans la coopération avec telle ou telle plateforme. Le gain de part de marché dans lequel un moteur de recherche peut investir en payant pour une position prééminente doit donc non seulement être considéré pour les plus-values qu'elle permet de réaliser dans la période suivant l'appropriation du placement prééminent, mais également pour sa capacité à structurer les marchés autour de standards particuliers, et donc pour ses effets cumulatifs.

Enfin, cette attention aux stratégies d'écosystème, leurs effets structurants et cumula-

tifs, surligne un facteur d'importance supplémentaire. Le modèle présenté permet d'estimer le bénéfice maximal possible que peut espérer une plateforme d'un positionnement proéminent dans le cadre d'une concurrence symétrique. Or l'effet du positionnement proéminent conduit justement à rompre cette symétrie. Le modèle présenté convient donc à un cadre statique, ou à une analyse sur une seule période. Il ne permet pas d'intégrer les effets cumulatifs qui font suite à cette rupture de symétrie. Or dans les marchés à effets de réseaux, l'asymétrie des positions fait loi. Que ce soit les anticipations des agents (KATZ et SHAPIRO, 1985), les effets cumulatifs des parts de marchés ARTHUR, 1989, la prise en compte des revenus futurs dans l'équation des agents (CABRAL, 2011 ou DUBÉ et al., 2010), les effets non réversibles des investissements (GROSSMANN et al., 2021), ou l'influence des coûts aux changements (CHEN et al., 2009), de nombreux facteurs contribuent à une instabilité des positions, voir à des structures de dominance. On se reportera à IANSITI et ZHU, 2007 pour une dissertation générale sur ces différents facteurs. Pour prendre pleinement en compte les effets de ces stratégies, il est ainsi nécessaire d'intégrer ces éléments de dynamique concurrentielle. C'est l'objet du prochain chapitre de ce travail de thèse.

1.8.2.2 Cas asymétrique

Dans le cas où la firme 1 a une position dominante sur un marché A, et opère également sur un marché C, en aval d'un marché intermédiaire I. Le produit de A y est nécessaire aux firmes de I. Le produit de I est ensuite le support du marché C.

Supposons que 1 vende son produit A aux firmes de I, pour un prix P . Le produit procure à ses dernières l'utilité U , elles ont donc une utilité nette $\Delta = U - P$ à la transaction.

Supposons que 1 soit en concurrence sur C, avec une firme 2. Les deux firmes produisent un produit différencié horizontalement, aux qualités verticales symétriques pour des coûts identiques, à l'instar du modèle présenté. Elles peuvent toutes les deux tenter de s'approprier une position proéminente sur le marché C, qui génère un surplus de bénéfice $\Delta\Pi$.

Les deux firmes 1 et 2 peuvent entrer en concurrence pour la position proéminente, pour s'en approprier le bénéfice $\Delta\Pi$. Le prix maximal qu'elles peuvent proposer est donc également ΔP_i .

Proposition 3. La firme 1 peut faire une offre liée aux firmes de I. Elle peut conditionner la vente du produit A au prix P à la vente de son produit C au prix $F_1 = \Delta\Pi - \Delta$. Cette offre demeure supérieure à l'offre maximale $\Delta\Pi$ de 2. Elle remportera alors l'enchère, et s'approprie alors le bénéfice Δ .

Démonstration. Avec l'offre 1, les firmes I réalisent un bénéfice $U - P + F_1 = \Delta + \Delta\Pi - \Delta = \Delta\Pi$. Avec l'offre 2, les firmes I réalisent un bénéfice $-(U - P) + \Delta\Pi = \Delta\Pi - \Delta$.

Les firmes de I choisissent donc l'offre de 1, cette dernière réalise alors sur le marché A, un bénéfice supplémentaire $\Delta P_i - (\Delta\Pi - \Delta) = \Delta$.

Cette dernière proposition rejoint donc les conclusions de de CORNIERE et TAYLOR, 2018, ETRO et CAFFARRA, 2017 et consorts. Sur les marchés de plateforme, l'offre liée peut être utilisée pour transposer les positions dominantes d'un marché à l'autre.

1.9 Conclusions

Le présent travail avait pour objectif de déterminer les incitations d'une plateforme à mettre en place une position prééminente. Il permet d'établir en fonction des conditions du marché, à quel niveau de coûts de recherche la position prééminente peut être établie et quand elle devient effectivement un atout concurrentiel.

Dans le cas parfaitement asymétrique d'une firme verticalement intégrée, en présence de coût de recherche suffisants, cette dernière a toujours intérêt à s'approprier une position prééminente. Elle réalise alors des profits supérieurs au détriment de sa concurrence, et du consommateur.

Dans le cas symétrique, dans un cadre statique, la firme n'est pas toujours en mesure de s'approprier les bénéfices de la position prééminente. C'est seulement si elle possède une position dominante par ailleurs, étant partiellement intégrée, qu'elle est à même de pratiquer une offre liée, avec laquelle sa concurrence ne peut rivaliser.

Le bénéfice lié à la position prééminente dépend des modalités de concurrence. Les consommateurs peuvent favoriser la souscription unique à la souscription multiple. Les firmes peuvent être en mesure de tarifier un versant du marché, ou deux, ou n'être en mesure de pratiquer que des prix positifs. Selon ses différents modes, la concurrence est plus ou moins contrainte. ARMSTRONG et WRIGHT, 2007 observent que les firmes sont à même d'extraire plus de surplus sous le régime du goulot d'étranglement. CHOI et JEON, 2021 démontrent qu'en présence de contraintes aux prix non négatifs, la concurrence est réduite, la concurrence en prix ne permettant plus systématiquement de réduire l'avantage d'offres liées, constituant ainsi rupture possible au One Monopoly Profit. De la même façon, on observe que sous ces formes de concurrences réduites, aux moindres degrés de liberté, à mi-chemin entre le monopole et l'oligopole, les coûts de recherche permettent alors de relâcher la contrainte concurrentielle, permettant même d'évincer la concurrence.

L'analyse des stratégies usant des coûts de recherche est cependant incomplète. Le présent travail, fondé sur un cadre statique, ne peut prétendre expliquer l'usage de ces stratégies dans des cas symétriques. Il apparaît en effet, que les effets intertemporels y sont insuffisamment pris en compte, quand ces derniers sont essentiels à la compréhension des stratégies d'écosystèmes, et des dynamiques concurrentielles sur les marchés à effets de réseaux.

Ces analyses feront l'objet des prochains chapitres.

Deuxième partie

Analyse dynamique des stratégies de proéminence

2 Analyse dynamique des stratégies de prééminence

2.1 Introduction

2.1.1 Paradigmes statique et dynamiques

"Ce qui est sûr, c'est que les sciences physico-mathématiques (...) abstraient [des] types réels des types idéaux qu'elles définissent ; et sur la base de ces définitions, elles bâtissent a priori tout l'échafaudage de leurs théorèmes et de leurs démonstrations. Elles rentrent, après cela, dans l'expérience non pour confirmer, mais pour appliquer leurs conclusions."

Léon WALRAS (1874), Éléments d'Économie Politique, ou la théorie de la richesse sociale

Parmi les conclusions du premier chapitre de ce travail est l'insuffisance des modélisations statiques pour l'analyse des stratégies de connectivité des plateformes. Le cadre statique ne serait pas susceptible de modéliser de façon satisfaisante les interactions concurrentielles en jeu. La littérature a en effet mis en évidence par l'intégration de termes dynamiques la possibilité d'équilibres non symétriques pour les phénomènes économiques où les effets de réseaux ont une importance, par exemple, les phénomènes de diffusion de standards ou les marchés de plateforme. Les formalismes dynamiques permettent en effet d'intégrer une plus grande richesse formelle, en permettant notamment la sélection des équilibres, et la représentation de termes cumulatifs et historiques. Le présent chapitre a pour ambition de prolonger le formalisme développé précédemment au cas dynamique. En préambule, on revient sur les notions de statique et dynamique, afin d'en arrêter une définition explicite.

2.1.1.1 Définition de la statique et de la dynamique en économie

La notion de statique en économie recouvre un ensemble de modélisations relativement homogènes, le plus souvent fondé sur les principes de l'équilibre général (voir ARROW et DEBREU, 1954), forme mathématique de l'équilibre Walrassien. Les modèles statiques sont consacrés à la recherche des points fixes en équilibre général ou partiel. A leur essence, ils sont une expression idéalisée de la réalité économique. Schumpeter dans sa Théorie de

l'évolution économique, avant la démonstration des théorèmes topologiques de points fixes, en donne une expression non mathématisée, sorte de parabole du processus économique. Selon sa conception, en l'absence de cause endogène du mouvement, l'économie fonctionne en « flux circulaire ». D'année en année, de période en période, les mêmes phénomènes se répètent, les mêmes demandes trouvent leur satisfaction, les mêmes producteurs écoulent leurs stocks. Cette économie fonctionne en l'absence de changement des taux de rendements productifs, possiblement aussi, en l'absence du crédit. Elle n'est que la répétition inlassable des mêmes chaînons de cause à effet, dûment appris par les producteurs et consommateurs. C'est le point fixe de l'équilibre général, atteint par tâtonnements. Elle présuppose comme la théorie de l'équilibre général une rationalité parfaite des agents, résultat du processus d'apprentissage par tâtonnements. Schumpeter prolonge l'abstraction, supposant que les agents aient momentanément perdu la mémoire de l'économie.

« Nous aurions certes le même pays, les mêmes gens avec la même culture, la même technique, les mêmes goûts et les mêmes réserves de biens qu'auparavant, mais ces gens ne sauraient rien des prix, rien de la demande et de l'offre, en un mot de la grandeur de ces éléments sur lesquels ils fondent leur conduite. [...] S'il[s] perdai[en]t cette expérience, il la faudrait retrouver par tâtonnements, avec peine, et nous connaîtrions seulement alors les constances économiques que dans la réalité nous trouvons comme pétrifiées en habitudes. »

J. Schumpeter, Théorie de l'évolution économique, Chapitre I - SCHUMPETER, 1999

Ainsi de la même façon que l'équilibre général converge par application répétées d'opérateurs contractants, l'économie en flux circulaire converge par tâtonnements. La rationalité et l'information infinies de l'équilibre général sont donc interprétables, moins comme une puissance de calcul démiurgique dont serait dotée les agents, que comme la mémoire lentement constituée des réponses du systèmes. C'est alors un savoir purement empirique et pas un attribut qui confine au divin. L'homo oeconomicus n'est qu'une projection de l'Homme sur l'espace des variables économiques (ou plus généralement, mesurables) dans un univers sans variations des rapports essentiels. Il ne calcule pas la fonction de meilleure réponse, il l'apprend. On trouve d'autres formulations de cet état statique que celle de Schumpeter, celle de CLARK, 1899 notamment, définies par la même fixité des rapports de production. On s'en tiendra dans la suite à cette définition de l'état statique de l'économie, sous-jacent aux modèles à agents rationnels opérant sous un équilibre de Nash, dont on trouve maintes déclinaisons dans la littérature d'économie industrielle.

Définition. La statique est la formalisation d'une économie, non pas immobile, mais dont les possibilités de variations des conditions de production sont absentes.

Comment définir alors la notion de dynamique ? Schumpeter estime qu'une économie n'échappe à l'état stationnaire qu'en présence de la possibilité endogène de l'évolution, par l'introduction des nouvelles combinaisons des moyens de productions, conditionné à

l'existence du crédit, d'institutions susceptibles d'extraire du flux circulaire des biens pour les réinsérer ensuite sous des formes nouvelles. KNIGHT, 1921 exprime par la rupture de l'hypothèse de rationalité parfaite, la source d'une autre cause d'évolution, moins profonde, mais à l'action plus constante. W.B. Arthur en donne une formulation claire :

“All problems of choice in the economy involve something that takes place in the future, perhaps almost immediately, perhaps at some distance of time. Therefore they involve some degree of not knowing. In some cases agents are well informed, or can put realistic probability distributions over events that might happen; but in many other cases—in fact in most cases—they have no basis to do this, they simply do not know. [...] To the degree that outcomes are unknowable, the decision problems they pose are not well defined. It follows that rationality—pure deductive rationality—is not well-defined either, for the simple reason that there cannot be a logical solution to a problem that is not logically defined. It follows that in such situations deductive rationality is not just a bad assumption; it cannot exist. There might be intelligent behavior, there might be sensible behavior, there might be farsighted behavior, but rigorously speaking there can not be deductively rational behavior. Therefore we cannot assume it. [...] Economic agents form individual beliefs (possibly several) or hypotheses—internal models—about the situation they are in and continually update these, which means they constantly adapt or discard and replace the actions or strategies based on these as they explore. They proceed in other words by induction. This ongoing materialization of exploratory actions causes an always-present Brownian motion within the economy.”

WB Arthur - Complexity economics - ARTHUR, 2014

Ces deux causes écartent définitivement l'économie de son état stationnaire. La première modifie les points fixes de l'équilibre général, et propulse l'économie dans un état transitoire. La seconde maintient l'économie dans un état de déséquilibre constant, forme de déséquilibre autocatalytique indéfiniment étendu. Par ces deux sources de changements endogènes, l'économie sort de l'analogie mécaniste pour se rapprocher du vivant, dans le déséquilibre auto-entretenu et permanent, la lutte contre la basse-entropie¹. Les travaux intégrant l'une ou l'autre de ces sources endogènes, ne sont cependant pas les seuls à être qualifiés de dynamique dans la littérature. Le même mot est en fait utilisé pour qualifier des modélisations aux visées et aux hypothèses largement différentes. L'économie peut être analysée d'un point de vue dynamique, sans pour autant introduire les causes endogènes du déséquilibre. On peut étudier une économie qui demeure, pour les besoins de l'étude au moins, dans son tableau stationnaire, tout en introduisant la possibilité du mouvement. Ainsi la notion de point fixe s'amalgame avec celle de l'économie statique, mais la dynamique n'est pas seulement l'étude de ces mouvements par lesquels l'économie participe à l'Histoire. Le diptyque de Schumpeter, de l'économie stationnaire basculant dans le mouvement historique, ne suffit pas à la taxonomie statique/dynamique. Selon SAMUELSON,

1. Se référer à E. Schrodinger - 1954 - What is life?, pour la notion de basse entropie ou "néguentropie"

1943, les systèmes peuvent être classés en quatre classes. On reprend ici cette classification. Samuelson utilise cinq notions pour distinguer ces différentes classes : statiques, dynamiques, stationnaires, causaux et historiques.

- Définition.**
1. Statique : système dont le mode d'évolution est indépendant du temps ;
 2. Dynamique : système dont le mode d'évolution est dépendant du temps ;
 3. Stationnaire : système aux états indépendants du temps ;
 4. Causal : l'écoulement du temps et les conditions initiales suffisent à décrire tous les états du système ;
 5. Historique : le système est un processus historique, il dépend du temps, des conditions initiales, et/ou de diverses variables aléatoires ou exogènes, ou de l'état du système dans les périodes précédentes.

Les modèles consacrés aux équilibres de points fixes forment la première classe des modèles statiques et stationnaires. Ils sont l'archétype d'une conception de l'économie sans cause endogène de mouvements, revenant toujours vers son point d'équilibre. D'autres classes de modèles, non nécessairement indépendants du temps, non nécessairement stationnaires existent cependant, sans que la cause endogène du mouvement soit introduite. La conception de l'économie en flux circulaire, s'accommode d'une croissance de la population, ou d'autres causes exogènes (météorologiques, institutionnelles, ...). Il suffit que l'hypothèse de rationalité des agents, de mémoire du système économique, demeure. Le système demeure statique, en dépit d'une dépendance temporelle des états, puisque les agents continuent d'organiser leur réponse collective autour d'un point fixe. Il y a alors équilibre statique dans le mouvement.

Enfin, les systèmes dynamiques peuvent être distingués en deux classes de systèmes causaux ou historiques. La classe des systèmes dynamiques et causaux appartient encore à une description de la réalité relativement simplifiée, qui peut circonvier à la conception du flux circulaire, modélisant l'adaptation de l'économie à un choc ou à des tendances. Les systèmes dynamiques et historiques sont susceptibles de représenter les causes endogènes du mouvement économique. L'incertitude knightienne notamment se prête à la modélisation par les systèmes complexes et la théorie du chaos. Les combinaisons nouvelles de Schumpeter, fait social complexe, est difficilement réductible à des dimensions entièrement économiques. Nonobstant, la représentation du phénomène capitaliste ne peut être autre que dynamique et historique. Mais la conception du flux circulaire est suffisamment riche pour incorporer également des processus historiques et dynamiques. Les jeux d'oligopole, les phénomènes de diffusion et les dynamiques d'effets de réseaux, sont autant d'exemples de formalisation du flux circulaire, représentables par des systèmes dynamiques et historiques, sans rupture de l'hypothèse de rationalité, sans l'introduction de combinaisons nouvelles. La distinction entre systèmes dynamiques, causaux et historiques, est alors assez mince. Un même modèle peut passer d'une classe à l'autre, selon les valeurs de ses paramètres. En

effet, la plupart des systèmes dynamiques en usage dans les sciences sociales reprennent le formalisme markovien, étudiant ainsi l'évolution en probabilité d'un processus. Le système entre alors dans la classe des modèles historiques, dès que plusieurs régions d'états absorbants sont plausibles. Un système devient causal si une unique région absorbante existe. La notion de processus ergodique permet de mieux scinder ces deux classes (voir par exemple P. DAVID, 2007, pour une discussion de cette notion). Les processus ergodiques forment l'ensemble des processus, qui a tout instant, depuis tout état, sont toujours susceptibles de visiter tous les états du système avec une probabilité non nulle. Ils convergent alors en probabilité vers une distribution invariante des états. Ce sont des processus causaux, dans la mesure, où la distribution des états peut être parfaitement connue en fonction du temps et des conditions initiales. Ils demeurent des processus stochastiques, puisque c'est bien seulement la distribution des états qui peut être connue, non l'état du système lui-même. Si un processus est non ergodique, il est irréversible, donc historique ou « path dependent », dès lors qu'il pénètre dans une région absorbante. On étudie dans la suite des modèles statiques ou dynamiques concevables au sein de la conception stationnaire de l'économie.

Définition. La terminologie dynamique peut ainsi désigner dans ce travail des modèles causaux comme historiques, mais sans rupture de l'hypothèse de rationalité parfaite (toutes les issues sont formalisables) et sans modification endogène des facteurs de production.

2.1.1.2 Formalisation de la statique et de la dynamique en économie

Les modélisations économiques peuvent recouvrir des formes très diverses, représenter des structures et des relations très différentes, aux nombres de firmes et de consommateurs variés. Les caractères statiques ou dynamiques sont cependant aisément séparables. Les modèles statiques n'envisagent généralement qu'un à deux états (on parle plutôt de période). L'analyse statique revient alors à caractériser les équilibres possibles. La notion d'équilibre est généralement comprise comme équilibre de Nash : on étudie la fonction de meilleure réponse de chaque agents aux autres. L'équilibre est alors le point fixe résultant de l'imbrication de ces différentes fonctions. Le temps est généralement absent de ces modèles : la notion de meilleure réponse permet d'en faire l'économie, en dissimulant son passage. On fait en effet l'hypothèse que les agents connaissent la fonction de meilleure réponse de leur pairs et peuvent alors réagir en fonction. On fait alors une sélection implicite d'un équilibre particulier, et on est ensuite difficilement en mesure de spécifier comment cet équilibre est atteint dans les faits. Cet équilibre caractérise cependant de façon satisfaisante le tableau stationnaire. En l'absence de mouvement, les agents finissent par intégrer par tâtonnement les rouages de l'économie, y adaptent leur comportement, on atteint alors en théorie un point d'équilibre stable, où chaque agent optimise au mieux son bien être, en fonction de la réponse intemporelle du système.

2.1.1.3 Faiblesses d'une analyse statique

Les travaux du précédent chapitre figurent un modèle statique et stationnaire. On étudie l'équilibre intérieur d'un modèle et on le caractérise. La manière dont l'économie atteint cet équilibre, la représentation des anticipations des agents sont entièrement éludées. On caractérise l'équilibre autour d'un point fixe, correspondant à l'équilibre de Nash pour des demandes intérieures.

La méthode statique a ainsi des faiblesses, relevées par ailleurs dans la littérature des modèles dynamiques. D'une part, les modèles statiques contraignent à travailler dans les conditions de l'équilibre de Nash, d'un équilibre intérieur.

L'analyse par états du paradigme dynamique relâche la contrainte de l'équilibre. Bien que la dynamique ne puisse être étudiée en dehors des points de convergence des itérations de l'opérateur contractant de Bellman, les plages d'équilibre sont plus larges, et les distributions d'équilibre plus riches. En effet, les contraintes du premier ordre de la statique restreignent l'étude aux valeurs de paramètre pour lesquelles le programme d'optimisation est concave. C'est une contrainte significative, les firmes formulant leur programme de meilleure réponse en fonction de leurs concurrents et du marché. Il ne peut exister qu'une position et un prix d'équilibre fonctionnel, la multiplicité d'équilibre étant ou trop complexe ou non solvable. L'étude de l'approche à l'équilibre sur les différents états du système permet d'étudier des plages de contraintes plus larges. Surtout, elle permet de formaliser d'autres stratégies que celles conduisant au point fixe statique, et notamment des stratégies convergeant vers des issues asymétriques. On développe donc dans la suite un modèle dynamique.

2.1.2 Marchés dynamiques, issues asymétriques

Ce travail interroge explicitement le cadre actuel de la concurrence sur les marchés numérique : est-il concurrentiel par nature ou laissé à son cours, peut-il sortir des conditions de juste concurrence ? La question de l'intervention économique prend aujourd'hui pour *a priori* les bienfaits de la libre concurrence, des forces économiques laissées à elles-mêmes. Dès lors une intervention sur le marché ne se justifie pas par la supériorité d'un optimum planifié ou régulé. Il n'y a intervention sur le marché qu'à condition que les forces économiques entraînent leur propre ruine, que les incitations vertueuses qui les ont stimulées étouffent sous leur élan. Il n'y a intervention que lorsque l'hégémonie finit par rendre durablement non profitable la concurrence, disparaissent alors ses bienfaits régulateurs. Si donc, l'action d'une firme peut verrouiller les marchés, les rendre étanches aux assauts économiques, cette possibilité stratégique doit être régulée, encadrée. Tant que les marchés demeurent susceptibles d'être restructurée par les forces économiques, l'intervention est superflue. L'analyse dynamique des stratégies de prééminence permet d'envisager des conditions auxquelles elles forment des menaces plausibles pour le processus concurrentiel.

Les travaux du premier chapitre dessinent trois cas : (1) celui d'une firme verticalement intégrée, (2) celui d'une firme partiellement intégrée avec intermédiaire entre ses différents

marchés et (3) celui d'une firme opérant sur des marchés annexes. Dans chacun de ces cas, une firme peut être à même de tirer profit des coûts de recherche du consommateur. Le cas (1) figure le cas maximal, celui dans lequel une firme pourra extraire en supplément une part maximale du surplus. Dans le (3) et le (2), elle ne pourra jamais extraire qu'une fraction de cette même part. Dans le (2), la fraction est conditionnée à la puissance de négociation de cette firme vis à vis de ses intermédiaires. Dans le (3), elle est conditionnée au relation entre les produits (substituts, complémentaires, ...) et aux marges de contrôle sur le parcours du consommateur. Dans chacun de ces cas, une firme peut espérer tirer profit des coûts de recherche, moyennant une position forte sur un autre marché. Plus cette position est dominante, plus la fraction est élevée.

Cette analyse statique ne permet cependant pas de soupçonner que la firme puisse verrouiller l'accès à un marché. Elle peut certes tirer partie de ces positions. On a dans une certaine mesure une rupture du OMP, en utilisant un autre formalisme que celui de l'offre liée, on parvient bien à démontrer que les firmes peuvent tirer profit sur d'autres marchés via leurs positions dominantes. Ce résultat ne justifie cependant pas nécessairement une intervention. Pour l'équilibre statique étudié, le marché n'est pas verrouillé. A moins de coûts de recherches extrêmement élevés, qui deviendraient alors une composante prépondérante du choix des consommateurs, le marché est ouvert à la concurrence. Les effets de la pratique peuvent être contrebalancés par une concurrence en coûts GOLD et HOGENDORN, 2016, en qualité verticale RASCH, 2007, ou horizontale, par un régime de publicité plus efficace par exemple MAZALOV et KONOVALCHIKOVA, 2020.

Les résultats de la littérature d'analyse concurrentielle dynamique permettent cependant de présumer que l'avantage inféré en statique serait sous estimé. La prise en compte des anticipations des agents, la réflexion par états permettent l'analyse d'équilibres inaccessibles à la réflexion statique. La littérature dynamique aboutit ainsi à la représentation de trois types d'équilibres différents, les paramètres réglant la sélection de tel ou tel type étant naturellement l'intensité relative des effets de réseaux au degré de concurrence sur le marché, les niveaux de préférences pour les issues futures ; soit le taux d'actualisation des utilités futures, mais également l'ampleur des chocs stochastiques. Selon la composition de ces différents facteurs, un marché peut évoluer vers différents équilibres :

- (1) équilibre intérieur fort : comparable au cas statique, le marché évolue toujours vers des positions intérieures, même en présence d'asymétrie ;
- (2) équilibre intérieur faible : en l'absence d'asymétrie, le marché évolue vers un équilibre intérieur symétrique, mais en présence d'asymétrie des conditions initiales ou structurelle, le marché peut diverger vers les états absorbants du système, en général vers les frontières, *id est* une unique firme remporte le marché.
- (3) équilibre asymétrique : le marché est instable et diverge toujours vers les frontières. En l'absence d'asymétrie structurelle, la firme qui remporte le marché est déterminée au hasard ou par les conditions initiales.

Ainsi, l'existence d'une asymétrie entre les firmes peut suffire à faire basculer l'équilibre du cas symétrique ou faiblement asymétrique, au cas divergent. C'est donc bien sous ce

paradigme que la question originelle de ce travail peut être informée, puisque apparaît alors la possibilité de verrouillage des marchés.

Par ailleurs, dans l'analyse statique menée précédemment, la stratégie de proéminence n'est rationnelle qu'en présence d'une asymétrie exogène au marché en cause. Ce peut être une puissance asymétrique de négociation avec un intermédiaire, une présence dominante sur un marché annexe ou amont. La stratégie de proéminence n'a alors de sens que dans ces cas déséquilibrés. Il en est de même pour les résultats qui fondent l'offre liée comme une possibilité de transposition du monopole. La stratégie de proéminence, ou l'offre liée par l'usage de la proéminence n'est accessibles qu'à ces firmes détenant une position plus forte sur un marché de produits amont ou complémentaire. Elle devient rationnelle, profitable en présences de contraintes, aux prix non négatifs sur un versant du marché pour AMELIO et JULLIEN, 2012 et CHOI et JEON, 2021, ou une contrainte sur le marché amont pour ETRO et CAFFARRA, 2017 et de CORNIERE et TAYLOR, 2018.

L'analyse dynamique offre la possibilité d'une analyse en présence d'asymétrie de positions. Si les modèles statiques concluent souvent à la symétrie des positions à l'équilibre, la symétrie n'est pas la règle sur les marchés, ni celle à déduire de ces travaux. En présence d'une concurrence symétrique, l'issue est symétrique, certainement. Mais dans l'économie réelle, les dimensions du jeu économique sont trop nombreuses, ainsi la symétrie de la concurrence n'existe que dans des modèles réducteurs, réduction nécessaire à l'analyse. Mener l'analyse en prenant pour *a priori* l'asymétrie des positions, permet alors de cerner les tenants d'un jeu concurrentiel, mené par ailleurs à armes égales sur le nombre réduit de dimensions choisies, dans notre cas, une concurrence par les prix, en présences de consommateurs hétérogènes, et d'effets de réseaux. Sous cet angle, l'asymétrie de positions peut permettre les stratégies de proéminence, si elle est condition suffisante à la profitabilité de la manoeuvre en dépit d'une concurrence par ailleurs totalement symétrique. Ces stratégies ne seraient alors plus limitées aux cas d'offres liées dans une concurrence multi-marché, mais également aux cas de dominances sur le marché en cause. Une firme dominante pourrait être en mesure de faire basculer son marché à son avantage.

Ces intuitions justifient le recours à l'analyse dynamique. L'existence de ces possibilités pourrait alors être raison suffisante à une régulation *ex ante* de ces marchés.

2.2 Revue de littérature

Le travail de ce chapitre s'inspire de la littérature invoquée au chapitre précédent, elle fournit les motivations premières des choix de modélisations. Il prolonge également la riche littérature sur les modèles dynamiques, et notamment les modèles dynamiques à effets de réseaux. Les premières intuitions de la nécessité d'une formalisation dynamique pour comprendre certains phénomènes de marchés prennent pour point de départ les phénomènes de diffusion d'innovation ou de standard (voir ARTHUR, 1989 et P. A. DAVID, 1985). Ces travaux d'inspiration structuraliste (se référer à PIAGET, 1968) fondent les réflexions sur l'économie de la complexité et la nécessité de modélisation plus ascendante par ABM (*Agent*

Based Models) notamment. Au moment où KATZ et SHAPIRO, 1985 démontrent l'importance des anticipations des agents sur les marchés à effets de réseaux, ces travaux montrent par la formalisation d'une dynamique, que les marchés peuvent présenter un caractère non ergodique, divergent et donc une histoire imprévisible. Ces modèles ne sont cependant pas des modèles d'équilibres, ce sont des modélisations adaptées au processus économique de modèles physico-chimiques de la physique complexe. La dynamique réintègre la réflexion en équilibre économique avec les travaux sur les dynamiques concurrentielles en programmation dynamique. Les modèles de théorie des jeux, à agents multiples, ont longtemps éludé leurs résolutions, car non analytiques et difficilement convergents. Les travaux de MASKIN et TIROLE, 1988a et MASKIN et TIROLE, 1988b formulent tout d'abord un concept d'équilibre, dit MPE (*Markov Perfect Equilibrium*) qui permet la formalisation de larges classes d'équilibres dynamiques. Les travaux de PAKES et MCGUIRE, 1994 et DORASZELSKI et PAKES, 2007, adaptant les algorithmes de HOWARD, 1960 et RUST, 1987 au cas de N agents, ont permis l'essor d'une littérature d'économie dynamique, par la formulation d'un algorithme de résolution générale des programmes d'anticipation des agents, basée sur le concept d'équilibre MPE.

Le travail du présent chapitre est donc plus directement lié à la branche de cette littérature consacrée aux effets de réseau. L'objet de l'étude est d'analyser les interactions entre effets de réseau et coûts de recherches et ses conséquences en termes d'asymétrie des marchés. Les travaux de DOGANOGLU, 2003, CABRAL, 2011, IANSITI et ZHU, 2007, MITCHELL et SKRZYPACZ, 2006, DUBÉ et al., 2010 sont donc particulièrement proches de ces recherches. L'objet de ces travaux est d'une part de formuler une solution d'équilibre dynamique pour des marchés à effets de réseaux, et d'autre part d'inférer les déterminants du succès d'une plateforme. De la littérature (voir la synthèse de IANSITI et ZHU, 2007 à ce sujet) se dégage en effet trois facteurs principaux, pouvant expliquer les structures de marché, à savoir, l'importance des effets de réseaux ou la base installée, l'importance de l'anticipation des agents, et enfin, plus classiquement, l'importance de la concurrence en qualité. Les travaux cités s'attachent ainsi à démêler l'influence de ces différents facteurs par la formalisation dynamique. Ce chapitre reprend ces analyses, en incluant les effets des coûts de recherche. Dans ce contexte, la concurrence pour les coûts de recherche s'assimile et s'additionne, formellement au moins, à une concurrence par la qualité. On étudie ainsi son interaction avec les deux autres facteurs prépondérants.

Le travail de CABRAL, 2011 occupe une place particulière au sein des modèles dynamiques. Si comme la plupart, il représente un marché avec une forme de différenciation horizontale, une concurrence en prix et en demande par les effets de réseau, le type de dynamique formalisé est particulièrement original. Le modèle s'inspire des modèles d'urnes développées par ARTHUR, 1989. Les préférences des consommateurs sont aléatoirement distribuées et à chaque étape un nouveau consommateur, ou un groupe de consommateur, identifié par une préférence moyenne aléatoirement distribuée, entre sur le marché et fait son choix. Il est clair que la temporalité de la pénétration des produits parmi les différents consommateurs hétérogènes influe sur les structures de marché, avec pour conséquence

possible une forte asymétrie comme dans l'illustration de ARTHUR, 1989. Si ce choix de modélisation permet d'accommoder une subtilité certaine aux mouvements des consommateurs sur le marché, il implique aussi une indexation particulière des prix aux variations de la demande. Le modèle de Cabral démontre enfin la possibilité d'émergence de structures de marché asymétriques. On préférera cependant des modèles plus généraux quitte à accorder ultérieurement une attention plus poussée aux dynamiques d'entrée / sortie des consommateurs.

Les modèles de IANSITI et ZHU, 2007 et DUBÉ et al., 2010 sont plus représentatifs de la littérature d'économie dynamique. Ces deux modèles reprennent, dans l'esprit de PAKES et MCGUIRE, 1994, des utilités logit telles que spécifiées dans le modèle fondateur de MCFADDEN, 1974. Ces derniers accordent également une place particulière aux variations de la taille du marché. IANSITI et ZHU, 2007 modélisent un marché sans substitut (tous les consommateurs choisissent toujours un des produits offerts). La taille du marché varie donc de façon exogène par un choix de paramètre spécifié. DUBÉ et al., 2010 à l'inverse modélisent un marché avec substitut ou avec possibilité de non consommation, donc avec variation endogène de la demande totale, fonction de l'utilité du substitut, la taille du marché étant fixée. Pour ces derniers, de nouveaux, les effets de réseaux peuvent, sous condition faire dériver les marchés vers des issues monopolistiques ou asymétriques.

Dans la continuité de cette littérature théorique aux méthodes de résolution algorithmiques, la méthode et le code de résolution générale de EIBELSHÄUSER et POENSGEN, 2019 occupent une place prometteuse. En premier lieu, ils obtiennent un résultat théorique intéressant, qui permet de lier les modèles avec bruit sur l'utilité des consommateurs, la famille de modèles fondée par PAKES et MCGUIRE, 1994 et DORASZELSKI et PAKES, 2007, au cas certain. La méthode homotopique permet ainsi d'interpréter cette variable stochastique alternativement comme un modèle bruité ou comme une incertitude économique sur les préférences des consommateurs. Les familles de modèles homotopiques convergent *in fine* vers le modèle sans bruit, confirmant la neutralité de cette hypothèse sur le plan des choix économiques. En second lieu, leur algorithme par convergence homotopique est toujours convergent, bien qu'aucune démonstration théorique ne supporte encore cette affirmation. Leur technique de résolution est cependant limitée aux ensembles de stratégies finis. Si l'ensemble de stratégies d'équilibre du modèle envisagé est fini, le déterminer équivaut à résoudre le modèle. Cette méthode de résolution homotopique, si prometteuse soit-elle, n'est donc pas encore mûre pour le cas envisagé.

Enfin les modèles de DOGANOGLU, 2003 et MITCHELL et SKRZYPACZ, 2006 proposent une résolution analytique du cas de firme anticipatrice opérant sur un marché à effet de réseau, avec des consommateurs aux fonctions d'utilité linéaire. Si l'angle de recherche du présent travail diffère, la modélisation exposée est très proche des leurs. Le modèle présenté transpose leurs travaux au cas de marché de plateformes bifaces, en incorporant également une dynamique de variation de la demande sur le marché, à taille de marché et demande totale fixée. On propose cependant l'ajout d'un composant stochastique sur le modèle de DUBÉ et al., 2010 ou de IANSITI et ZHU, 2007 et également inspiré de CABRAL, 2011 et des

travaux d'écogénétique des populations, sur les modèles de Wright-Fischer, on se référera au livre de MÉLÉARD, 2016.

La littérature empirique inspirée des travaux de PAKES et MCGUIRE, 1994 et MCFADDEN, 1974 est également utilisée pour fonder les choix de paramètres. En effet, ces travaux fournissent non seulement une méthode de résolution générale des équilibres dynamiques mais également une méthode d'estimation. Ainsi les travaux de GANDAL et al., 2000, CLEMENTS et OHASHI, 2005, DUBÉ et al., 2010, NAIR et al., 2004 fournissent une première base empirique.

Le chapitre est organisé comme suit. Le modèle est présenté en Section 2.3, la méthode de résolution algorithmique en Section 2.4. Les prédictions du modèle sont analysés en Section 2.5. Les cas comparables à l'analyse statique sont d'abord étudiés en Section 2.5.6, et les cas d'équilibres non statiques en Section 2.5.7. On étudie enfin les effets sur le surplus des consommateurs en Section 2.5.8. Chacune de ces sections opère des conclusions sur la portée concurrentielle des stratégies de prééminence. Ces dernières sont finalement ramassées en Conclusion (Section 2.6).

2.3 Modèle

On considère un marché de plateformes de N_B consommateurs, N_S vendeurs et $M = 2$ firmes, dans la suite identifiées par $i = 1, 2$. Sur chaque versant, ces dernières sont réparties aux deux extrémités du segment d'Hotelling. Les consommateurs et les vendeurs peuvent contracter plusieurs souscriptions. On considère plusieurs sources d'effets de réseaux, directs et indirects. Les vendeurs favorisent les plateformes ayant beaucoup de consommateurs enregistrés, et de même les consommateurs favorisent les plateformes ayant beaucoup de vendeurs enregistrés. On n'étudie pas le cas d'effets de réseaux négatifs, bien qu'on considère le cas d'agents indifférents. Les consommateurs peuvent également préférer les plateformes abritant beaucoup de consommateurs, on suppose ainsi qu'il y a une dimension de la qualité du produit, fonction directe (le plus souvent, une dimension sociale) ou indirecte (exemple des moteurs de recherche, où la profondeur des recherches est fonction de l'historique des recherches utilisateurs; plus une base est profonde, plus la sémantique du moteur peut être fine) du nombre de consommateurs.

On considère comme précédemment que les consommateurs ont un coût de recherche pour accéder aux offres des firmes. Chaque firme peut alors s'approprier une position prééminente, ou biaiser dans une moindre mesure l'accès au marché, par l'intermédiaire d'un autre marché de produit amont ou annexe. Elles peuvent ainsi influencer sur leur demande.

Le nombre de consommateurs et d'agents sur le marché est normalisé à 1, la taille du marché est donc fixée, et on considère que les utilités dépendent des parts de marchés des firmes plutôt que des demandes absolues. Un état du marché est donc représentable par un quadruplet $((s_B^1, s_S^1), (s_B^2, s_S^2))$, $s_j^i \in [0, 1]$ décrivant la part de marché de i sur le versant j . La dimension de l'espace des états est cependant réductible, suite à diverses hypothèses.

Nous y reviendrons. Le marché évolue discrètement d'un état à un autre, on indexe donc lorsque c'est nécessaire les différentes grandeurs par $t = 0, 1, \dots$

Les séquences se déroulent de la façon suivante, à t :

1. Les firmes constatent les prix $(p_j^{i,t-1})$ pratiqués à $t - 1$, et les parts de marché résultantes $(s_j^{i,t-1})$.
2. Elles choisissent leurs prix de meilleures réponses $(p_j^{i,t})$ pour la période t .
3. Les consommateurs et les vendeurs font leur choix pour la période t .
4. Les firmes perçoivent leurs profits Π^t et évaluent leurs fonctions de valeurs V^t .

2.3.1 Représentation de la demande

2.3.1.1 Consommateurs - Vendeurs : agents optimisateurs myopes

On représente de façon symétrique consommateurs et vendeurs. S'ils diffèrent par leur appréciation des effets de réseaux, le groupe des consommateurs pouvant *a priori* bénéficier d'effets de réseaux directs et indirects, le groupe des vendeurs bénéficiant d'effets de réseaux indirects seulement, ils sont tous deux représentés comme des groupes hétérogènes, à utilité linéaire, selon le modèle d'Hotelling, tels que spécifiés dans le chapitre précédent. Bien sûr, ils peuvent également différer par la valeur des paramètres intervenant dans la fonction d'utilité, l'intensité des effets de réseaux, du coût de transports, l'existence de coûts de recherches, la valeur de l'utilité intrinsèque des produits.

Ce choix de modélisation diffère de la voie plus classique pour les modélisations de plateforme bi-face. Les auteurs choisissent souvent de réduire la dimension de l'espace des états suivant l'approche de GANDAL et al., 2000. La demande sur la face des vendeurs peut suivant ces derniers, être déterminée comme une fonction de la demande face consommateur à l'étape courante ou à l'étape passée.

Nous étudierons cependant dans ce chapitre, les deux configurations de demande, à souscription unique, et en goulot d'étranglement, il n'est donc pas possible de faire l'économie d'une représentation de l'état de la face S, et donc d'un nombre d'état *a minima* égal à N^2 .

Enfin, les agents optimisent leur choix pour la période courante uniquement, ils n'anticipent pas les conséquences futures. Le choix d'agents anticipateurs est particulièrement pertinent lorsque les agents font des choix coûteux, le choix d'une console de jeux vidéos par exemple, de manière générale, lorsque le choix d'une firme ou une autre revient à choisir un support technologique parmi l'offre disponible, ce dernier délivrant l'accès à un marché et régissant donc les transactions accessibles pour une longue durée. Le présent travail vise plutôt les marchés des couches applicatives supérieures (les *Over The Top*, *OTT*) , ceux

dont on peut dire que *la concurrence est à un clique*. Pour ces derniers, on suppose ainsi que le choix des agents ne fait pas l'objet d'un calcul anticipateur.

L'utilité d'un agent du versant j , $x \in [0, 1]$, pour le produit de la firme i s'écrit donc ainsi :

$$u_j^{i,t}(x) = u_j^0 + B \cdot s_{k=B,S}^{i,t-1} - t_j |x_i - x| - p_j^{i,t} \quad (2.1)$$

où B est une fonction linéaire des parts de marché, x_i la position 0 ou 1 de la firme i .

Les firmes peuvent cependant agir sur les coûts de recherche des consommateurs, en les réduisant de façon systématique par l'intermédiaire d'une position prééminente, ou les réduisant en probabilité par effet de halo depuis un marché annexe. On se reportera à la section 4.3 du chapitre I. Elles bénéficient alors d'un surplus de demande par rapport à leur rivale, à la hauteur des coûts de recherches des consommateurs.

On suppose que le terme u_j^0 est toujours suffisamment élevé pour que tous les consommateurs aient intérêt à choisir au moins un produit. Ainsi la demande totale est toujours la même, normalisée en part de marché à 1 sur chaque versant.

On suppose enfin que sur chaque versant la totalité de la masse des agents réinitialise son choix. Ainsi au terme de chaque période tous les agents "meurent" et sont remplacés par une même masse de nouveaux consommateurs.

Les demandes de nouveaux consommateurs sont alors déterminées par les mêmes équations que celles du chapitre I.

2.3.1.2 Souscription unique

En souscription unique, les deux firmes se partagent le marché. Dans la suite, en cas de position prééminente ou d'effet de halo, on étudiera toujours le cas où la firme 1 est parvenue à s'approprier cet effet.

Les parts de marché du versant j en période t s'écrivent ainsi :

$$\begin{aligned} s_j^{1,t} &= \rho(s_j^{i,t-1}, p_{k=B,S}^{i,t}) = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{t_j} (B_j \cdot \Delta s_{k=B,S}^{t-1} - \Delta p_j^t + \delta_j) \right) \\ s_j^{2,t} &= 1 - s_j^{1,t} \end{aligned}$$

où $\Delta v = v_1 - v_2$, v une variable du modèle ;

et $\delta_B \geq 0$, $\delta_S = 0$, le paramètre de coût de recherche.

L'hypothèse de marché partagé permet de réduire fortement la dimension de l'espace des états. La position d'une firme suffit à décrire l'état du marché. Il y a donc $N_B * N_S$ états. On utilise dans la suite la position de la firme 1 comme statistique de l'état du marché. L'état du marché est décrit entièrement par le couple $\vec{s} = (s_B^1, s_S^1)$. On notera $\vec{s}^1, \vec{s}^2 = 1 - \vec{s}^1$ les états respectifs des firmes 1 et 2.

2.3.1.3 Goulot d'étranglement

En goulot d'étranglement, les deux firmes se partagent le versant B, mais les consommateurs S peuvent choisir deux firmes simultanément. On a donc :

Pour B,

$$\begin{aligned} s_B^{1,t} &= \rho(s_B^{i,t-1}, p_B^{i,t}) = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{t_B} (B_B \cdot \Delta s_{k=B,S}^{t-1} - \Delta p_B^t + \delta_B) \right) \\ s_B^{2,t} &= 1 - s_B^{1,t} \end{aligned}$$

Pour S,

$$s_S^{j,t} = \rho(s_S^{i,t-1}, p_S^{i,t}) = \frac{1}{t_S} (B_S \cdot s_B^{j,t-1} - p_S^t)$$

L'hypothèse de marché partagé permet de réduire la dimension de l'espace des états, mais dans une moindre mesure, celle-ci n'étant plus valide pour le versant S. La position d'une firme suffit à décrire l'état du marché sur le versant B, mais il est nécessaire de suivre la position des deux firmes sur le versant S. Il y a donc $N_B * N_S * N_S$ états. On utilise dans la suite la position de la firme 1 comme statistique de l'état du versant B. L'état du marché est décrit entièrement par un triplet $\vec{s} = (s_B^1, s_S^1, s_S^2)$. On notera $\vec{s}^1 = (s_B^1, s_S^1)$, $\vec{s}^2 = (1 - s_B^1, s_S^2)$ les états respectifs des firmes 1 et 2.

2.3.1.4 Caractère stochastique de la demande

Les expressions au paragraphe ci-dessus expriment un caractère certain des évolutions de la demande des firmes. Cependant en utilisant le modèle d'Hotelling, il est implicite que les préférences des consommateurs sont hétérogènes et aléatoirement distribuées. Le paramètre x de l'équation (2.1) est en effet distribué sur le segment $[0, 1]$, selon la distribution uniforme (ou une autre distribution). Il existe donc une incertitude sur la distribution des préférences, et donc une incertitude sur les demandes. En espérance, ces dernières doivent converger vers les expressions précédemment établies, mais les réalisations probables peuvent en différer.

On introduit ainsi un terme d'incertitude endogène de façon analogue à ARTHUR, 1989 et CABRAL, 2011. Si l'on considère que l'on a N consommateurs sur un versant et que la préférence subjective de chacun est un tirage aléatoire sur $U[0, 1]$, les expressions de probabilité de choix peuvent être déterminées selon un modèle de Wright-Fischer (voir MÉLÉARD, 2016).

On a ainsi la probabilité conditionnelle à $s_k^{i,t-1}, p_k^{i,t}$ pour la réalisation $s_j^{i,t}$:

$$P(s_j^{i,t} | s_k^{i,t-1}, p_k^{i,t}) = \binom{N_j}{N_j s_j^{i,t}} \rho(s_k^{i,t-1}, p_k^{i,t})^{N_j s_j^{i,t}} (1 - \rho(s_k^{i,t-1}, p_k^{i,t}))^{N_j (1 - s_j^{i,t})}$$

Les choix des agents B et S conditionnels aux réalisations passées et aux prix sont supposés indépendants. La probabilité de transition $P(s^t | s^{t-1})$ d'un état s^{t-1} à un état s^t

est donc le produit des $P(s_j^t | s^{t-1})$. Ces probabilités de transition définissent la matrice de transition d'une chaîne de Markov de $N_B * N_S$ pour la souscription unique, et $N_B * N_S * N_S$ états en goulot d'étranglement.

2.3.1.5 Formalismes alternatifs

D'autres représentations eurent été envisageables. Il eut été possible d'utiliser un formalisme sans hasard, à l'instar de DOGANOGLU, 2003 et MITCHELL et SKRZYPACZ, 2006. Il faut également mentionner le formalisme basé sur la distribution de Gumbel et l'utilité logit, tel que développé par MCFADDEN, 1974, avec ou sans représentation d'une incertitude exogène, sous la forme de chocs sur la demande, à l'instar de DUBÉ et al., 2010 ou IANSITI et ZHU, 2007, plus commun dans la littérature. Pour le cas de la souscription unique, la probabilité de transition peut être exprimée dans chacun de ces formalismes sans aménagements particuliers. Dans le cas du goulot d'étranglement, les cas respectifs des consommateurs en souscription unique et en souscription multiple doivent être traités séparément. Ces développements ne sont pas traités dans ce chapitre.

a. Modèle de Hotelling non stochastique

La probabilité de transition s'écrit alors :

$$P(s_j^{i,t} | s_k^{i,t-1}, p_k^{i,t}) = \mathbb{1}(s_j^{i,t} = \rho(s_k^{i,t-1}, p_k^{i,t}))$$

b. Préférence des consommateurs sous l'utilité de Gumbel

Les modèles usant du formalisme de MCFADDEN, 1974 pour représenter l'hétérogénéité du choix des agents, fondent la concurrence sur les marchés sur des bases bien différentes. En effet, ce dernier ne convient que pour des menus d'alternatives bien distinctes. Selon McFadden, si les produits de chaque firme sont des substituts proches, ce modèle ne peut convenir. En effet, une des hypothèses centrales du modèle est la stricte indépendance des préférences entre alternatives. Ce modèle ne convient donc pas pour les formes de concurrence horizontale, où les préférences sont implicitement inversement corrélées.

Nonobstant, le modèle pourrait être modifié, en amendant les hypothèses sur les utilités des agents. Si l'on suppose, non plus que l'utilité des consommateurs dépend d'une distribution sur le segment de Hotelling, mais qu'elle est affectée de chocs non observable, cette composante ϵ_j étant identiquement et indépendamment distribuée sous une distribution de Gumbel. Un consommateur x choisit la firme j si :

$$u^{j,t} + \epsilon_j \geq u^{k,t} + \epsilon_k$$

Selon McFadden, la part des consommateurs choisissant la firme i est :

$$s^{j,t} = \frac{\exp(u^{j,t})}{\exp(u^{j,t}) + \exp(u^{k,t})}$$

La probabilité de transition s'écrit alors :

$$P(s^{j,t} | s^{i,t-1}, p^{i,t}) = \mathbb{1} \left(s^{j,t} = \frac{\exp(u^{j,t})}{\exp(u^{j,t}) + \exp(u^{k,t})} \right)$$

c. Préférence des consommateurs sous l'utilité de Gumbel avec chocs exogènes

On fait de plus l'hypothèse que l'utilité des consommateurs est affectée de chocs exogènes observables, identiques et indépendants, représentés par une variable aléatoire ξ_j sans contraintes particulières sur la distribution à ce stade. Ainsi un consommateur x choisit la firme j si :

$$u^{j,t} + \epsilon_j + \xi_j \geq u^{k,t} + \epsilon_k + \xi_k$$

La part des consommateurs choisissant la firme i est :

$$s^{j,t} = \frac{\exp(u^{j,t} + \xi_j)}{\exp(u^{j,t} + \xi_j) + \exp(u^{k,t} + \xi_k)}$$

Cet évènement est alors naturellement conditionné par les réalisations de ξ_j, ξ_k . La probabilité de transition s'exprime donc comme le produit des probabilités de réalisations de ces évènements, et ce pour chaque versant.

Ces modèles ne sont cependant pas utilisés. Les hypothèses sur les coûts de recherche impliquent en effet que les préférences des consommateurs soient inversement corrélées. Il est donc attendu que les modèles étudiés aient un comportement moins divergents ou justement plus brutalement divergent que les modèles de la littérature usant de ce formalisme alternatif. En effet, le modèle de Hotelling permet de représenter des cas de concurrences plus faibles, et donc plus stables.

2.3.2 Représentation des firmes anticipatrices

Les firmes optimisent leur prix selon la stratégie markovienne $\vec{p}^{i,t} = \sigma(s^{t-1})$: les prix d'équilibre dépendent uniquement des réalisations à la période précédente.

2.3.2.1 Fonction de profit

On peut donc écrire le profit des firmes conditionnel à une réalisation \vec{s}^t après un état \vec{s}^{t-1} :

$$\Pi^{i,t}(s^{i,t}) = (\vec{p}^{i,t} - \vec{f}) \cdot \vec{s}^{i,t}$$

Les firmes font face en période t à une incertitude sur leur profit, en effet connaissant la réalisation s^{t-1} , elles choisissent leurs prix pour optimiser l'espérance de leur profit en période t , soit

$$\bar{\Pi}^{i,t}(s^{t-1}) = \sum_s P(s | s^{t-1}, p^t) \Pi^{i,t}(s)$$

2.3.2.2 Equation de Bellman, fonction de valeur

Les firmes intègrent cependant leurs revenus futurs à leur programme, les prix d'équilibre maximisent donc plutôt la fonction de valeur des firmes, définies par les équations de Bellman :

$$V_i(\vec{s}^t) = \bar{\Pi}^{i,t+1}(\vec{s}^t) + \beta \sum_s V_i(s)P(s | s^t, p^{t+1}) \quad (2.2)$$

La fonction V_i est le point fixe de l'opérateur de Bellman T , définit comme :

$$T(V)(s^t) = \max_{p^{t+1}} \bar{\Pi}^{i,t+1}(s^t) + \beta \sum_s V(s)P(s | s^t, p^{t+1}) \quad (2.3)$$

2.4 Résolution algorithmique

2.4.1 Résolution analytique

Le modèle n'est pas solvable analytiquement, avec ou sans incertitude sur la demande. En effet, malgré sa proximité avec les représentations de DOGANOGLU, 2003 et MITCHELL et SKRZYPACZ, 2006 qui parviennent à des résultats analytiques, le passage d'un marché à deux versants rend impossible la résolution analytique, même sous les plages d'existence de stratégies affines. S'il est possible de transposer les résultats de Doganoglu, sur l'existence de stratégies MPE affines, et dans une certaine mesure d'analyser la forme de ces solutions. Leur résolution analytique est impossible, faisant intervenir des polynômes matriciels avec transposée. On peut donc à la limite faire des hypothèses informées sur la forme des solutions, et les conditions d'existence d'un équilibre, mais il est impossible de parvenir à une résolution. Le modèle est donc résolu numériquement seulement.

2.4.2 Equilibre MPE

L'équilibre recherché est un équilibre dit *Markov Perfect*. Ainsi, à l'équilibre, les consommateurs, les vendeurs et les firmes optimisent leur programme en fonction de la seule donnée de la réalisation de l'état précédent. Les consommateurs et les vendeurs font leur choix pour maximiser leur utilité à la période courante. Les firmes choisissent leur prix pour optimiser leur fonction de valeur, c'est à dire non seulement leur profit de la période courante, mais également la valeur actualisée des profits futurs. Leur choix intègre leur prévisions des réactions de leur demande, et des stratégies de la concurrence. A l'équilibre ces prévisions sont cohérentes avec les réalisations. Formellement l'équilibre MPE peut être défini comme un jeu, tel que :

1. Les consommateurs et les vendeurs font le choix d'une firme qui maximise leur utilité.
2. Les fonctions de valeurs des firmes V_j satisfont l'équation 2.2
3. Les prix des firmes maximisent les valeurs V_j

2.4.3 Détail de l'algorithme

La résolution du modèle nécessite de déterminer les fonctions de valeurs et les prix des firmes, dans chaque état, au MPE. On utilise pour ce faire une adaptation de l'algorithme d'itération de la fonction de valeur de PAKES et MCGUIRE, 1994. On commence par des valeurs initiales des fonctions de valeurs V_j et des stratégies σ_j , calculées dans le cas d'un paramètre $\beta = 0$.

- Etape 1 – Déterminer les stratégies σ_j^t qui maximisent le terme de droite de l'équation (2.2) pour les fonctions V_j^{t-1} .
- Etape 2 – Itérer la valeur de V_j , en remplaçant V_j^{t-1} par la valeur du maximum obtenue à l'étape précédente.
- Etape 3 – Vérifier si l'algorithme converge, c'est à dire si,

$$\|V_j^t - V_j^{t-1}\| \geq \theta_V$$

$$\|\sigma_j^t - \sigma_j^{t-1}\| \geq \theta_\sigma$$

- Etape 4 – Si il y a convergence, arrêter, sinon revenir à l'étape 1.

L'algorithme ainsi défini est une itération de l'opérateur contractant (2.3). Lorsqu'un maximum existe bien à l'étape 1, d'après le théorème de Blackwell, l'algorithme converge. En présence d'équilibres multiples, l'algorithme peut échouer, il ne parvient pas nécessairement à converger vers un point fixe.

L'espace des états est discret. On considère en effet que les firmes se partagent les N_i agents de chaque versant. Les fonctions de valeurs et les stratégies sont donc évaluées aux points (s_B, s_S) où $s_i \in [0, \frac{1}{N_i}, \frac{2}{N_i}, \dots, 1]$. Les fonctions ne sont pas évaluées en dehors de la grille des états.

2.5 Analyse des résultats

On se propose dans cette partie d'analyser les équilibres dynamiques résolus numériquement. Ce travail vise à déterminer les effets des stratégies de prééminences sur des marchés de consommateurs horizontalement différenciés dans une concurrence dynamique. Pour rappel, le chapitre I permet de conclure que l'appropriation de la présentation prééminente va déplacer les équilibres de la symétrie vers une asymétrie mesurée des positions et des stratégies, cet effet se composant différemment selon les modes de concurrence et les types de contraintes sur les prix. On comparera les résultats de chaque modèle, statique *versus* dynamique, afin de voir confirmées, accentuées ou réfutées les précédentes conclusions.

Les résolutions des deux modèles ne se prêtent cependant pas au même type d'analyse. La résolution au point fixe de l'analyse statique est considérablement plus compacte que

celle de l'analyse dynamique qui se présente comme une grille de stratégie de meilleures réponses et de valorisation pour chaque état envisagé.

Pour cause, l'analyse statique recherche l'état stable d'un système; l'état auquel les lignes de pentes du systèmes conduisent naturellement, et dont il ne saurait sortir, fut-il perturbé. L'analyse dynamique ne recherche pas d'état stable, elle se représente d'abord une multiplicité d'états accessibles par un système. Elle recherche les réactions des agents dans chaque état, ces réactions peuvent être qualifiées de stables, au même sens que dans l'analyse statique; une perturbation autour de l'équilibre de chaque état finira par se résorber. Mais elles sont mieux comprises comme des fonctions de meilleures réponses, mutuellement cohérentes. Elles sont ainsi stables au sens de Nash. Ces fonctions de meilleures réponses vont informer sur le comportement rationnel des agents, attendu dans chaque état. Elles vont également permettre de déterminer le mode d'évolution du système. Les réponses des agents dans chaque état définissent en effet une réponse du système, elles régissent le déplacement d'un état à un autre (ou l'absence de déplacement). Elles vont finalement permettre de définir la matrice de transition de la chaîne de Markov, définies comme la matrice des vecteurs de probabilité de transition d'un état aux suivants. Nous évoluons dans un système d'états fini, ce qui simplifie considérablement l'analyse. Deux cas permettent de synthétiser les évolutions du système. Ou bien le système est ergodique, la chaîne est régulière et l'itération de la matrice finira par définir une distribution invariante : la probabilité du système d'être dans un état ou un autre est indépendante du temps, le système évolue, mais son espérance et sa variance peuvent être parfaitement connus. En ce sens, de nouveau, il atteint la stabilité, et ce, à vitesse exponentielle. Le deuxième cas est celui d'un système non ergodique, une chaîne non régulière. Ceci signifie qu'il existe une ou des régions d'états (un ensemble de un ou plus états) absorbantes. Si le système entre dans une de ces régions, il y demeurera, et au sein de ce sous ensemble d'états convergera de nouveau vers une distribution invariante. L'analyse dynamique permet ainsi d'analyser le système sous deux angles. Il est en premier lieu possible d'analyser les stratégies de meilleures réponses des firmes, puis la distribution finale des états. Les résultats statiques y sont ainsi comparables, on peut par exemple comparer l'espérance des prix et des positions dans la distribution invariante aux prix et demandes de l'état statique.

On commence donc par comparer les équilibres étudiés en statique à leur pendants dynamiques. Les équilibres dynamiques résultants sont symétriques. On étudie ensuite les classes d'équilibres asymétriques / divergents, non comparables au résultats statiques.

2.5.1 Méthode contrefactuelle

Le précédent chapitre utilisait une forme de comparaison statique : on comparait dans les équilibre dans le scénario d'une concurrence symétrique et dans le scénario asymétrique. La méthode contrefactuelle était donc déjà à l'oeuvre.

Ce mode de raisonnement est de nouveau utilisé ici. L'analyse dynamique autorise cependant à mener une comparaison sur plusieurs plans. Il est possible de comparer les

équilibres résultants dans chaque scénario, soit une forme de comparaison statique. Il est également possible d'analyser les stratégies et les valorisations dans l'équilibre de meilleure réponse calculé pour chaque scénario dans chacun des états. La résolution du modèle se présente comme une grille de stratégies et de valorisation qui vérifient pour chaque état l'équation de Bellman (2.2). Il est donc possible d'analyser comment une firme valorise chaque scénario, quels prix elle y fixerait et ce dans chaque état du modèle. Ceci permet d'étudier d'une part les incitations des firmes dans les différents scénarios, et donc leur propension à payer pour la prééminence, et d'autre part, les profits d'équilibre résultant, qui permettront de statuer sur la rentabilité au long cours de la stratégie de prééminence.

2.5.2 Analyse des équilibres statiques

On reproduit l'analyse des cas étudiés sous le formalisme statique. On reprend les jeux de paramètres étudiés et on résout numériquement le modèle. L'analyse statique recherche le point fixe défini par l'imbrication des meilleures réponses des agents. L'analyse dynamique utilisée reprend le concept d'équilibre markovien parfait ou *MPE*. Dans chaque état, les agents forment leur meilleure réponse à ce qu'ils estiment être celles des autres. A l'équilibre les hypothèses des uns sont bien les réponses des autres et ce mutuellement. On s'attend donc à obtenir des résultats proches, voir identiques.

Les modèles étudiés en dynamique répondent bien à cette attente. Lorsqu'on compare l'espérance des variables d'état du modèle dynamique aux valeurs obtenues dans l'équilibre statique, les résultats sont bien identiques. Et ce, quelles que soient les conditions initiales, les modèles sont donc ergodiques, anhistoriques. Pour cause, les paramètres du modèle sont tels qu'il converge inexorablement vers l'équilibre de Nash, l'équilibre estimé en statique.

Ainsi le formalisme dynamique est bien cohérent avec l'analyse statique, des hypothèses analogues sur la réaction des agents conduisent bien au même résultat quelle que soit la méthode. On renvoie en annexe pour la comparaison détaillée de ces équilibres et de leur calcul.

2.5.3 Analyse de l'équilibre hors des contraintes statiques

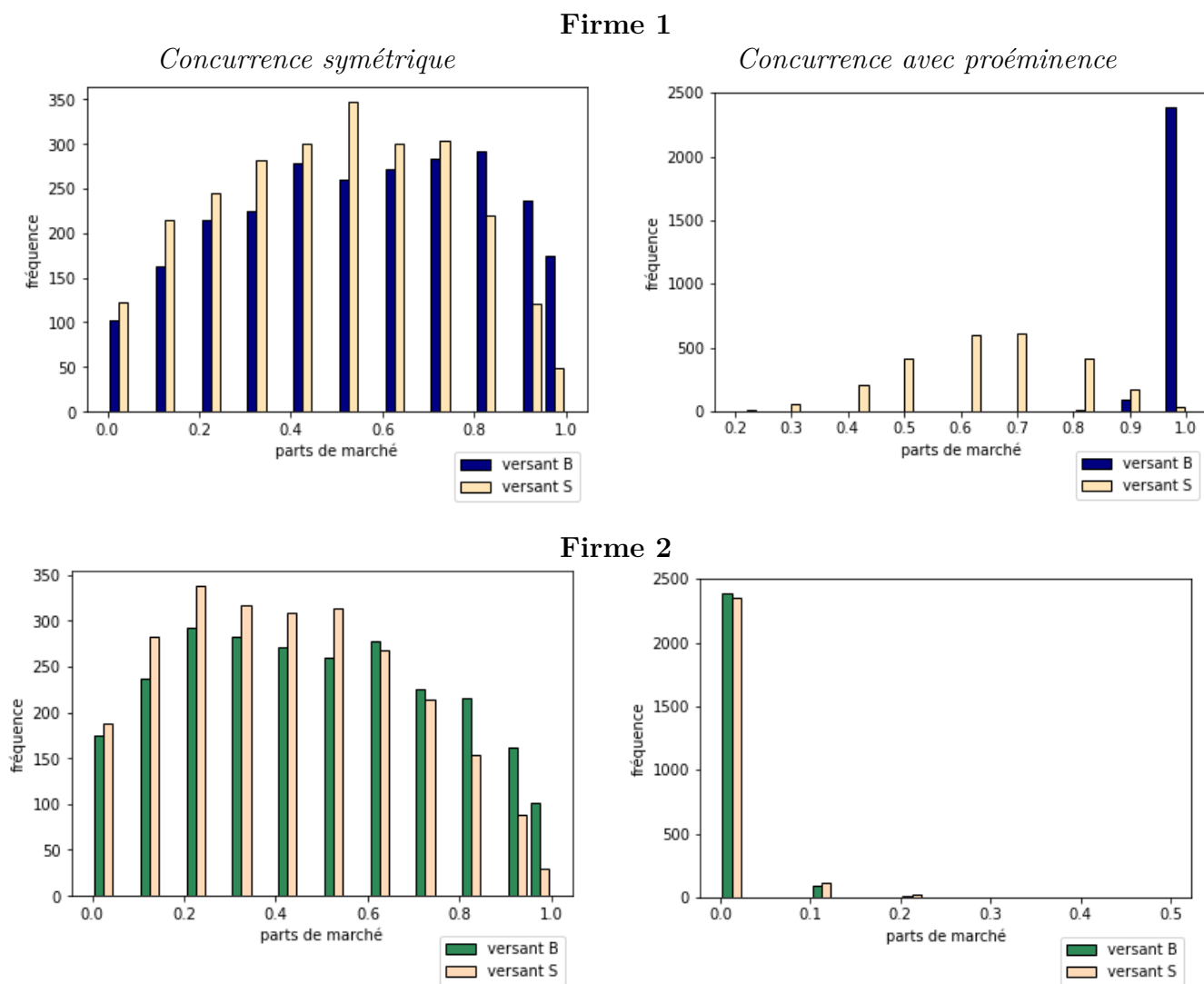
La littérature permet de scinder les différents types d'équilibres analysables en trois types, discutés section 2.1.2 : (1) les équilibres intérieurs forts ; (2) les équilibres intérieurs faibles ; (3) les équilibres asymétriques. Les équilibres que la statique permet d'analyser sont tous du premier type. Les conditions de concavité garantissent l'existence et l'unicité d'un équilibre intérieur vers lequel la distribution invariante des modèles dynamiques reviendra toujours. En dehors de ces conditions, il est possible de résoudre le modèle par la méthode algorithmique. Si cette dernière converge, le théorème de Blackwell garantit que le point atteint est bien un équilibre au sens du MPE. Il est alors possible d'en faire l'analyse. En dehors de la statique, peuvent ainsi apparaître différents types d'équilibre. En concurrence symétrique, dans un paradigme stable, un marché évolue en principe vers

une structure symétrique. En dehors des conditions de la statique, d'autres issues sont possibles. Un marché peut évoluer vers la structure symétrique. La présence d'asymétrie aura alors pour effet de polariser le marché vers une asymétrie des positions, intérieures (cas (1)) ou aux frontières (cas (2)). Il peut également évoluer vers une structure asymétrique. Si le système possède un état absorbant, dans notre cas nécessairement un état frontière (voir MÉLÉARD, 2016), le marché convergera vers ce dernier. Si le système demeure ergodique, il dérive par ailleurs spontanément vers les frontières. Cette forme apparaît particulièrement instable : le marché oscille généralement d'une frontière à l'autre. Le modèle biface utilisé facilite ces phénomènes, en permettant une asymétrie extrême, vers la dominance radicale d'une firme, sans réduire à néant les conditions d'existence de sa rivale. En effet, une firme peut dominer complètement une face, mais en laissant à la seconde firme des opportunités de revenus sur la seconde. L'existence de ces zones grises dans le modèle est la condition d'existence de cette instabilité : la probabilité qu'une firme regagne des positions n'est jamais parfaitement nulle². Si ceci relève plutôt de la curiosité théorique, les firmes alternant du quasi-monopole à la faillite, ceci n'est pas sans rappeler l'instabilité de certains marchés de réseaux, où les conditions économiques favorisent la domination d'une unique firme, et dans le même temps, ceci ne fournit pas une barrière à l'entrée suffisante à l'émergence *ex nihilo* d'une concurrence, voir notamment ZHU et IANSITI, 2019. Dans ces deux derniers cas, la concurrence par prééminence sur le marché endosse un rôle un peu différent. Elle ne constitue plus un avantage relatif dans le processus concurrentiel, elle sélectionne un gagnant, là où le hasard, l'histoire ou un autre facteur concurrentiel auraient tranché. La firme achète *de facto* son monopole.

On peut représenter les distributions résultantes dans chacun de ces cas.

2. On note cependant qu'en pratique, les distributions de probabilité étant fonction du nombre de consommateurs, plus le nombre de consommateurs est faible, moins le marché est stable : en effet, pour un N élevé la distribution binomiale tendra vers une loi de Poisson

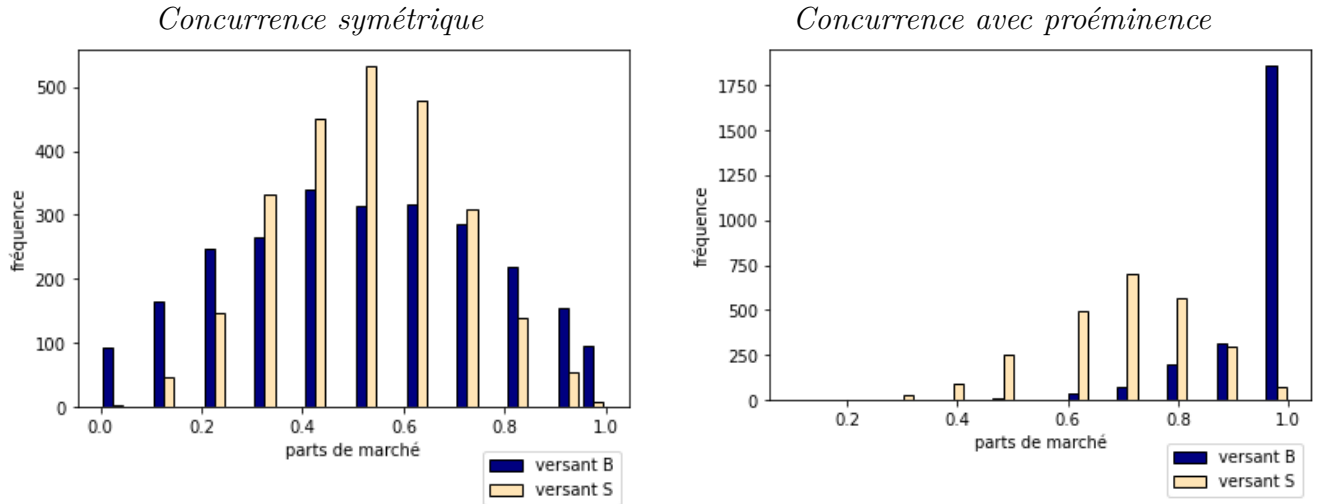
FIGURE 2.1 – Cas d'un équilibre symétrique faible



Concurrence en goulot d'étranglement sous prix contraint.

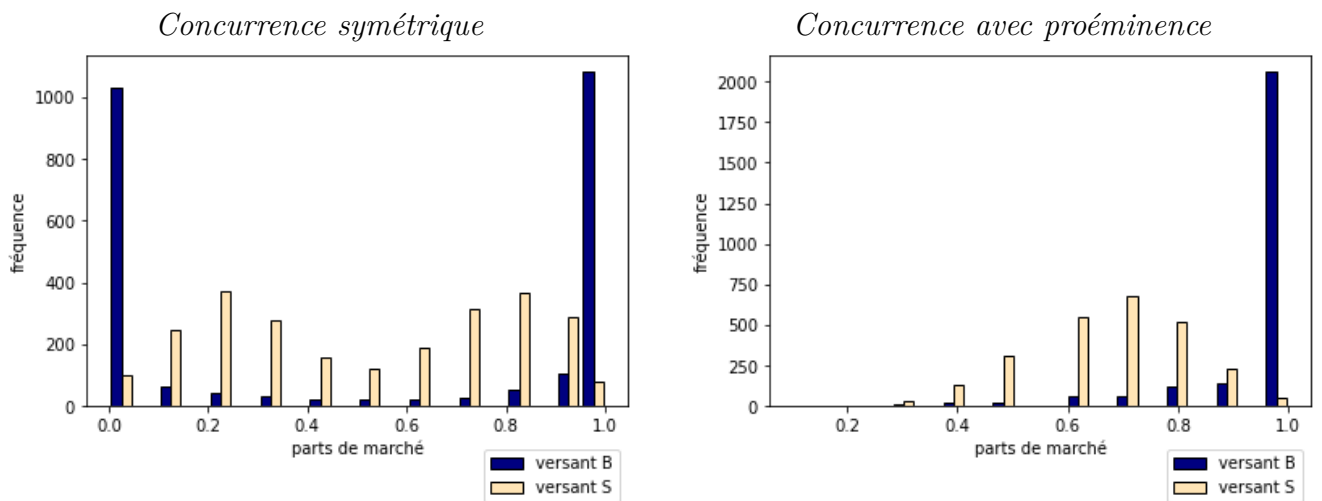
*Les valeurs des paramètres sont fixés à $t_B = 0,6$; $t_S = 0,4$; $b_B = 0,2$; $b_S = 0,5$; $\alpha = 0,4$; $f_B = 0$; $f_S = 0$;
 $\delta = 0,1$; $\beta = 0,9$.*

FIGURE 2.2 – Cas d'un équilibre symétrique fort



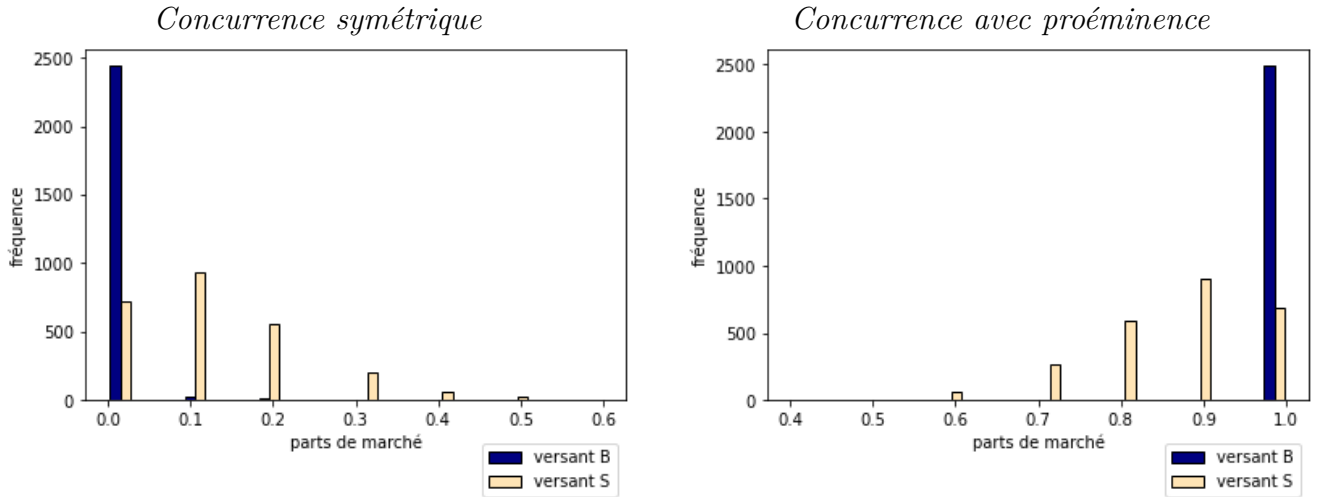
Concurrence en souscription unique sous prix contraint. Les valeurs des paramètres sont fixés à $t_B = 0,4$; $t_S = 0,4$; $b_B = 0,3$; $b_S = 0,3$; $\alpha = 0,2$; $f_B = 0$; $f_S = 0$; $\delta = 0,1$; $\beta = 0,9$.

FIGURE 2.3 – Cas d'un équilibre asymétrique instable



Concurrence en souscription unique sous prix contraint. Les valeurs des paramètres sont fixés à $t_B = 0,4$; $t_S = 0,4$; $b_B = 0,65$; $b_S = 0,3$; $\alpha = 0,2$; $f_B = 0$; $f_S = 0$; $\delta = 0,1$; $\beta = 0,9$.

FIGURE 2.4 – Cas d'un équilibre asymétrique stable



Concurrence en souscription unique sans contraintes.

Les valeurs des paramètres sont fixés à $t_B = 0,4$; $t_S = 0,4$; $b_B = 0,6$; $b_S = 0,3$; $\alpha = 0,2$; $f_B = 0$; $f_S = 0$; $\delta = 0,1$; $\beta = 0,9$.

On analyse dans la suite chacun de ces cas sous l'angle des stratégies de proéminence. La discussion est cependant limitée aux plages de paramètres où l'algorithme converge effectivement vers un équilibre. L'algorithme peut en effet échouer, ne produisant aucun résultat interprétable. Le lecteur est renvoyé à l'annexe où sont traitées en détail ces difficultés.

2.5.4 Analyses dynamiques, position dominante et ventes liées

L'analyse dynamique permet plus que la confirmation des résultats précédemment établis. La résolution dynamique du modèle permet de déterminer les stratégies et les valorisations des firmes dans chaque état, avec et sans placement proéminent. A l'équilibre, il est ainsi possible d'analyser quels seront les prix de chaque firme dans chaque état, et également comment la firme valorise sa position, et les stratégies de proéminence. Pour des firmes symétriques, ces stratégies et valorisations sont symétriques. Dans un même état (une même position sur le marché) deux firmes symétriques valoriseront de la même manière leur position, fixeront les mêmes prix, et auront les mêmes incitations stratégiques. Dans un état asymétrique du marché, deux firmes symétriques adopteront cependant des prix asymétriques, et auront des appréciations différentes de leur position et des stratégies à déployer.

Reprenons alors le cas d'ARMSTRONG et al., 2009, de firmes se concurrençant par enchères en paiement unique, auprès d'un intermédiaire, pour accéder à une position proéminente. Ce cas est applicable également aux analyses de AMELIO et JULLIEN, 2012, CHOI et JEON, 2021, ETRO et CAFFARRA, 2017, de CORNIERE et TAYLOR, 2018, de transposition de la position dominante d'un marché à un autre, par l'usage de produits liés, la notion

de produits liés étant étendue au cas de produits complémentaires, l'un étant utilisé pour proposer le second de façon préminente aux consommateurs. Cette analyse est également applicable au cas (2), celui d'une firme partiellement intégrée avec intermédiaire entre ses différents marchés, cas visé par nos analyses.

Dans le cas analysé par Armstrong et Zhou, les firmes sont symétriques. De ce fait, en s'appropriant par l'enchère la position préminente, la gagnante accaparera une part supplémentaire du surplus. Les firmes étant symétriques, cette part serait la même pour chacune d'elle. Le prix de l'enchère, étant concurrentiel, est nécessairement dépendant des profits que chacune des firmes peuvent réaliser à son issue. Les firmes offriront donc au plus, la totalité du sur-profit qu'elles pourraient extraire avec le placement préminent, le même pour chaque firme. Ainsi, des firmes symétriques n'ont aucune incitation à l'enchère pour la position préminente, puisque l'intermédiaire est en mesure de s'approprier la totalité du sur-profit. Selon les hypothèses sur la nature de la demande et de la concurrence, elles peuvent même y perdre. Dans le cas de marchés partagés et notamment, le cas ici étudié, le profit d'une firme se fait au dépens de l'autre. Mais l'intermédiaire s'approprie par l'enchère tout l'écart de profit entre la firme préminente et sa rivale, les deux firmes reçoivent donc finalement le même profit, le profit de la firme non préminente, soit un niveau inférieur à ce qu'elles auraient pu chacune percevoir sans l'enchère. Dans ce cas, sans une source d'asymétrie externe, une différence en qualité par exemple, ou une position de négociation avantageuse vis-à-vis de l'intermédiaire (hypothèse de ETRO et CAFFARRA, 2017 et de CORNIERE et TAYLOR, 2018), l'enchère pour la position préminente est peu plausible.

L'analyse dynamique permet cependant de mettre en lumière un cas d'asymétrie endogène, par lequel une firme peut s'approprier une partie au moins du surplus, et s'assurer une position durablement retranchée. Les modèles étudiés ont beau être ergodiques, l'influence des conditions initiales ne s'estompe que graduellement. Ainsi une firme en position dominante - ayant captée une part du marché plus importante que sa rivale dominée - aura une estimation de ses profits présents et futurs actualisés plus avantageuse. Le marché dusse-t-il retourner vers un équilibre plus symétrique, en premières périodes au moins, elle préservera cet avantage, par ces stratégies en prix, et par inertie des marchés de réseaux, la base installée influant positivement la demande. Une firme en position dominante est donc en meilleure position pour remporter l'enchère.

2.5.5 Conditions d'existence d'une stratégie de préminence

La méthode contrefactuelle est utilisée pour analyser les stratégies de préminence. Dans chacun des états du système, il est possible de déterminer pour chaque firme, la valorisation de sa position dans un état de concurrence symétrique et dans un état de concurrence avec préminence. On peut ainsi estimer pour la firme i , la valorisation de sa position s_i dans une concurrence symétrique, $V_i^S = V^S(s_i)$, la valorisation de sa position dans une concurrence avec préminence, dans le cas où elle remporte la préminence, $V_i^P = V^P(s_i)$, et dans le cas où elle perd l'enchère pour la préminence, $V_i^{\bar{P}} = V^{\bar{P}}(s_i)$. On

suppose que les firmes se concurrencent pour l'enchère, la firme à même d'extraire la plus grande valeur de la position proéminente est alors en meilleure position pour remporter l'enchère, puisqu'elle peut en offrir le meilleur prix. Le prix de l'enchère est nécessairement distribué entre les deux valorisations de chaque firme. On suppose que le prix de l'enchère est fixé à la valorisation minimum, et que la firme ayant la plus haute valorisation remporte l'enchère. Elle peut en effet toujours sur-enchérir par rapport à la valorisation de sa rivale et est ainsi certaine de remporter l'enchère. Le prix de l'enchère est donc fixé à :

$$e = \min_i (V_i^P - V_i^{\bar{P}})$$

La firme i qui remporte l'enchère n'obtient un profit supérieur à celui de sa rivale j que si :

$$V_i^P - V_i^{\bar{P}} > e = V_j^P - V_j^{\bar{P}}$$

Et la position proéminente n'est profitable que si elle assure une valeur supérieure à celle espérée sous concurrence symétrique, une fois l'enchère payée, c'est à dire si :

$$V_i^P - (V_j^P - V_j^{\bar{P}}) > V_i^S \tag{2.4}$$

On compare ainsi deux scénarios, le scénario avec proéminence et le scénario sans proéminence, symétrique. Ceci permet d'estimer si l'enchère est profitable. Si à l'équilibre du modèle, dans la distribution atteinte au long cours pour chaque scénario, une firme peut générer un profit supérieur dans le scénario avec proéminence à celui atteint sans proéminence, la stratégie est profitable. Si la condition (2.4) est vérifiée aux distributions résultantes de chaque scénario, la stratégie est profitable.

2.5.5.1 Condition de profitabilité de la proéminence

On note s l'état de la firme proéminente, \bar{s} l'état de la firme rivale. On dit que la proéminence est profitable si :

$$E(V^P(s)) - (E(V^P(\bar{s})) - E(V^{\bar{P}}(\bar{s}))) > E(V^S(s))$$

En d'autres termes, la proéminence est considérée comme profitable si au terme de l'évolution des marchés sous condition de concurrence avec proéminence, les distributions d'équilibre sont suffisamment asymétriques pour garantir un surplus de revenu à la firme proéminente.

Elle n'est cependant pas nécessairement plausible. Le fait que cette dernière puisse générer ses conditions de maintien, d'asymétrie suffisante sur le long terme, n'implique cependant pas que les firmes la perçoivent comme directement profitable. En effet, le fait que la proéminence déforme les équilibres pour permettre des profits supérieurs au

cas symétrique, n'implique pas que deux firmes dans un état de concurrence *a priori* symétrique, puissent y percevoir un gain. Si les firmes ont des positions initiales strictement symétriques, l'analyse d'Armstrong et Zhou est sans appel, elles n'ont aucune incitation à la proéminence, et n'en percevront aucune quelles que soient leurs anticipations du futur. Le marché doit donc présenter un minimum d'asymétrie, qu'il soit issu d'un élément exogène au marché en cause, d'un facteur concurrentiel non pris en compte ici, ou d'une asymétrie de position, fruit du jeu hasardeux des marchés, conséquence de l'histoire ou des effets de réseaux. On s'intéresse aux cas d'asymétrie de position, le cas d'une asymétrie générée par un élément exogène au marché en cause, étant celui considéré par la littérature sur les produits liés.

Si partant d'un état s_i , aucune firme ne discerne un gain à l'enchère, même en intégrant sa valeur actualisée, celle-ci n'aura pas lieu. Ainsi, s'il n'existe aucun couple firme-état (i, s_i) tel que (2.4) est vérifiée, aucune firme n'initiera l'enchère. On cherche ainsi à déterminer s'il existe une position initiale asymétrique où l'enchère pour la proéminence est plausible.

2.5.5.2 Condition de plausibilité de la proéminence

On dit que la proéminence est plausible, s'il existe une firme i et un état s_i (en notant \bar{s}_i l'état de sa rivale), tels que

$$V^P(s_i) - (V^P(\bar{s}_i) - V^{\bar{P}}(\bar{s}_i)) > V^S(s_i)$$

Les conditions d'existence de la proéminence dépendent des valeurs relatives des différents paramètres. Selon l'intensité des effets de réseaux relativement à l'intensité concurrentielle et à l'importance des coûts de recherche, la stratégie de proéminence peut ou non exister. En effet, plus les coûts de recherches sont importants relativement aux préférences horizontales des consommateurs (*sic* l'intensité concurrentielle), plus l'avantage de la proéminence est important. De même, plus les effets de réseaux sont élevés, plus la proéminence polarise les structures de marché vers l'asymétrie. Une analyse formelle de ces interdépendances n'ayant pu être réalisée, on tracera plutôt par résolution numérique le domaine d'existence de la proéminence.

La stratégie de proéminence peut exister lorsque, selon les définitions *supra*, elle est à la fois plausible et profitable. Ces conditions peuvent se transcrire en deux métriques. Pour que la concurrence soit plausible, il faut ainsi qu'il existe au moins une structure de marché asymétrique, pour lequel, partant d'une situation de concurrence symétrique, une firme détermine la stratégie de proéminence comme profitable.

Définition. On définit le degré d'asymétrie d'un état s comme la distance de ce dernier sous la norme euclidienne à l'état symétrique $s = (0.5, 0.5)$.

S'il existe un état asymétrique intérieur pour lequel la proéminence est déterminée comme profitable après enchère, pour tous les degrés d'asymétrie supérieurs, la firme déterminera également l'enchère pour la proéminence comme profitable. On représente donc

le degré minimal d'asymétrie où l'enchère est profitable, lorsqu'il existe, en fonction des intensités d'effets de réseaux. On dessine ainsi une carte de plausibilité de la prééminence.

Si la prééminence est plausible, il faut également qu'elle soit profitable au long cours. On représente pour chaque point de la grille de paramètres considérée, l'écart entre la valeur obtenue par la firme prééminente après enchère et la valeur qu'elle obtiendrait sous une concurrence symétrique. Si l'écart est positif c'est que la prééminence est profitable.

Remarque. Intuitivement, la plausibilité de la prééminence semble impliquer sa profitabilité au long cours. En effet, la concurrence avec prééminence cause la dérive des marchés vers des équilibres asymétriques, elle semble donc accentuer les conditions qui permettent initialement son existence. On verra par la suite que ce n'est pas nécessairement le cas, en particulier lorsqu'on s'écarte des contraintes statiques.

On évalue les conditions d'existence des stratégies de prééminence sous les différents modes concurrentiels : en souscription unique, avec et sans contrainte sur le prix versant B ; en goulot d'étranglement avec et sans contrainte sur le prix versant B.

2.5.6 Conditions d'existence des stratégies de prééminence sous les contraintes de la statique

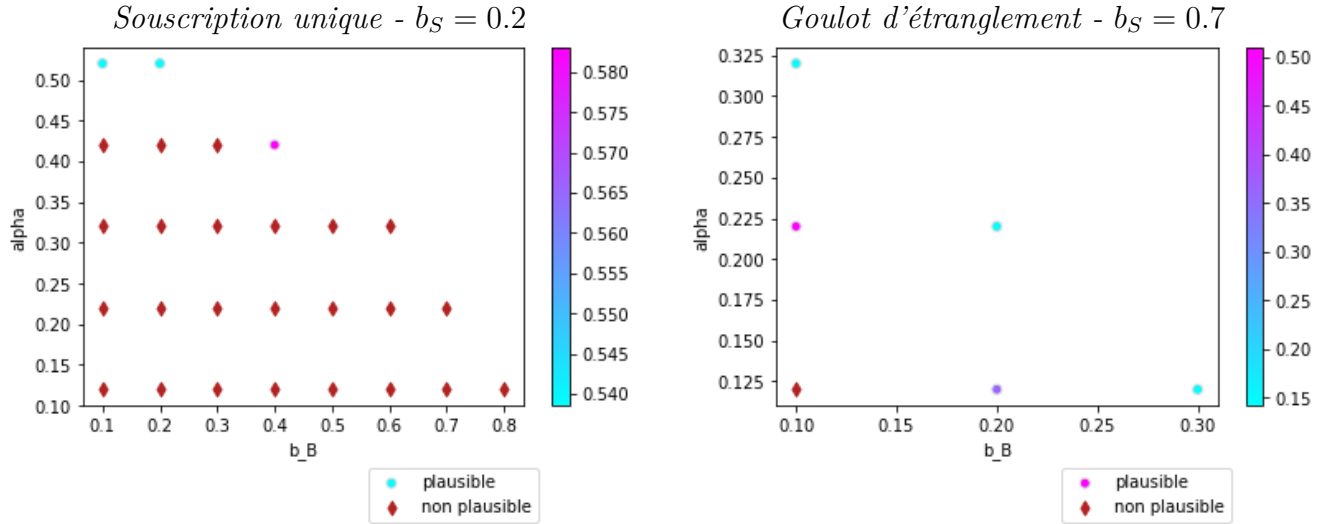
L'analyse numérique délivre un premier résultat tranché : les stratégies de prééminence ne sont jamais plausibles³ sous les paramètres d'équilibres statiques en présence d'un prix non nul versant B. Ainsi quel que soit le degré d'asymétrie initial sur le marché, en présence d'une concurrence en prix sur les deux faces du marché, les firmes n'ont jamais intérêt à la prééminence.

En présence d'une contrainte sur le prix versant B, la prééminence peut être un levier pour relâcher profitablement l'étau concurrentiel. Dans ce cadre, il existe bien des domaines où cette stratégie est rationnelle sous les conditions de l'équilibre statique. On présente ci-dessous les résultats des analyses numériques, dans le cas du goulot d'étranglement et de la souscription unique⁴, sous prix contraint sur B.

3. Ou sur un domaine extrêmement réduit : sur toutes la grille de valeur pour laquelle le modèle a été évalué, on ne trouve qu'un seul cas de prééminence possible sous prix non nul, en goulot d'étranglement.

4. On détermine pour le mode du goulot d'étranglement le degré d'asymétrie, en supposant que la firme rivale occupe sur le versant S la moitié du marché. En souscription unique, les conditions de marché partagé implique que les firmes occupent des positions symétriques sur chaque versant, cette hypothèse n'est donc pas nécessaire.

FIGURE 2.5 – Degré d’asymétrie minimal sous prix contraint sur B en fonction de b_B, α, b_S



Les valeurs des autres paramètres sont fixées à $t_B = 0,6$; $t_S = 0,6$; $f_B = 0,1$; $f_S = 0,1$; $\delta = 0,1$; $\beta = 0,9$.

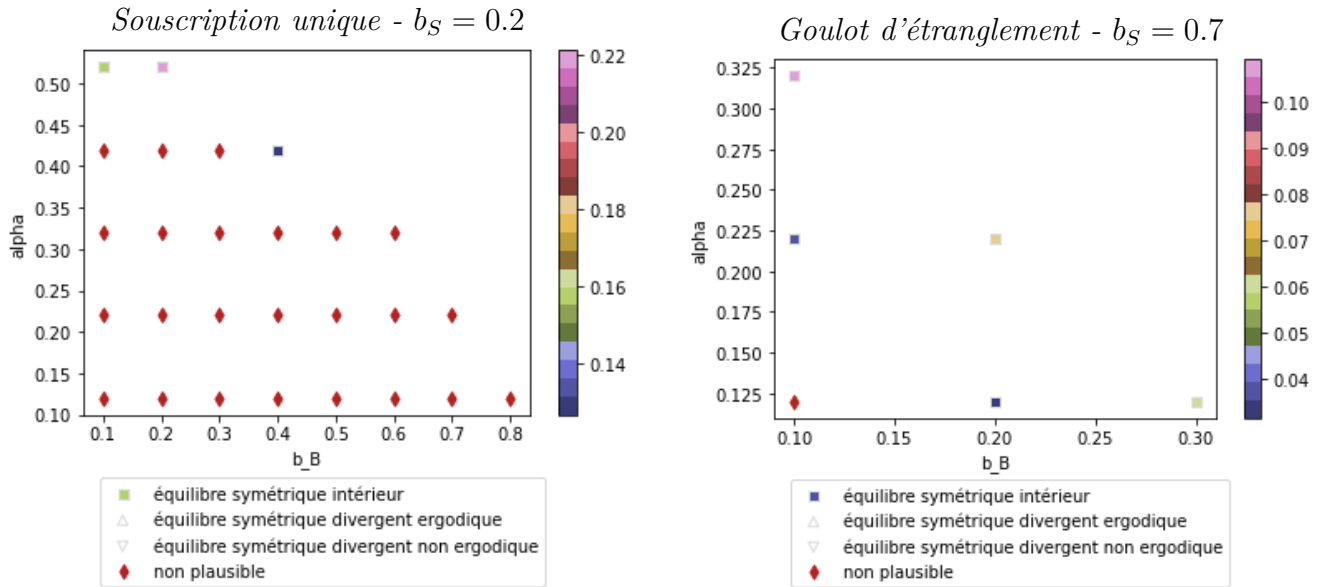
Note de lecture de la figure 2.5 : On représente le degré d’asymétrie minimal, à partir du quel la prééminence peut être déterminée comme profitable par une firme. L’espace des états où la prééminence est déterminée comme profitable peut également être vide, la prééminence est alors non plausible. Une valeur du degré d’asymétrie de $0,7^5$ équivaut à une position à la frontière : la firme doit être en monopole sur les deux versants, la prééminence n’est donc pas plausible. Une valeur de 0 équivaut à une position symétrique, la prééminence ne pouvant pas être profitable à ce seuil, le degré d’asymétrie minimal lorsqu’il existe est toujours supérieur.

La prééminence est donc plausible pour des effets de réseaux élevés. L’enchère est alors déclenchée si une firme atteint ce degré d’asymétrie : c’est la condition initiale minimale d’une stratégie de prééminence par enchère. On évalue ensuite pour cette position initiale, la profitabilité de la stratégie. On analyse ainsi deux scénarios, prenant pour point de départ cette position initiale. Dans le premier, les firmes ne démarrent pas l’enchère, elles demeurent sous un mode de concurrence symétrique. Dans le second, la firme dominante saisit l’occasion pour remporter l’enchère et accède à la prééminence. On simule ces deux scénarios pour une longue durée (de l’ordre de 500 périodes) et on compare les valorisations des firmes dans chaque scénario. Cet exercice n’est mené que dans les cas où la prééminence est plausible ; on affiche cependant les résultats sur toute la grille de paramètre.

Note de lecture de la figure 2.6 : Après enchère pour la prééminence, suivant le montant de cette dernière, une firme peut engranger un surplus de profit positif ou trans-

5. Plus précisément $\frac{1}{\sqrt{2}}$.

FIGURE 2.6 – Surplus de profit de la firme proéminente, sous prix contraint sur B en fonction de b_B, α, b_S



Les valeurs des autres paramètres sont fixées à $t_B = 0,6$; $t_S = 0,6$; $f_B = 0,1$; $f_S = 0,1$; $\delta = 0,1$; $\beta = 0,9$.

férer l'intégralité de ce surplus à l'intermédiaire. Le bénéfice conservé est alors inférieur ou égal à que ce qu'elle aurait généré en l'absence de la proéminence. Dans les cas où la proéminence est plausible, elle peut donc être profitable ou non profitable.

Sous les conditions statiques, lorsque la proéminence est plausible, elle est également profitable. Elle peut cependant ne générer qu'un surplus faible, voir nul. L'intermédiaire extrait alors la majeure partie ou la totalité du surplus engendré par la proéminence. Dans le cadre statique une concurrence symétrique converge vers un équilibre symétrique. La concurrence sous proéminence polarise au contraire l'équilibre vers une structure asymétrique. Ainsi, si les scénarios divergent suffisamment pour que les conditions de la proéminence soient toujours maintenues, la proéminence est profitable. En pratique, plus le degré minimal nécessaire est faible, plus la proéminence sera profitable.

2.5.6.1 Profitabilité de la proéminence

Sous les conditions de la statique, la position proéminente n'est donc pas systématiquement profitable. L'asymétrie de valorisation entre les firmes est souvent trop faible pour qu'une firme puisse s'approprier un surplus suffisant. L'intermédiaire s'en approprie alors la majeure partie, et la valeur restante est finalement inférieure à celle générée en l'absence

de proéminence.

Cependant, en présence de contraintes sur les prix, la proéminence peut devenir profitable sous effets de réseaux élevés. L'écart de coûts de recherche déplace alors l'équilibre, vers un état asymétrique. Les deux firmes conservent des positions sur le marché, l'équilibre demeure intérieur mais asymétrique. La firme en position proéminente génère alors un profit supérieur. De plus, étant donnée l'inertie due à la base installée, les valorisations des firmes des scénarios avec et sans proéminence diffèrent suffisamment pour garantir un prix d'enchère faible, et donc un profit supérieur à la firme qui remporte la proéminence.

Si ce cas de figure n'apparaît qu'en présence de prix contraints, c'est que les marges de manoeuvre de la firme rivale (non proéminente) y sont fortement réduites. Dans le cas d'une concurrence en souscription unique sous prix contraints, les variations du prix S impactent la demande S , puis indirectement, en période suivante, la demande B . Il en est de même sous un goulot d'étranglement en prix contraints. En souscription unique, il suffit cependant à la firme rivale de sous couper la firme proéminente sur S , à hauteur du différentiel de parts de marché B , pour s'assurer un gain de parts de marché. Ce gain se traduit ensuite sur le versant B . Dans le second cas, les effets de réseaux b_S sont plus élevés alors que la firme doit redresser sa demande S pour attirer des clients sur B . Le sacrifice est d'autant plus important que les effets de réseaux sont élevés et surtout, que le goulot d'étranglement engendre des structures plus polarisées. Il est donc plus difficile, moins profitable, de contrer l'avantage de la base installée en présence de prix contraints, et ce d'autant plus en goulot d'étranglement.

C'est également ce dernier effet qui explique la non rentabilité des manoeuvres de proéminence en dehors des prix contraints. Les contraintes de prix conjuguées à l'asymétrie polarisent la demande sur B comme sur S . En l'absence de contraintes, la firme proéminente tire parti de sa position forte sur B pour fixer un prix élevé sur S . Les demandes résultantes sont donc relativement symétriques sur S quelques soient les effets de réseaux ou le degré d'asymétrie. L'avantage de base installée est alors moindre et les positions plus aisément attaquées par la concurrence.

La rentabilité de la stratégie est alors non seulement fonction des effets de réseaux et du degré de concurrence. Elle est d'une part fonction du degré d'asymétrie des coûts de recherche. En effet, à effets de réseaux constants, plus l'asymétrie est élevée, plus celle ci déplacera l'équilibre vers la frontière. Elle est d'autre part fonction des préférences pour le futur des firmes, *id est* du taux d'actualisation β des firmes.

2.5.6.2 Stratégie de proéminence, contraintes et offres liées

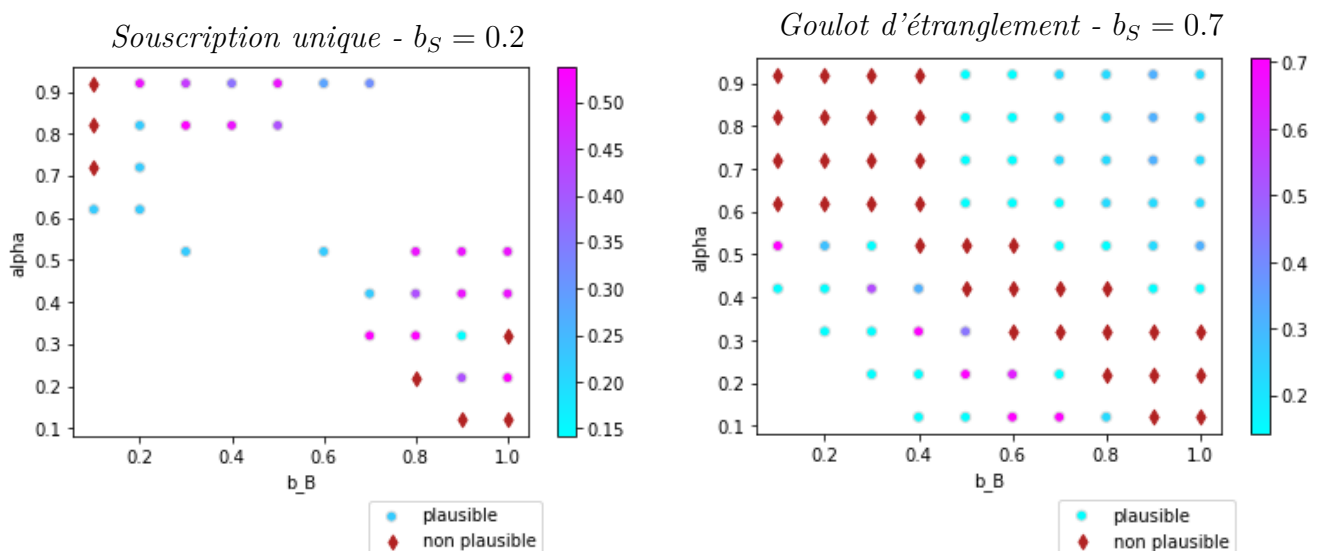
On observe ainsi que pour les niveaux de paramètres pour lesquels un équilibre statique existe, seuls les équilibres à prix contraints sont propices à la stratégie de proéminence. Ceci confirme et étend les analyses sous prix contraints de AMELIO et JULLIEN, 2012 et CHOI et JEON, 2021. En présence de contraintes aux prix non négatifs, une firme est susceptible

de mettre en place une position préminente profitable. Les travaux cités conditionnent cependant ce résultat à l'existence d'un autre marché de produit par lequel une firme peut déplacer la concurrence en prix sur le marché en cause vers le marché annexe. En présence de contraintes sur les prix, ses rivales, ne détenant pas cet avantage extérieur, ne sont pas en mesure de répondre à cette concurrence et perdent pied. Ceci constitue une condition de rupture du théorème OMP : en présence de contraintes sur les prix, une firme peut transposer son avantage d'un marché à un autre en liant ses produits. L'analyse menée dans cette section étend donc les conditions de rupture concurrentielle sous-jacentes aux cas de contraintes sur les prix. Les marges d'asymétrie endogènes au marché, produits des hasards de l'histoire, de formes de concurrence non étudiées ici, toute cause ayant pu modeler les marchés vers une forte asymétrie, peuvent permettre dans un premier temps, (1) de déclencher un processus de concurrence pour un placement préminent, et (2) en présence de contraintes sur les prix, ces dernières garantiront la profitabilité supérieure de cette stratégie sur le long terme.

2.5.7 Conditions d'existence des stratégies de proéminence hors des contraintes de la statique

Hors des contraintes d'existence de l'équilibre statique, les marchés ayant tendance à dériver vers le monopole, les conditions sont plus propices à la proéminence.

FIGURE 2.7 – Degré d'asymétrie minimal sous prix contraint sur B en fonction de b_B , α , b_S



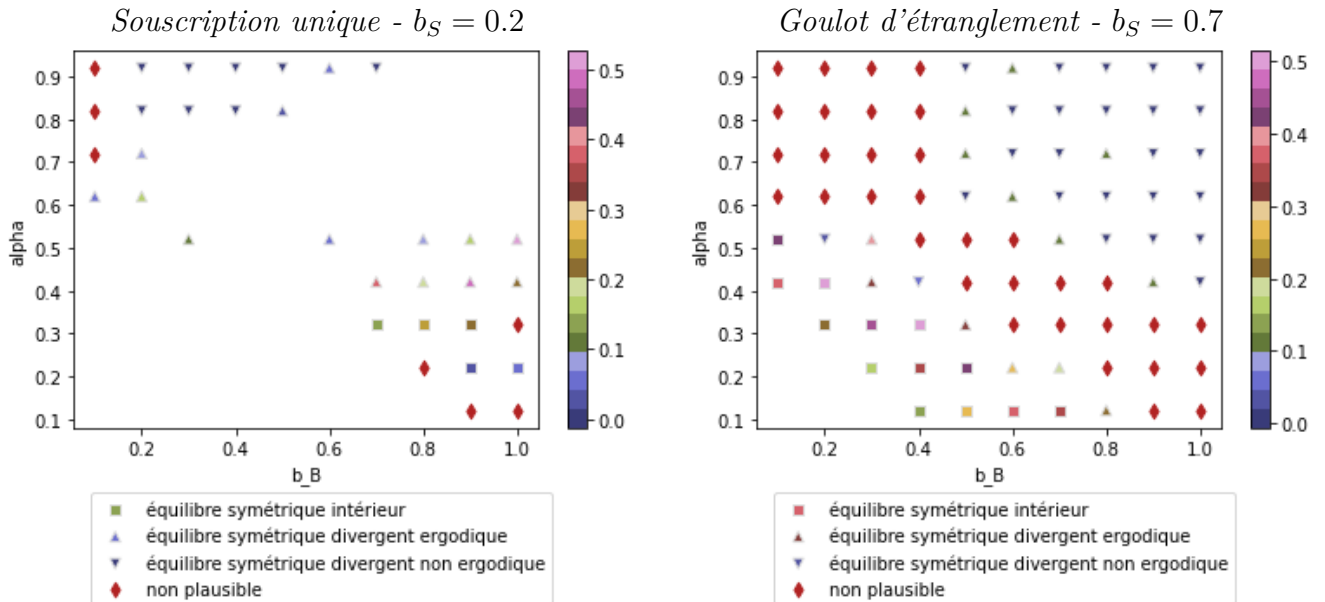
Les valeurs des autres paramètres sont fixées à $t_B = 0,6$; $t_S = 0,6$; $f_B = 0,1$; $f_S = 0,1$; $\delta = 0,1$; $\beta = 0,9$.

Hors des contraintes statiques, la proéminence semble bien plus largement plausible. Les

marchés ont en effet tendance à diverger, les processus n'étant pas toujours ergodiques. Ainsi une firme a un intérêt supérieur à préempter la prééminence, c'est possiblement l'occasion pour cette dernière de forger un monopole durable. Ce sont cependant ces mêmes conditions qui impliquent que la prééminence n'est pas nécessairement profitable au long terme.

On détermine ci-dessous (cf. Figure 2.8) la profitabilité de la prééminence, de la même façon que précédemment dans le cas statique. On compare ainsi le profit des firmes dans deux scénarios partant d'un état initial asymétrique, condition minimale de la prééminence.

FIGURE 2.8 – Surplus de profit de la firme prééminente, sous prix contraint sur B en fonction de b_B, α, b_S



Les valeurs des autres paramètres sont fixées à $t_B = 0,6$; $t_S = 0,6$; $f_B = 0,1$; $f_S = 0,1$; $\delta = 0,1$; $\beta = 0,9$.

On observe alors que la prééminence n'est pas systématiquement profitable. En effet, partant d'une position initiale asymétrique, en présence de modèles divergents voir non ergodiques, le marché peut également diverger dans le cadre d'une concurrence entre firmes identiques. Dans ces cas, la prééminence n'est plus nécessairement profitable : dans les deux scénarios, la firme s'approprie un monopole : dans un cas, par les voix naturelles, dans le second, en préemptant une position de prééminence, au prix d'une enchère.

Lorsque l'équilibre sous concurrence symétrique est intérieur (il est alors nécessairement symétrique), la prééminence contribue à faire dériver le marché vers une position asymétrique voir monopolistique, elle est alors profitable. Dans le cas d'équilibres divergents, deux cas de figure se présentent. Soit les conditions du système contraignent à l'ergodicité, le marché oscille alors entre des positions extrêmes, soit le système n'est pas ergodique, et

dérive vers un état frontière absorbant. Dans les deux cas, l'équilibre résultant sous concurrence symétrique est un monopole, le premier instable, l'autre stable. La proéminence se révèle profitable dans le premier cas : la firme s'assure de la stabilité de ses positions, et donc d'un profit. La proéminence génère une valeur nette. Dans le second cas, la proéminence sélectionne une firme déjà dominante, dans des conditions où le marché aboutit naturellement au monopole. La proéminence ne saurait être profitable, dans les deux cas la firme contrôle un monopole et génère les mêmes profits. A terme, le marché ayant pénétré une région absorbante, il n'y a plus de concurrence pour la proéminence, la valeur de l'enchère tend vers 0. Si la proéminence est profitable, c'est dans la mesure où la firme a ainsi préempté la position de monopole.

2.5.7.1 Équilibres non statiques et prix contraints

Les équilibres non statiques impliquent la possibilité de divergence des marchés et de sélection d'une unique firme. La sortie du cadre statique est le fait de l'intensité des effets de réseaux. Ils impliquent une concurrence plus intense, au point que la différenciation horizontale en perde ses propriétés de stabilité. Le modèle a en effet été conçu pour expliquer la stabilité du processus concurrentiel en dépit des disparités de prix. L'intensité des effets de réseaux, vis à vis du coût de transport t régissant le degré de concurrence, détruit cette propriété. Dans ce cadre, l'asymétrie des coûts de recherches peut devenir non concurrentiable. En effet, pour des firmes suffisamment patientes en présence de prix positifs et des coûts de recherches assez élevés, la firme rivale peut ne plus être en mesure de proposer un prix susceptible de compenser l'avantage. Il faudrait alors qu'elle puisse proposer un prix négatif pour conserver ses parts de marché. En l'absence de cette possibilité, elle perd inévitablement le marché.

Ceci reprend le résultat de MITCHELL et SKRZYPACZ, 2006 (Proposition 9), le transposant au cas bi-face et introduit également une forme de rupture du jeu concurrentiel dans le style des travaux de AMELIO et JULLIEN, 2012 et CHOI et JEON, 2021. En présence de prix contraints, et plus généralement ici, d'équilibres dynamiques restreints à des prix positifs, une asymétrie sur le marché peut échapper à la concurrence en prix, constituant alors, non plus seulement la source d'un surplus de revenu, mais également, une possibilité d'éviction de la concurrence.

2.5.7.2 Stratégie de proéminences et barrières à l'entrée

La théorie de la stratégie de proéminence se présente d'entrée comme une théorie adressée aux situations de dominance, de prééminence d'une firme vis à vis de ses rivales. C'est la condition initiale minimale et nécessaire à l'existence de ces stratégies. Ce n'est donc pas une théorie de concurrence générale, elle est réservée aux seuls cas de firmes en position de dominance. Dans le cas des équilibres statiques, celle-ci peut s'avérer profitable, dans

un sens usuel : cette stratégie est rationnelle puisqu'elle permet à la firme de dégager un revenu supplémentaire. Elle peut être considérée comme anti-concurrentielle si elle nuit au consommateur. Elle ne nuit cependant pas nécessairement au processus concurrentiel, bien qu'elle ait pour principal effet de réduire les profits des rivaux. Dans le cas des équilibres non statiques, elle peut cependant être considérée comme une manoeuvre d'éviction et la constitution d'une barrière à l'entrée. En effet, en présence d'effets de réseaux intenses, la stratégie peut supprimer la concurrence, potentielle ou existante.

On considère à ce titre les différents équilibres analysés. Dans les trois premiers cas, les équilibres symétriques forts et faibles, et les équilibres asymétriques instables, la stratégie constitue en effet une rupture forte du jeu concurrentiel. La firme à même d'acheter la prééminence, firme nécessairement en position initiale de dominance, verrouille l'accès au marché, ne laissant au mieux qu'un espace pour une frange concurrentielle. Ceci lui garantit un surplus de revenu, au détriment de ses concurrents. La prééminence est alors une stratégie par laquelle une firme dominante peut juguler profitablement la concurrence, possiblement au détriment du consommateur.

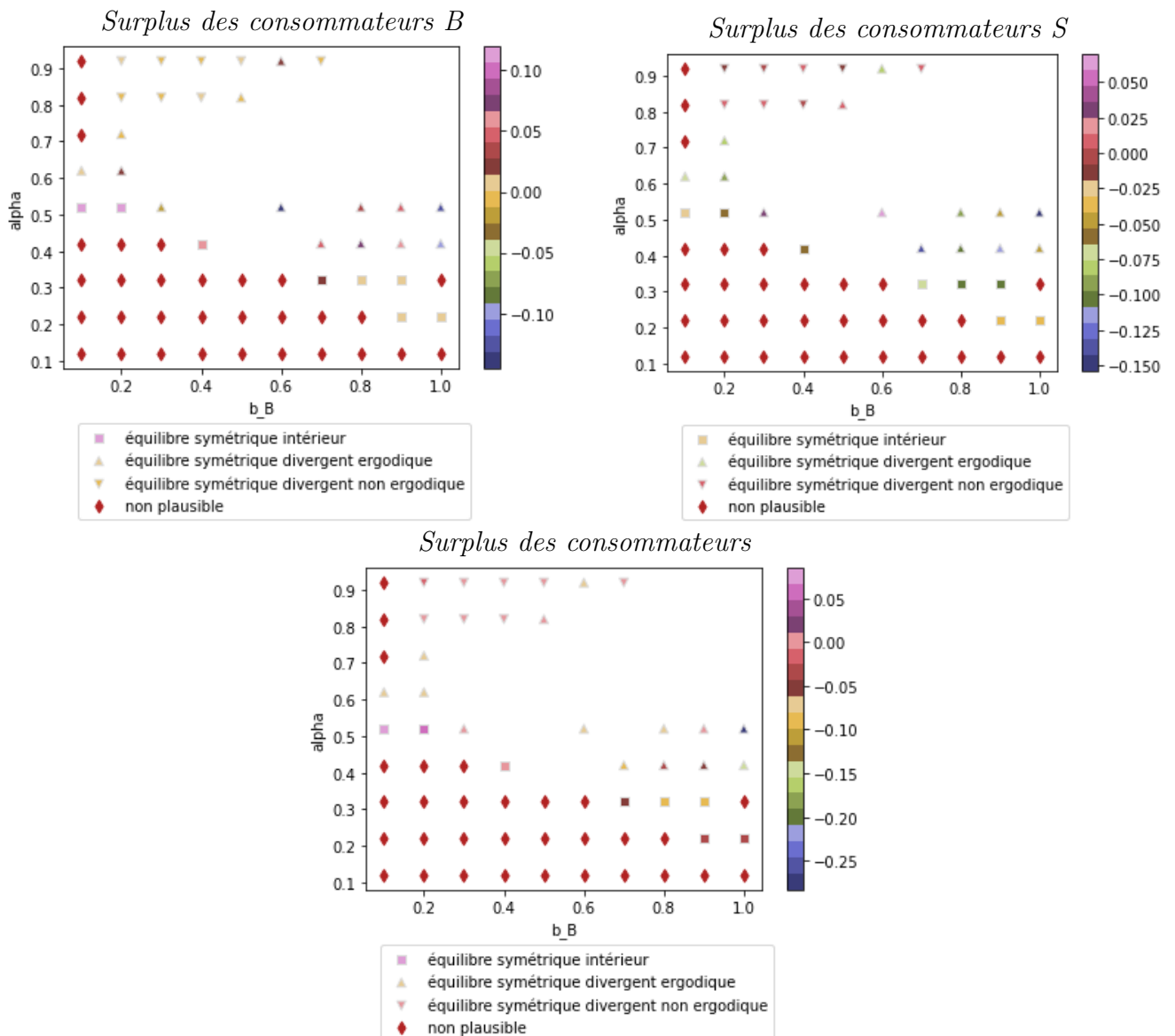
Le dernier cas, celui d'équilibres asymétriques stables, ne menace pas au même titre le processus concurrentiel. Si les conditions du marché sont telles que celui-ci dérive spontanément vers la sélection d'une unique firme, la stratégie de prééminence permet seulement de garantir la sélection de la firme déjà dominante. La stratégie de prééminence n'étant accessible qu'à la firme dominante, les conditions du marché impliquant déjà sa seule sélection, elle n'est *a priori* pas anti-concurrentielle, à moins de nuire aux consommateurs.

2.5.8 Transferts de surplus sous stratégie de prééminence

On considère dans cette section uniquement les équilibres prééminents fonctionnels. La discussion se concentre donc vers les équilibres en prix contraints, les autres n'étant pas susceptibles de générer un mécanisme d'enchère profitable. La prééminence implique alors soit que le marché passe d'un équilibre de concurrence symétrique à une concurrence asymétrique, voir un monopole ; soit qu'une firme soit sélectionnée dans un équilibre naturellement monopolistique. Dans le premier cas, la concurrence étant réduite, les consommateurs peuvent en payer le prix. Dans le second, du monopole au monopole, l'opération est possiblement neutre pour les consommateurs. Dans chacun de ces cas, la prééminence implique plusieurs transferts de surplus : des consommateurs du groupe S aux consommateurs du groupe B ou inversement, des consommateurs à la firme prééminente, de la firme concurrente à la firme prééminente puis de la firme prééminente à l'intermédiaire. La prééminence, même sous monopole, n'implique pas nécessairement une perte de surplus pour les consommateurs. En effet, la firme dominante déploie des effets de réseaux supérieurs, ce gain en qualité peut être de nature à compenser le prix plus élevé qu'une réduction de la concurrence pourrait impliquer. Par ailleurs, puisque la prééminence implique des transferts entre les groupes, en présence de prix contraint notamment, du groupe S vers le groupe B, certains consommateurs peuvent être favorisés sous prééminence aux détri-

ments de l'autre face du marché. L'existence de cette disparité est un des moteurs de la prééminence, elle rend le produit plus attractif sur une face, et augmente ainsi le pouvoir de marché sur l'autre.

FIGURE 2.9 – Surplus des consommateurs en souscription unique, sous prix contraint sur B en fonction de b_B, α, b_S

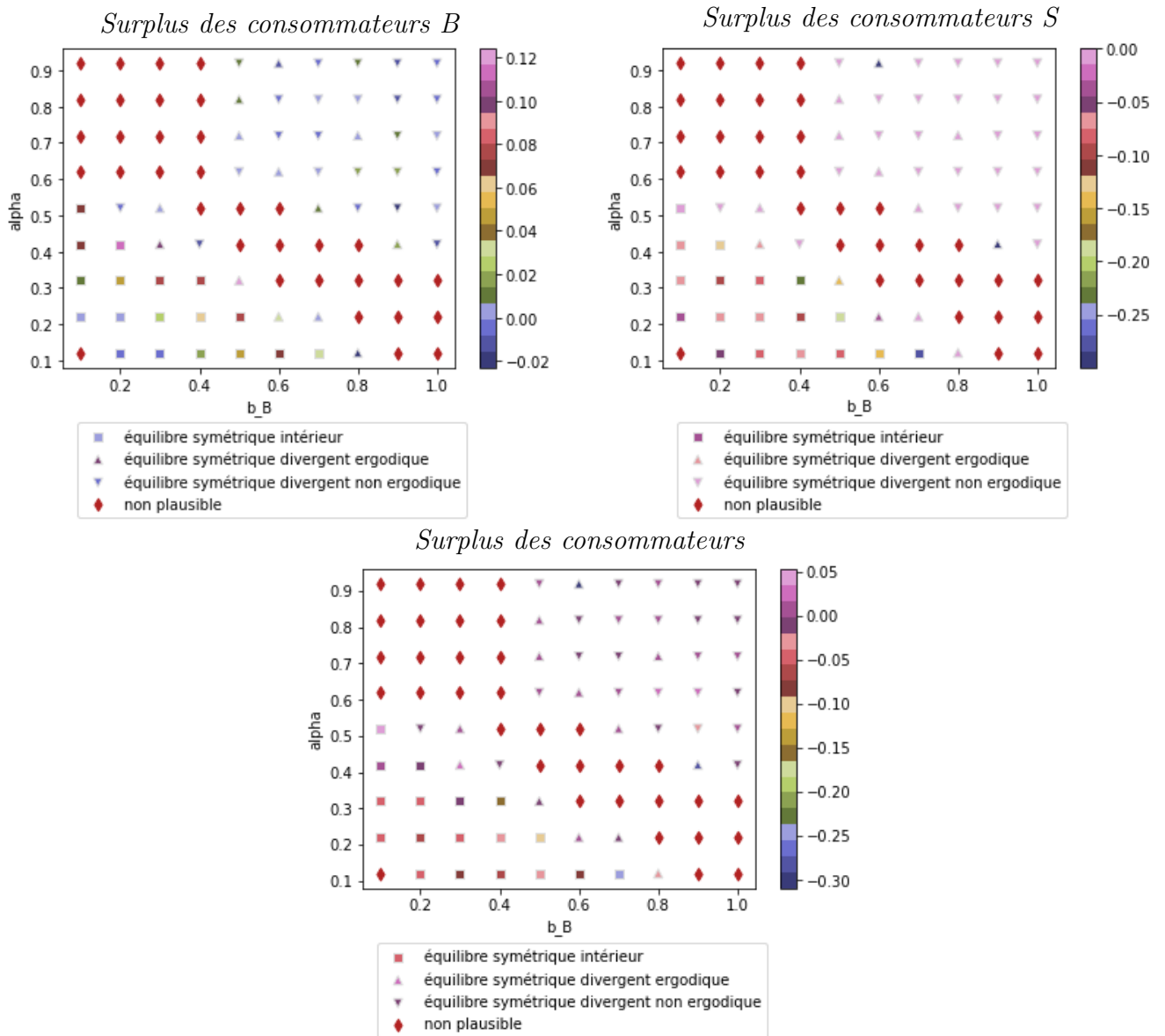


Les valeurs des autres paramètres sont fixées à $b_S = 0.7, t_B = 0,6; t_S = 0,6; f_B = 0.1; f_S = 0.1; \delta = 0,1; \beta = 0,9$.

On constate finalement que lorsque l'équilibre prééminent implique seulement une ré-

duction relative de la concurrence, c'est à dire, que l'on passe d'un équilibre symétrique intérieur, à un équilibre asymétrique intérieur, les compositions des transferts inter-groupes jouent à l'avantage du groupe B. Les consommateurs du groupe B perçoivent systématiquement une amélioration de leur surplus, au détriment des consommateurs de S : n'étant pas tarifés, ils perçoivent uniquement le surcroît de qualité lié aux effets de réseaux. Le solde du transfert est négatif car la firme préminente extraie une partie du surplus du groupe S. En souscription unique, voir figure 2.9 ci-dessus, la prééminence s'effectue généralement au profit des consommateurs du groupe B, au détriment du groupe S, pour un transfert globalement positif. En goulot d'étranglement, voir figure 2.10 ci-dessous, la prééminence implique une perte de surplus pour les consommateurs, toujours au détriment du groupe qui finance la plateforme : la prééminence se traduit par une augmentation du pouvoir de marché déjà élevé de la firme sur ce dernier.

FIGURE 2.10 – Surplus des consommateurs en goulot d'étranglement, sous prix contraint sur B en fonction de b_B, α, b_S



Les valeurs des autres paramètres sont fixées à $b_S = 0.7, t_B = 0,6; t_S = 0,6; f_B = 0.1; f_S = 0.1; \delta = 0,1; \beta = 0,9$.

Dans les cas où la prééminence n'implique pas une rupture franche de la symétrie du marché, seulement une sélection du gagnant, la préférence des consommateurs est moins claire. Lorsque l'équilibre sous concurrence symétrique est instable, la firme s'assure par la prééminence d'un monopole stable : l'intensité concurrentielle diminue, au détriment des

consommateurs.

Lorsque l'équilibre sous concurrence symétrique est stable, la prééminence ne modifie plus les structures de marché, de sorte qu'on ne constate plus les mêmes transferts d'un groupe à l'autre. D'un équilibre de monopole à l'autre, les consommateurs ont bien le même surplus : la firme prééminente engrange bien le même surplus que celui extrait sous le scénario d'une concurrence symétrique.

2.6 Conclusions

Au regard des analyses dynamiques menées dans ce chapitre, il apparaît que les stratégies de prééminence doivent faire l'objet d'une vigilance accrue des autorités de régulation. Selon l'intensité des effets de réseaux sur les marchés, le mode de concurrence, et l'existence de contraintes sur les prix, celles-ci peuvent constituer une menace substantielle pour le processus concurrentiel, possiblement au détriment des consommateurs.

Dans le cadre d'une concurrence symétrique, où la prééminence est conditionnée à un processus d'enchère mené par un intermédiaire amont, l'analyse dynamique permet de dévoiler l'existence de conditions sous lesquelles ces stratégies deviennent rationnelles. En présence d'effets de réseaux modérés, une firme dominante peut être en position d'assurer un profit supplémentaire malgré l'enchère. La stratégie est alors anti-concurrentielle dans la mesure où elle nuit au consommateur. Elle n'est également plus du ressort d'une concurrence par les prix ou en qualité, elle n'est accessible qu'aux firmes déjà dominantes. A ce titre, elle n'est pas reproductible par la concurrence, et constitue ainsi un biais au processus concurrentiel.

En présence d'effets de réseaux élevés, l'effet des stratégies de prééminence est plus tranché. Dans ces conditions de marché, moins stables, la prééminence ne laisse plus à la concurrence qu'un espace économique très faible, voir nul, avec la possibilité d'éviction. Elle est alors anti-concurrentielle au sens où elle nuit invariablement au consommateur, et constitue une barrière à l'entrée. Une firme dominante, lorsque les conditions du marché le permettent, est en mesure de protéger sa position par la prééminence, voir de l'étendre jusqu'au monopole.

La discussion menée dans ce chapitre a éludé les cas de concurrences multi-marché précédemment étudiés (le cas d'une firme verticalement intégrée, avec et sans intermédiaire, et le cas d'une firme ayant des positions sur un autre marché de produit annexe), pour se concentrer sur les cas de concurrence symétrique. Les résultats de ce chapitre valent toutefois à plus forte raison pour ces derniers. Si il n'est pas nécessaire que la firme passe par un intermédiaire pour mettre en place la prééminence, qu'elle ait un contrôle total ou non sur le parcours du consommateur (et donc de ses coûts de recherches), la prééminence est toujours rentable, l'analyse statique suffit à ce titre, l'analyse dynamique accentue ses conclusions. Dans le cas où un intermédiaire contrôle le parcours du consommateur, une firme ayant un levier de négociation avec ce dernier, les analyses *supra* ne sont pas altérées.

Au contraire, le levier de négociation augmente la surface des espaces de plausibilité et de profitabilité de la prééminence, en diminuant le prix de l'enchère.

Ainsi le contexte d'une concurrence multi-marché n'invalide pas les conclusions de l'analyse dynamique, au contraire elle appelle à une vigilance accrue. Il apparaît qu'une firme peut utiliser ses positions sur plusieurs marchés, lorsqu'elle est mesurée d'interférer avec les coûts de recherches du consommateur, pour préempter une position de monopole sur le marché, et les profits supra-concurrentiels qui l'accompagnent, sans riposte concurrentielle possible.

Le présent travail présente plusieurs voies d'amélioration. En premier lieu ne sont considérés que des consommateurs et des vendeurs myopes. Si ceci peut convenir pour les consommateurs des marchés OTT, qui ne nécessitent pas d'investissement particulier de leur part, le choix d'un vendeur implique souvent des investissements spécifiques à chaque plateforme, et donc un engagement sur le long terme. En effet, les usagers professionnels des plateformes ne font pas tant le choix d'un produit que d'un écosystème, ce qui implique souvent des coûts d'adaptation, d'apprentissage, voir également des investissements technologiques. Le modèle actuel a tenté de représenter les effets de la concurrence par base installée, il échoue cependant à représenter les effets structurants des choix d'écosystèmes. En second lieu, la représentation de la demande peut être améliorée. En effet, à chaque période, tous les consommateurs sont renouvelés, il y a donc une faible inertie des marchés. Des modélisations semblables à celles proposées par CABRAL, 2011 ou CHINTAGUNTA et RAO, 1996 pourraient être développées pour y remédier.

Le présent chapitre se conclut par l'existence de conditions de stratégie de prééminence possiblement anti-concurrentielle et profitable. Le dernier chapitre de ce travail de thèse illustrera des cas pratiques de ces stratégies, à commencer par les accords entre Google et Apple, pour le choix par défaut du moteur de recherche.

Troisième partie

Economie de la proéminence, applications

3 Economie de la proéminence, applications

3.1 Introduction

Even without a market sector, either directly or indirectly, each commodity has a relevant marginal “shadow” price, namely, the time required to produce a unit change in that commodity.

Gary Becker - The Economic Approach to Human Behavior BECKER, 1976

Les marchés de l'économie numérique sont aujourd'hui caractérisés par un degré de concentration élevé. Les économies de coûts fixes et la présence d'effets de réseaux au centre des modèles d'affaire conduisent les marchés vers des équilibres du petit nombre. Le compromis libéral ne taxe pas ces issues comme néfaste *per se*. La concurrence pure et parfaite n'est plus comprise comme norme de fonctionnement des marchés, ni comme un idéal à atteindre. Selon BAUMOL et al., 1982, en l'absence de barrière à l'entrée, l'existence d'une concurrence potentielle suffit. Elle préserve les consommateurs des effets du pouvoir de marché, et garantit l'innovation. Surtout, elle est le seul moyen d'accorder l'intensité des besoins en capital, avec un ordre décentralisé, seul horizon de gouvernementalité acceptable en Occident depuis les grands totalitarismes¹.

Les marchés numériques s'accordent-ils à cette norme? Les barrières à l'entrée sont substantielles. En passant sous silence le volume d'investissement à consentir pour développer une technologie fonctionnelle, en heures de travail comme en coûts des serveurs, l'importance des bases de données et le risque, les effets de réseaux demeurent des obstacles considérables. Certaines entreprises en sont ainsi venues à détenir des positions qui semblent inattaquables. Certains, parmi lesquels la Commission Européenne², caractérisent la concurrence sur les marchés de magasins d'application comme ceux d'Apple et

1. On se réfère à FOUCAULT, 2004. Par cette notion, Foucault définit la pratique de gouvernement qui émerge à l'issue des XVIème et XVIIème siècles, que l'on pourrait résumer en ses mots : "*Gouverner un État sera donc mettre en oeuvre l'économie, une économie au niveau de l'État tout entier, c'est-à-dire avoir à l'égard des habitants, des richesses, de la conduite de tous et de chacun une forme de surveillance, de contrôle non moins attentive que celle du père de famille sur la maisonnée et ses biens.*"

2. La Commission reprend en effet ces classifications dans la décision EC, 2018, pages 100-101

Google comme une concurrence en "océan noir" (voir KIM et MAUBORGNE, 2014 KIM et MAUBORGNE, 2015), une concurrence impossible. Outre les investissements initiaux nécessaires, il faudrait parvenir à reconfigurer des systèmes quotidiennement entérinés par des milliards d'agents. L'exemple est certes polaire, mais les standards constitués par les plateformes technologiques (les systèmes d'exploitation, les magasins d'application, les consoles) sont difficilement concurrentiels. Si l'on donne foi aux défenseurs du "laissez-faire"³, tout monopole est éphémère, la concurrence par l'innovation se chargera sans faille de réorganiser les marchés. En effet, l'histoire, et même l'histoire relativement récente démontre que les monopoles et les standards se succèdent, dépassés les uns après les autres par un nouvel horizon technologique. Des supports analogiques au CD, du CD au digital, du MP3 aux plateformes de streaming... en occultant les guerres économiques acharnées qui sont à l'arrière-plan du triomphe des standards finalement retenus. Mais l'acceptabilité de ces positions hégémoniques ne repose pas sur la foi en la pérennité de la concurrence schumpétérienne. Ces situations de dominance polaires s'insèrent dans un équilibre plus large, une concurrence sur plusieurs marchés entre firmes de tailles comparables. C'est une concurrence adjacente qui contribue à discipliner les marchés, plutôt qu'une hypothétique concurrence par l'innovation radicale. Si l'on occulte les dynamiques observables sur les réseaux sociaux, où le vieillissement de la demande implique une volatilité particulière de la demande, les positions sur les marchés numériques sont relativement statiques. L'influence d'une concurrence adjacente n'est pas plus observable sur les structures des marchés qu'une concurrence schumpétérienne. Si elle existe, elle demeure bien à l'état dormant de menace. Son rôle disciplinant doit cependant être observable dans les stratégies des firmes, les relations concurrentielles.

L'essor du numérique s'est accompagné d'une résurgence de la forme conglomérale LIM, 2017. Le phénomène contemporain diffère cependant de ses précédentes manifestations. Parmi, les raisons d'être de la conglomération du numérique, celles avancées pour le phénomène observé dans les années 60 à 70, s'appliquent possiblement. On se référera à la discussion de BOURREAU et de STREEL, 2019 pour ces dernières. Mais d'autres motifs, plus caractéristiques, peuvent être avancés. Selon BOURREAU et de STREEL, 2019, le conglomérat numérique trouve ses raisons d'être, d'une part, dans des économies d'échelle spécifiques aux actifs et ressources mobilisés, la donnée notamment ; les investissements peuvent plus facilement être redéployés sur plusieurs marchés, et les bases de données comme sources d'information et de valeur sont également susceptibles de servir plusieurs usages, stratégiques et techniques. D'autre part, les conglomérats ne constituent pas ici des portefeuilles, mais bien plutôt des écosystèmes de produits⁴, dont la valeur combinée dépasse pour le consommateur et donc, pour la firme, la valeur de chaque composant. Le degré de concurrence et la contestabilité des positions dans les marchés numériques ne doivent donc pas seulement être interrogés à l'aune de l'intensité capitaliste, ou des effets de réseaux. La forme contemporaine du conglomérat n'est pas neutre pour le processus

3. voir notamment EVANS et SCHMALENSSEE, 2017 ou PETIT et TEECE, 2021

4. *idem* note 2

concurrentiel, elle est même déterminante pour évaluer la contestabilité des positions.

La concurrence, sous l'aire d'influence des conglomérats, acquiert une dynamique propre, impliquant une discipline, un ordre concurrentiel spécifique. Ces firmes se concurrencent pour un marché, coopèrent sur un autre. Aucune firme ne tient en effet, bien que certaines aient pu essayer⁵, de positions parfaitement intégrées sur tous les versants du marché numérique. Cet espoir, s'il est entretenu, est en toute rigueur, vain, la qualité des produits numériques tenant justement à la versatilité, à la longue traîne des usages possibles. Les concurrents sont toujours aussi des complémentaires, ou des distributeurs. Les firmes coopèrent et se concurrencent, dans une course pour l'accès aux mêmes consommateurs. Les propositions et les modèles d'affaires diffèrent, les firmes sont néanmoins imbriquées dans cette relation double. Si certains acteurs obtiennent des positions qui semblent parfaitement retranchées, c'est qu'ils sont parvenus à constituer des écosystèmes de produits et de services, soutenus par des standards technologiques, certes difficilement concurrençables, mais dont l'écosystème entier fait la valeur. C'est le maintien de l'écosystème, et donc du réseau de services complémentaires, qui maintient aussi le standard. La solidité des positions est construite sur ces rétroactions, et c'est aussi ce qui rend le risque d'une concurrence adjacente à ce point aigu. Le recouvrement des bases d'utilisateurs, les conséquences brutales des effets de réseaux, et le comportement des consommateurs impliquent, derrière l'aspect inébranlable des parts de marché, une défense fébrile des positions.

La relation multiproduit est ainsi au cœur du conglomérat, et de la concurrence entre ces conglomérats. En effet, l'importance des complémentarités entre produits qui pousse à la formation des écosystèmes, suscite également les incitations nécessaires aux stratégies de produit liés, d'enveloppement, ou de position centrale (« *gatekeeper* ») et crée les conditions nécessaires à leur succès. Ces relations structurent de fait les écosystèmes, les relations entre ces derniers et leurs consommateurs, et les rapports concurrentiels. Malgré la dominance apparente sur les marchés d'origines respectifs, les firmes se concurrencent par l'interposée des chaînons de produit qu'ils ont constitués. Ceci réduit également la possibilité de formes de concurrence autre que la concurrence par les moyens des écosystèmes, et notamment la concurrence par l'innovation. Les économies d'échelle des écosystèmes, combinées à l'intensité capitalistique forment une première barrière à l'entrée. Face aux stratégies multiproduits des conglomérats, il ne subsiste pour les nouveaux entrants, les firmes ne possédant pas un écosystème de produits adjacents, qu'une place très marginale, une frange concurrentielle desservant les consommateurs aux préférences les plus marquées (DuckDuckGo, Ecosia, KaiOS, Mozilla)⁶.

5. Les différents échecs de Google peuvent à ce titre être lus comme la confirmation des vertus indépassables de la concurrence ; une planification centralisée ne saurait rivaliser (voir les essais de DIRECTOR, 1964 ou COASE, 1974. L'histoire reste cependant à écrire.

6. Selon Jean Tirole dans l'interview de PRICE et TIROLE, 2017, "*bundling practices by the tech giants are also of concern. A start up that may become an efficient competitor to such firms generally enters within a market niche; it's very hard to enter all segments at the same time. Therefore, bundling may prevent efficient entrants from entering market segments and collectively challenging the incumbent on the overall technology.*"

Ainsi, une part importante de la concurrence sur les écosystèmes de produits des marchés numériques, transite non pas, via une concurrence en prix, en qualité, ou par l'innovation, mais par des formes de concurrence multiproduits. La formalisation de ces dernières dans la littérature industrielle repose par ailleurs sur des arguments plus proches de l'économie comportementale que des considérations plus classiques de prix ou de coûts. Ainsi, FLETCHER, 2019 estime que le droit de la concurrence doit être revu sous le prisme de l'économie comportementale, les marchés numériques étant propices à l'exploitation des biais cognitifs. Enfin, tout une littérature bourgeoise aujourd'hui sur l'étude des biais d'intermédiation, par lesquels les plateformes usent du contrôle de leurs interfaces pour manipuler le consommateur, par des systèmes de recommandation, de choix prééminent, pour s'avantager directement dans la concurrence, ou à d'autres fins, comme l'optimisation de leurs coûts. Le lecteur peut se rapporter à la section 0.3 de cette thèse pour un exposé plus complet.

Il semble ainsi que les marchés numériques soient dotés d'une économie de la demande particulière. La littérature formule usuellement cette particularité sous l'hypothèse de biais cognitif, ou par la notion de biais d'intermédiation. Dans le détail, cette particularité de la demande semble due à une sensibilité des consommateurs à des formes de qualités ne se rapportant pas à chaque produit pris individuellement, mais à la combinaison des différents produits. Cette spécificité de la demande est une des causes poussant à la formation des écosystèmes de produits, sur lesquels reposent les conglomérats numériques.

Pour mieux défendre cette thèse, il faut nous munir d'une théorie du consommateur appropriée. Les théories des prix hédonistes qui ont permis la refonte des théories du consommateur peuvent être reprises pour analyser le problème de la consommation sur les marchés numériques. Cette littérature reprend les avancées formelles de HOUTHAKKER, 1952 pour étendre le formalisme de l'utilité à une représentation des caractéristiques des produits plus générale. Ainsi les travaux de BECKER, 1976, de LANCASTER, 1966 et de MUTH, 1966, plus récemment repris dans le travail de ROSEN, 1974 pour une analyse de leurs implications concurrentielles, élaborent une théorie du consommateur appropriée. Le modèle de BECKER, 1965 considère la fonction de production des foyers, et considère ainsi l'utilité générée par la combinaison des biens. Il est donc particulièrement bien adapté au problème en question. Il étudie l'influence du temps sur les choix de consommation à travers un formalisme permettant de décrire la formation d'un prix total, somme d'un prix réel et d'un prix fantôme. En introduisant dans la fonction de consommation-production de l'individu, non seulement les variables de qualité et prix relatifs à chaque bien, mais également le temps nécessaire au processus de consommation-production des biens, se forme un prix total supérieur au prix « réel » du bien. Le prix total d'un bien est ainsi la somme de son prix réel - que l'on peut convertir en temps de travail nécessaire à l'acquisition - et du temps de loisir nécessaire à l'acquisition puis à la consommation-production.

Le prix total d'une machine à café s'inscrit dans une économie temporelle du consommateur dans laquelle s'additionnent le temps de travail nécessaire à l'achat, le temps de loisir nécessaire à l'achat, et le temps de loisir nécessaire à la consommation. Pour les

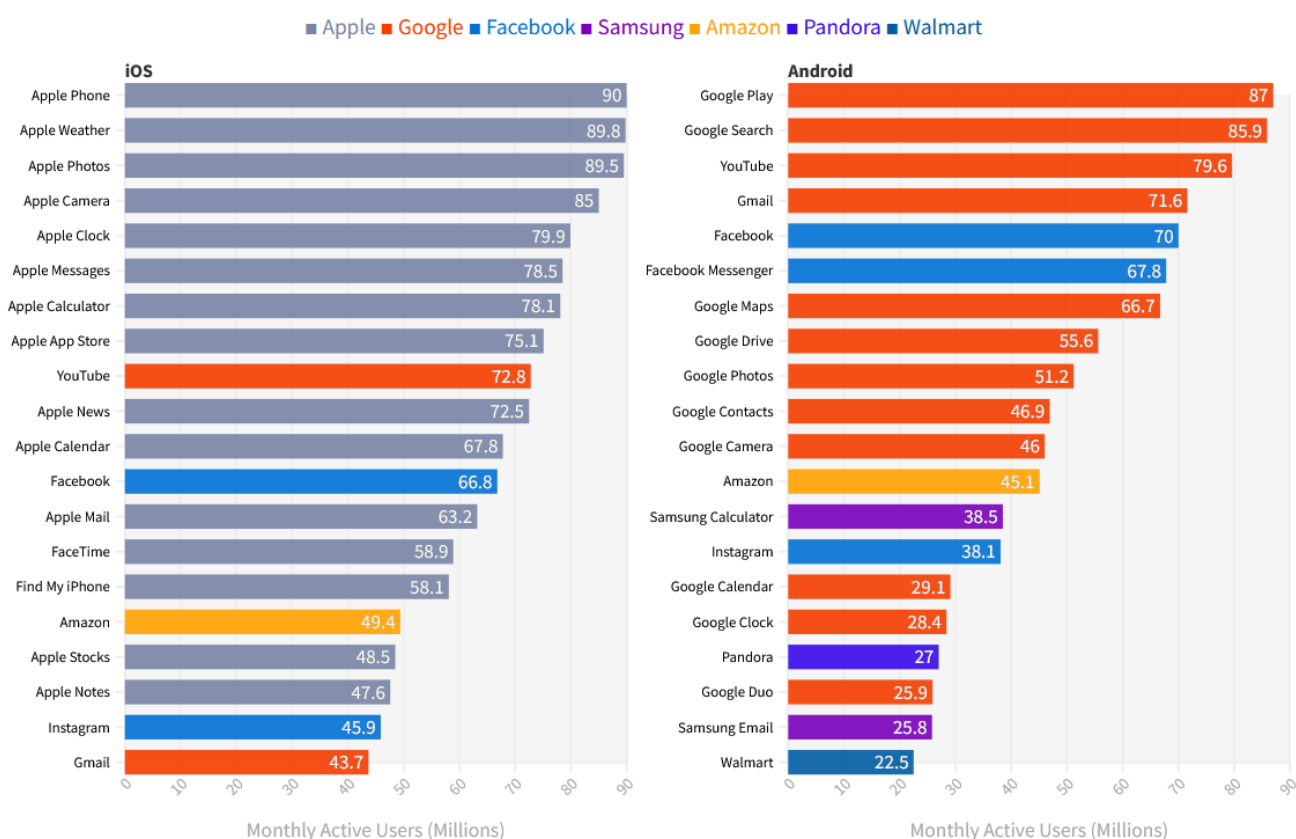
biens durables comme celui-ci, représentant des investissements élevés et peu réversibles, les préférences en prix et en qualité des consommateurs ont une importance largement prépondérante. La publicité peut cependant être interprétée comme une manière de réduire le temps de loisir nécessaire à l'acquisition du bien, en l'informant sur ces différentes caractéristiques, ou en lui présentant à moindre coût (temps) une palette de produits. La concurrence pour les espaces commerciaux est un exemple plus pertinent pour illustrer les points saillants de cette théorie. Si l'on examine la distribution des commerces dans l'espace urbain, une part fantôme non négligeable du prix total est formé par le temps de déplacement nécessaire à l'acquisition du bien. On reformule ainsi les théories d'économie spatiales comme celles d'HOTELLING, 1929 ou SALOP, 1979. Les villes ne sont pas des espaces parfaitement homogènes, la distribution des foyers de consommation est modelée par l'histoire, les infrastructures de transport, le relief ... La valeur des espaces commerciaux est ainsi fonction de la topologie de l'espace et du prix fantôme : la valeur d'un emplacement de supermarché à la sortie d'une gare de transport en commun est plus élevée que celle d'un emplacement plus isolé. Il existe une topologie économique des villes qui s'insère dans la concurrence en qualité et en prix des espaces commerciaux.

Qu'advient alors cette théorie une fois transposée à la consommation sur les espaces numériques ? Le consommateur numérique s'équipe d'un terminal d'accès assorti d'un accès internet. Le prix total de ces derniers est la somme de leur prix réel, du temps passé à l'acquisition et du temps passé au processus de consommation-production. Le prix total d'un terminal est donc également modulé par le temps associé au processus de consommation-production. Les opportunités d'usage du terminal influent donc sur sa valeur. Examinons comment ce temps se décompose. Un consommateur alterne entre différents services, de l'application de messagerie instantanée, au serveur de mail, vers les pages des réseaux sociaux, au résultat d'un moteur de recherche, puis au réseau de pages d'une encyclopédie collaborative. Le temps de parcours qui modulait la valeur des espaces commerciaux urbains semble avoir disparu, écrasé dans un temps numérique plus fluide. Il disparaît en effet dans l'usage routinier des produits numériques sophistiqués. C'est lorsque que l'interface perd son aspect unifié, bien intégré, qu'il ressurgit. Le Web a beaucoup évolué depuis ses débuts, l'expérience d'usage était bien plus cahotante avant l'apparition des écosystèmes Android, iOS ou Windows. Même alors, avant l'apparition des solutions de streaming, avant le degré d'achèvement des systèmes d'exploitation, il n'était pas rare de ne pas trouver la bonne application pour lire tel format, ou effectuer la tâche voulue. Les systèmes d'exploitation constituent aujourd'hui des produits où l'utilisateur peut rester confiné à un rôle passif, ayant seulement à choisir au fil de l'eau une activité-application-logiciel-site parmi un menu préconstitué. Sur iOS comme Android, les applications préinstallées concentrent aujourd'hui la majorité du temps d'usage. L'étude de Facebook⁷ est à ce titre révélatrice (cf. Figure 3.1). De même, l'étude de Yandex (cf. Figure 3.2) citée par la Commission Européenne permet d'attester de cette réalité dans le cas des moteurs de recherche.

Si ce temps consacré à la recherche des services appropriés semble avoir disparu, c'est

7. voir l'étude de Comscore commissionnée par Facebook

FIGURE 3.1 – 20 Applications les plus utilisées sur iOS et Android - préinstallées et téléchargées



Source : Comscore - Commissionné par Facebook

que les fabricants de terminaux, les concepteurs des systèmes d'exploitation et les développeurs d'applications ont œuvrés conjointement à sa réduction, avec succès. Des vestiges en demeurent cependant : les magasins d'application conservent un rôle central ; un utilisateur peut avoir nécessité de créer un compte, de s'inscrire à un nouveau service ; ou simplement de parcourir des classements pour trouver ce qu'il recherche. Ces sorties du temps d'usage routinier lui sont particulièrement coûteuses, car elles impliquent un effort supplémentaire. Selon KAHNEMAN, 2011, les processus cognitifs usuels ont en effet deux temporalités, deux modes de fonctionnement. Il existerait un mode de fonctionnement routinier, le Système 1, que l'on utiliserait lorsqu'on marche à allure normale, que l'on joue un morceau connu au piano, ou que l'on utilise un outil exosomatique habituel comme un terminal mobile, qui dispense d'efforts intellectuels. Toute activité sortant de ce processus routinier implique un recours aux facultés analytiques, et donc un autre mode de fonctionnement, plus coûteux, le Système 2. Ce dernier est associé aux processus décisionnels, le choix d'un lave-vaisselle

par exemple, aux efforts analytiques, comme une multiplication à 4 chiffres. Il est plus coûteux, nécessite un degré de concentration plus élevé. Machinalement, l'être humain réduit dans la mesure du possible l'usage de ce second mode, afin d'économiser ses ressources cognitives⁸. Le temps consacré à la recherche d'un service dans les espaces numériques est donc doublement coûteux. Il forme un prix fantôme en élevant le temps passé, et en consommant des ressources cognitives limitées. Deux constats permettent de supposer que ce prix fantôme est bien suffisamment élevé pour influencer les heuristiques décisionnels des consommateurs et donc les pratiques d'intégration amenant à sa réduction : (1) les consommateurs adoptent majoritairement les choix par défaut ; (2) ils changent peu de solutions⁹. Les performances de Yandex selon son degré de préinstallation corroborent ces conclusions, on peut se reporter à la Figure 3.2 ci-dessous, la part de marché de ce dernier est en effet fortement influencée par le degré de préinstallation sur les différents terminaux.

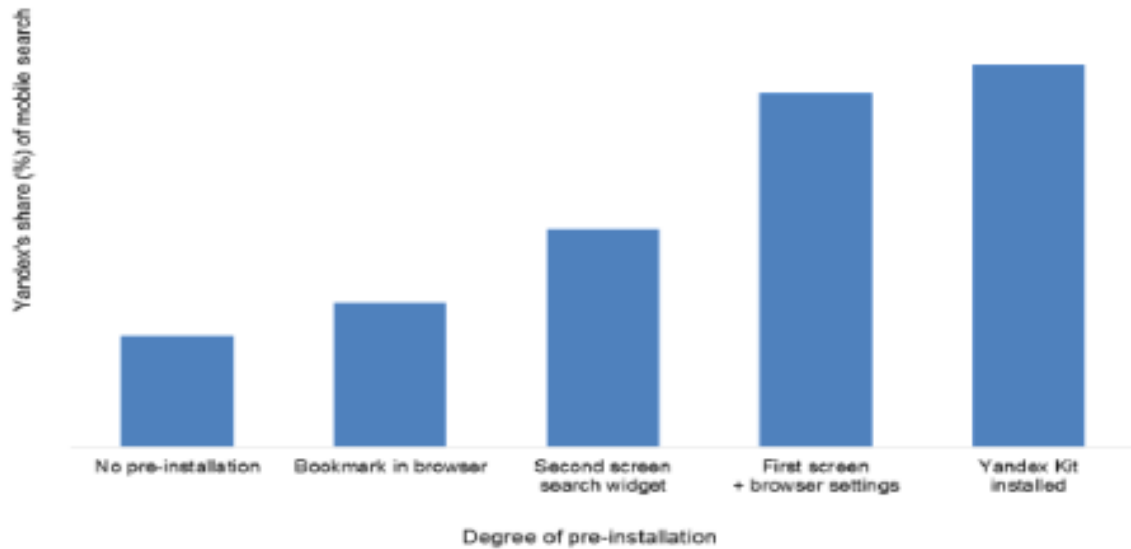
L'aversion des consommateurs pour le choix a fini par devenir une composante importante des services numériques, susceptibles de menacer les positions qui semblent les mieux retranchées. La position de Google sur les marchés de recherche occidentaux semble aujourd'hui indétrônable, située à plus de 90% de parts de marchés sur la plupart des marchés nationaux. La majeure partie des barrières à l'entrée sur ce marché quasi-monopolistique ne relèvent cependant possiblement ni des investissements préalables, ni de l'ampleur des coûts d'indexation, ni de l'accès à des bases de données profondes, ni même de la présence d'effets de réseaux : l'habitude des consommateurs de recourir au choix par défaut représente une barrière à l'entrée tout aussi élevée. Bing, le premier concurrent de Google, développé par Microsoft, a tenté par deux fois au moins de passer outre cette muraille. En 2012, après un accord commercial avec Verizon, Bing était proposé par défaut sur 6 modèles de téléphones Android. Ces derniers participaient alors pour 30 à 40 % du trafic total de Bing. Plus récemment, Microsoft a tenté de développer un système d'exploitation mobile, sur les terminaux associés, Bing était également proposé par défaut. En 2017, la part de marché de Microsoft culminait à 90% sur ces derniers (cf. Figure 3.3). Microsoft a cependant dû abandonner son système d'exploitation mobile, suite à la piètre qualité de son magasin d'application et donc de l'écosystème.

La topologie économique des villes trouve donc son analogue sur les espaces numériques. Si elle est aujourd'hui offusquée par le degré de sophistication des produits, elle conserve cependant une influence d'autant plus radicale qu'elle est peu visible. Cette économie

8. L'hypothèse de ressources cognitives limitées n'interfère pas avec celle d'agents maximisateurs parfaitement rationnels. Si l'agent dispose de ressources cognitives limitées, c'est qu'il dispose d'un temps limité au sein duquel la productivité de l'effort n'est pas constante. Ce n'est donc qu'une modification formelle du modèle de Becker.

9. Si peu d'études attestent clairement de ce trait de comportement des utilisateurs, le consensus chez les différents producteurs de services numériques semble clair. Notamment, dans sa décision pour le cas Google Android EC, 2018, la Commission cite les propos de multiples développeurs, opérateurs de moteur de recherche et fabricants de terminaux, Nokia, Amazon, Hutchinson, Yandex et même Google. La commission cite ainsi un exécutif de Google *"Preloading remains valuable to users, and hence OEMs, despite full unbundling because most users just use what comes on the device. People rarely change defaults"*.

FIGURE 3.2 – Part de marché de Yandex en fonction du degré de pré-installation sur les terminaux



Source : Commission Européenne - Décision AT 40009¹⁰

discontinue de la prééminence semble expliquer l'intense concurrence en qualité sur les marchés numériques. Ces différents développements peuvent être étayés par une approche théorique. On reprend le formalisme de BECKER, 1965 pour le démontrer. Ce dernier reprend le formalisme de l'agent maximisateur d'une fonction d'utilité représentative de ses préférences. La modification de la théorie intervient en amont de l'utilité, au niveau des biens de consommation. On considère en effet, que le consommateur maximise une fonction d'utilité classique, de la forme,

$$U(Z_1, Z_2, \dots, Z_m)$$

, où $Z_i = f_i(x_i, T_i)$. Ainsi, le bien-être du consommateur est fonction des quantités de biens terminales Z_i , biens composés d'un assemblage de temps T et de quantités d'entrant x . Cette seule modification implique alors une économie temporelle du consommateur, où le temps de consommation t_i devient denrée substituable aux quantités x_i et aux prix p_i . La maximisation de l'utilité est soumise à une contrainte budgétaire : le consommateur ne peut dépenser plus que la somme de son budget initial B , et de son salaire $\bar{w} * T_w$ ¹¹. De même, il ne peut dépenser que dans la mesure où il dispose de suffisamment de temps T , distribué entre le loisir T_c et le travail T_w , $T = T_w + T_c$. La contrainte maximale du consommateur peut alors être subsumée sous celle des ressources monétaires totales ("full

11. On suppose le revenu horaire \bar{w} constant.

FIGURE 3.3 – Part de marché des moteurs de recherche mobile sur Windows Phone et Google Android de Janvier 2014 à Février 2017

General search queries shares on Windows Mobile devices for largest EU countries

	2014	2015	2016	2017
AOL	[0-10]%	[0-10]%	[0-10]%	[0-10]%
Ask	[0-10]%	[0-10]%	[0-10]%	[0-10]%
Bing	[50-60]%	[60-70]%	[70-80]%	[80-90]%
Google	[40-50]%	[30-40]%	[20-30]%	[10-20]%
Yahoo	[0-10]%	[0-10]%	[0-10]%	[0-10]%

General search queries shares on Google Android devices for largest EU countries

	2014	2015	2016	2017
AOL	[0-10]%	[0-10]%	[0-10]%	[0-10]%
Ask	[0-10]%	[0-10]%	[0-10]%	[0-10]%
Bing	[0-10]%	[0-10]%	[0-10]%	[0-10]%
Google	[90-100]%	[90-100]%	[90-100]%	[90-100]%
Yahoo	[0-10]%	[0-10]%	[0-10]%	[0-10]%

Source : Commission Européenne - Décision AT 40009 EC, 2018

income") : $S = B + T\bar{w}$. Ainsi le consommateur maximise son utilité U sous la contrainte, en notant L la fonction de revenus délaissés du consommateur :

$$L(Z_1, \dots, Z_m) + \sum_i p_i x_i = S$$

On peut alors écrire l'équation de substitution entre deux biens z_1 et z_2 , où z_1 représente le bien considéré, un service de plateforme par exemple, et z_2 l'agrégat du panier de bien restant du consommateur. Alors, en supposant que $\frac{dL}{dx_i} = 0$, c'est à dire, que l'usage d'un bien supplémentaire n'implique pas de coût supplémentaire au prix (hypothèse dispensable, utilisée à seule fin de simplifier l'exposé), on a :

$$\frac{\frac{dU}{dz_1}}{\frac{dU}{dz_2}} = \frac{p_1 b_1 + l_1 t_1}{p_2 b_2 + l_2 t_2} \quad (3.1)$$

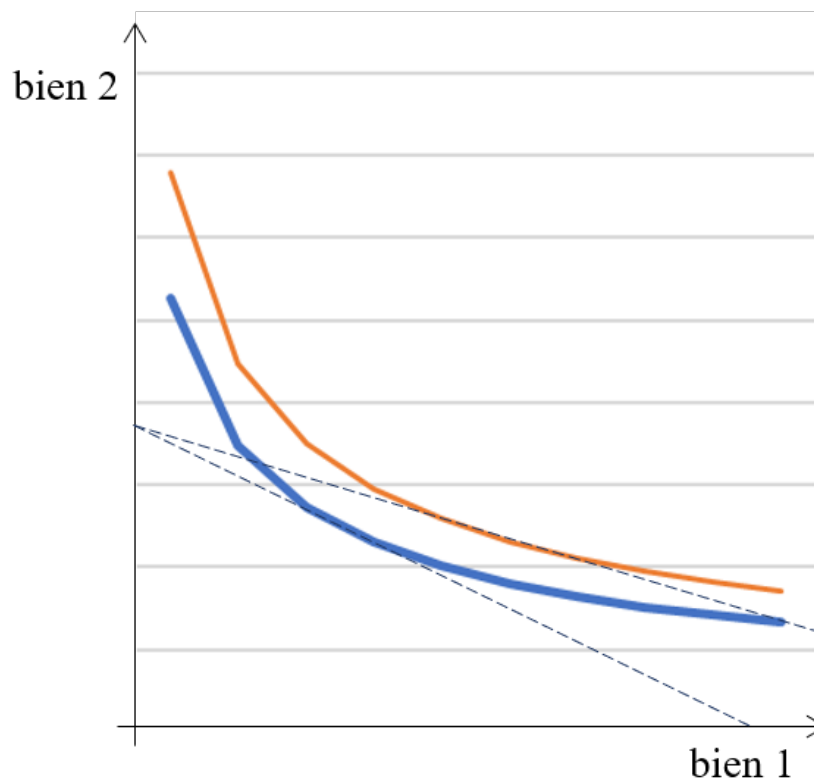
On utilise ci-dessus les notations suivantes :

- $x_i = b_i Z_i$, b est ainsi la quantité de bien x nécessaire pour chaque unité de Z
- $T_i = t_i Z_i$, t est ainsi la quantité de temps T nécessaire pour chaque unité de Z
- $l_i = \frac{dL}{dt_i}$ est le coût rapporté au temps de la consommation du bien i

Dans cette dernière équation, on constate bien l'existence du prix fantôme du bien : au prix de ce dernier $p_i b_i$, se rajoute une composante $l_i t_i$ qui dépend de la valorisation du temps du consommateur. Une diminution du rapport t_1 implique alors une modification du panier de bien du consommateur : il a intérêt à modifier son panier de bien, en consommant plus du bien 1 ou du bien 2, pour accroître son utilité.

On illustre cet effet dans l'exemple ci-dessous. Dans ce dernier, suite à la modification

FIGURE 3.4 – Courbes d'indifférence du consommateur suite à une diminution du rapport t_1



du prix total du bien 1 par réduction de t_1 sous conservation du budget, le consommateur va consommer un peu plus du bien 1 et du bien 2, pour un niveau d'utilité supérieur. Dans le cas de bien discret, dont l'achat n'a pas vocation à être redonné comme celui de services de plateformes, la consommation sera reportée vers le bien 2, pour un niveau d'utilité supérieur.

Ainsi, dans tous les cas où un consommateur connaît un temps de consommation unitaire positif pour un bien i , t_i , et où le coût du temps de consommation de ce bien l_i est

également positif, ce dernier peut profiter d'une réduction du temps de consommation, et reporter le temps libéré sur le reste de son panier de bien, pour une amélioration de son bien-être. Ce résultat est applicable aux exemples donnés plus haut. On peut se reporter à l'analyse par Becker des résultats de REID, 1963 sur les choix de livraison de denrée alimentaire, ou à son analyse de l'économie du temps de transport REID, 1962, qui sont autant d'exemples théorisant les relations entre les topologies des villes, le temps de consommation et les préférences des consommateurs. L'analyse ici proposée fournit également une théorie expliquant les préférences des consommateurs pour les réductions du temps d'usage sur les écosystèmes numériques. Les consommateurs exhibent en effet des préférences marquées vers une réduction du temps préalable nécessaire à l'acte de consommation, orientant largement leur choix de consommation en ce sens, et ce pour différents produits et différents marchés géographiques. Les hypothèses d'un coût l_i strictement positif et d'un temps t_i également strictement positif pour les différents biens de consommation numériques est donc vraisemblable. La réduction du temps d'usage des produits numériques, par la réduction des menus de choix, suscitent la préférence des consommateurs et est donc un élément de concurrence non négligeable sur les marchés numériques.

On montre dans la suite comment les firmes se concurrencent sur cette dimension, on exhibe ainsi toute une palette d'actions stratégiques, de la coopération à la croissance en interne, jusqu'aux stratégies de produit liés et d'enveloppements. Cette gamme de manœuvres implique une forme de concurrence par la qualité des combinaisons de produits, bien distincte de la concurrence par la qualité des produits individuels. Parmi ces pratiques, certaines ont été jugées anti-concurrentielles. On analyse sous quelles conditions, ces pratiques peuvent présenter un risque pour le consommateur et pour le processus concurrentiel, en élevant les barrières à l'entrée diminuant la contestabilité des marchés, au-delà des moyens d'une concurrence potentielle. La forme conglomérale réduit déjà dans une large mesure la possibilité d'une concurrence par l'innovation. Ces manœuvres pourraient également exclure la concurrence adjacente d'un conglomérat, elles seraient alors qualifiées comme anti-concurrentielles. On présentera alors un cas à l'œuvre sur les marchés à cette date, sur lequel plane un soupçon légitime de pratiques anti-concurrentielles, voire d'abus de position dominante. Enfin, la possibilité d'échec de marché implique la nécessité de remède par une réponse réglementaire.

3.2 Economie du prix fantôme

On s'intéresse ainsi aux stratégies par lesquels les firmes en proposant des produits plus intégrés, en utilisant leurs positions sur de multiples marchés, ou en coopérant avec leurs concurrents, préviennent ou s'étendent par la concurrence adjacente, afin de protéger ou de contester les barrières à l'entrée imposées par l'intensité capitalistique et la présence d'effets de réseaux, directs et indirects, sur les marchés numériques.

On analyse ces stratégies en introduisant la notion de prix fantômes, telle que définie dans les travaux de Becker. La valeur totale des produits, perçue par le consommateur, se

compose du prix réel (payé) des produits, et du temps nécessaire à l'achat et à l'usage. La consommation est en effet un processus qui s'inscrit dans une économie du consommateur, qui cherche à maximiser son utilité, sous une contrainte budgétaire et sous une contrainte temporelle. Dans le formalisme de BECKER, 1965, la notion de prix fantôme est concrétisée dans l'équation (3.1). Le prix total, le prix que le consommateur utilise pour optimiser son panier de bien, est ainsi la somme $p_i + l_i t_i$, où l_i est le coût marginal du temps accordé à la consommation du bien i , et t_i est la quantité de temps consacré à la consommation d'une unité du bien. En proposant un degré d'intégration plus poussé de ses propres produits, et/ou d'une combinaison de ses produits et de ceux de ses concurrents, localement complémentaires ou distributeurs, une firme peut œuvrer à la réduction du prix fantôme perçu par le consommateur. Cette réduction du prix fantôme se fait nécessairement par une réduction du choix du consommateur, en proposant un unique produit, ou par l'usage de choix proéminents. Ces effets sont alors pondérés par les préférences en prix, en qualité horizontale et verticale du consommateur. Dans les cas les plus polaires seulement, en cas d'absences de prix, de préférences subjectives des consommateurs, de degrés sensibles de qualité verticale, l'aversion aux processus décisionnels du consommateur est telle qu'un choix proéminent a des effets comparables au menu unique : le consommateur opte machinalement pour le choix défaut. La fin première de ces manœuvres est de réduire le temps de recherche de solutions du consommateur, à terme la valeur totale perçue par le consommateur doit tendre vers la seule somme du prix payé et de l'utilité perçue pendant le temps de consommation, ceci peut donc élever le rendement du temps de loisir du consommateur. Par ailleurs, ces manœuvres s'inscrivent dans une concurrence entre écosystème, et peuvent donc en premier lieu être interprétées comme une manière d'élever la valeur totale de l'écosystème, en élevant le rendement du consommateur. Lorsqu'une concurrence pour la réduction du prix fantôme est effective, la qualité globale des produits augmente. Ces manœuvres, malgré la réduction nécessaire du choix du consommateur, et donc possiblement de la concurrence sur certains marchés, ne sont donc pas *a priori* anti-concurrentielles, elles sont part entière d'une concurrence entre écosystèmes.

3.2.1 Leviers de proéminences

On peut délimiter les manières par lesquelles une firme peut réduire ce prix fantôme. Soit une firme F cherchant à réduire le prix fantôme de son écosystème et en particulier d'un produit C. F commercialise le produit C sur un marché en concurrence. F peut être en mesure de réduire le prix fantôme de son produit par deux leviers :

1. Si F produit par ailleurs un autre produit A, en relation verticale avec C, support nécessaire à sa consommation, elle peut proposer comme choix unique ou comme choix proéminent, par l'interface de A, son produit C, au détriment de ceux de ses concurrents ;
2. S'il existe un intermédiaire I sur un produit B amont à C, F peut négocier avec ce

dernier, pour que I propose le produit C de F au détriment de ceux de ses concurrents. On suppose alors que les firmes présentes sur le marché de C peuvent concurrencer F en prix par enchère pour la proéminence. Les firmes ne disposent cependant pas toutes de positions identiques, l'enchère n'est alors accessible qu'à un nombre réduit de participants. Notamment, l'existence d'un produit A amont à B peut-être un puissant levier de négociation.

Pour des produits en relations horizontales, substituts ou aux fonctionnalités liées dans le processus de consommation-production (par exemple, une application de reconnaissance d'extraits musicaux et un service de streaming) ou plus largement aux fonctionnalités complémentaires (par exemple, un produit de réseau social et d'autres services éditeurs de contenus comme une application de streaming musicale), F peut également chercher à réduire le prix fantôme de C via son propre produit A ou via celui d'un intermédiaire. La distinction des relations horizontales et verticales est nécessaire dans la mesure où les pratiques de proéminence ne réduisent pas dans la même proportion le prix fantôme du produit C. Le produit A n'étant pas le support de ce dernier, ce n'est que sur les parcours du consommateur transitant par l'écosystème de F que le prix fantôme lié au temps de recherche ou au processus décisionnel est réduit. F n'est donc pas en mesure de le faire disparaître complètement. D'un point de vue concurrentiel, elle n'est pas à même de proposer son seul produit de façon proéminente.

En présence d'un intermédiaire I, la manœuvre peut également être envisagée de son point de vue. Le produit C de F est alors un produit en relation complémentaire à l'écosystème de I, ainsi ce dernier peut également chercher à réduire le prix fantôme de son écosystème en coopérant avec F. Son seul intérêt n'est donc pas monétaire, I peut chercher à améliorer la qualité de son écosystème par l'ajout de complémentaires, ou par une meilleure intégration, une diminution de l'effort à l'usage.

3.2.2 Etudes de cas

La réduction du prix fantôme des produits est somme toute une stratégie commune sur les marchés numériques. On peut en présenter différents exemples, sans statuer sur leur nature pro ou anti concurrentielles.

3.2.2.1 Réseaux sociaux

Les réseaux sociaux semblent avoir, du fait du caractère particulièrement changeant de la demande, liée à l'effet générationnel, une position relativement fragile, en dépit de l'hégémonie de certains acteurs. La firme Meta qui développe les réseaux Facebook, Instagram, Whatsapp, Messenger, utilise ainsi le levier du prix fantôme pour conserver un avantage dans la concurrence avec ses rivaux. On peut observer plusieurs instances de cette stratégie.

Les réseaux sociaux sont des produits particulièrement protéiformes aux usages et aux fonctionnalités difficilement réductibles. Le narratif des firmes en fait des miroirs du quotidien, par lesquelles les utilisateurs peuvent scénariser leur existence. Ainsi, la coopération avec de nombreux complémentaires est une manière pour les firmes de proposer aux utilisateurs de multiples accessoires pour cette scénarisation. Meta ouvre ainsi son infrastructure pour permettre aux utilisateurs de partager leurs activités sur les services de complémentaires. C'est en ce sens que l'on peut interpréter la coopération de Meta avec les firmes de streaming musical, Soundcloud et Spotify, et l'intégration de leurs services respectifs ¹².

Meta cherche également à augmenter l'intégration de ses produits avec ceux de ses distributeurs, en pratique, les fabricants de terminaux mobiles. Notamment, Samsung et Meta ont lancé une gamme de produits intégrés, les Galaxy Z Flip ¹³. Les produits de Meta sont partie intégrante de ces terminaux, sur lesquels ils bénéficient d'une architecture optimisée et de fonctionnalités sur-mesure. Si cette manœuvre prend surtout la couleur d'une concurrence par la qualité, par la proposition de fonctionnalités supplémentaires, elle implique aussi une proposition proéminente des produits de Meta, et une réduction du coût de leur usage. Par ailleurs, Meta s'assure par accords commerciaux auprès des fabricants mobiles que l'application Facebook ¹⁴ soit toujours préinstallée et parfois non dés-installable. Le produit de Meta est donc proposé par défaut et son coût d'accès réduit ¹⁵.

Enfin, avec la création de Facebook Marketplace, Meta met en place une manœuvre d'enveloppement EISENMANN et al., 2011. Les bases d'utilisateurs de Facebook recouvrent partiellement au moins celles des services de vente de particulier à particulier, comme ceux de Craigslist, Adevinta (Le Bon Coin en France) ou Vinted. En proposant un service concurrent, intégré à son application, Meta propose une combinaison de produits, supérieur au moins sur la dimension de la facilité d'usage. Cette position lui a permis de conquérir des parts de marché malgré la barrière des effets de réseaux, la Marketplace compte aujourd'hui plus d'un milliard d'utilisateurs.

12. Meta fait publicité de ces accords, sur son blog "Meta for Developers", voir par exemple "Developer Spotlight : SoundCloud", post du 19/12/12 accessible à <https://developers.facebook.com/blog/post/2012/12/19/developer-spotlight--soundcloud/>

13. Les deux firmes font également publicité de cet accord sur leurs blogs respectifs, accessibles sur les liens suivants : <https://news.samsung.com/us/samsung-galaxy-z-flip4-galaxy-z-fold4-unpacked-2022-most-versatile-smartphones/>; <https://about.fb.com/news/2022/08/create-hands-free-on-instagram-and-facebook-with-samsung-flip-phones/>

14. Plus précisément, un *bloatware*, version préinstallée de l'application.

15. Meta fait également publicité de ces partenariats sur son blog : <https://tech.fb.com/artificial-intelligence/2019/09/preinstall-partnerships/>. Cette pratique est cependant loin de faire l'unanimité parmi les utilisateurs, voir l'article du 8 janvier 2019 de Bloomberg, "Samsung phone users perturbed to find that they can't delete Facebook", <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-01-08/samsung-phone-users-get-a-shock-they-can-t-delete-facebook>

3.2.2.2 Fabricants de terminaux mobiles

Les fabricants de terminaux mobiles sont les distributeurs privilégiés de nombreux services numériques. Le paragraphe précédent permet de rendre compte à quel point ces derniers peuvent être sollicités pour réduire le coût d'accès de ces services. Ils opèrent également sur un marché très concurrentiel, ces manœuvres d'intégration sont donc également un levier pour maintenir la qualité de leur écosystème.

Samsung, principal concurrent d'Apple, fait ainsi face à un écosystème de produits fixe et mobile particulièrement bien intégré, sous le système d'exploitation d'Apple. On peut ainsi interpréter l'intégration avec les produits de Microsoft, la suite Office, la solution cloud OneDrive, comme une façon pour les deux firmes de rivaliser avec le degré d'intégration de ce concurrent mutuel¹⁶.

Microsoft s'assure aussi par ce partenariat, en proposant son service de Cloud, par défaut sur les téléphones Samsung, une opportunité de résister en utilisant le levier du prix fantôme, à la concurrence de services comme celui d'Apple ou Google. Les produits de ce dernier, Google Photos et Google Drive, sont pré-installés sur la plupart des autres téléphones Android, et le service de sauvegarde sur le cloud activé par défaut sur ces derniers.

Google a par ailleurs conclu de nombreux accords avec ses distributeurs, les fabricants de terminaux mobiles notamment, mais également certains navigateurs. L'affaire Google Android (Décision du cas AT 40009 de la Commission Européenne) illustre le cas d'une enchère pour la position préminente, où les fabricants de mobiles étaient en position d'intermédiaire. Google, détenant une position de négociation avantageuse, avec le produit amont du Play Store (composant essentiel d'un terminal mobile), était *de facto* le seul en mesure de remporter cette enchère. La commission européenne a estimé en l'espèce que l'avantage généré par la position préminente, le moteur de recherche de Google étant installé par défaut, était anti-concurrentielle. Google a également conclu des accords similaires avec Apple et Mozilla, afin d'être installé par défaut sur les produits de ces derniers. Apple soutire de ces accords des recettes significatives (plusieurs milliards par an)¹⁷. Quant à Mozilla, les enchères pour la position préminente sont son principal mode de financement¹⁸.

3.2.2.3 Moteurs de recherche, magasins d'applications, magasins en ligne : le contrôle du classement

Les moteurs de recherche occupent une position de distributeur des services numériques. Les barrières à l'entrée sur ces marchés sont élevées, le degré de différenciation faible, de

16. Voir par exemple ce post de blog de Microsoft :<https://blogs.microsoft.com/latinx/2020/08/20/samsung-and-microsoft-expand-strategic-partnership-to-deliver-unified-experiences-across-mobile-devices/>

17. Voir l'article du New York Times du 25 Octobre 2020, "Apple, Google and a Deal that controls the Internet"

18. "Mozilla signs lucrative 3-Year Google Search Deal for Firefox", article du 14 août 2020 par PCMag.

sorte que les issues sur la plupart des marchés nationaux sont quasi-monopolistiques. La Corée du Sud, et dans une moindre mesure le Japon, font à ce titre figurent d'exception : ils présentent deux acteurs de tailles comparables. Les firmes opérant des moteurs de recherche profitent donc de niveaux de pouvoir de marché rares : les moteurs sont devenus les distributeurs exclusifs de nombreux services numériques. En cas d'intégration verticale, les cas d'abus sont communs. Ainsi Google a été condamné pour pratiques d'éviction sur le marché de la recherche spécialisée (Décision Google Shopping, cas AT 39740 de la Commission Européenne EC, 2017). Naver, en Corée du Sud, qui détient environ 70% du marché face à Google¹⁹, a été condamnée par l'autorité sud-coréenne pour une pratique similaire²⁰. En effet, il est aisé pour un moteur de recherche de proposer son propre produit de recherche spécialisée de façon prééminente, dans la mesure où il contrôle le classement des résultats. Le prix fantôme du consommateur est suffisamment élevé relativement aux autres facteurs pour que sa réduction avantage considérablement le choix prééminent, diminuant l'espace économique des concurrents, parfois jusqu'à l'éviction.

Les magasins d'applications bénéficient d'un pouvoir de marché comparable, voir supérieur, protégés par des effets de réseaux directs et indirects importants. Ils contrôlent dans la même mesure les résultats des classements de leur moteur de recherche. Lorsqu'ils ont une position intégrée, ils sont en mesure de proposer leur propre application de façon prééminente en la préinstallant. Apple a ainsi évincé de nombreux complémentaires, oblitérant leur espace économique.

Les magasins en ligne de produit physique, bien que les taux de retour à l'échelle décroissent plus vite que sur les marchés purement numériques, présentent également un degré relativement élevé de concentration. Amazon est ainsi parvenu à étendre son modèle sur la quasi-totalité du globe. Les magasins en ligne ouvrent souvent leur infrastructure numérique à des complémentaires, ils sont ainsi à même de proposer une longue traîne de produits. En cas de concurrence avec leurs complémentaires, ils sont en mesure de proposer leur propre produit de façon prééminente, avec pour conséquence, une réduction du chiffre d'affaires des concurrents, voir, une éviction. On peut se référer aux travaux de ZHU et LIU, 2018 pour ce dernier cas.

Ces derniers cas relèvent du champ de littérature de la concurrence avec les complémentaires. Les motivations des firmes se projettent sur des équilibres de court à long terme. L'analyse univariée menée ici est certainement insuffisante, on peut se reporter à la revue de ZHU, 2019 pour une analyse plus complète.

3.2.2.4 Marché de la mobilité urbaine

Le marché de la mobilité urbaine est le lieu d'une concurrence intense. Les barrières à l'entrée sont faibles, l'élasticité prix des consommateurs comme des chauffeurs est élevée,

19. Source : Wikipedia - <https://en.wikipedia.org/wiki/Naver>

20. Voir la décision de la KFTC "KFTC imposes corrective measures on Naver for favoring its own real-estate search, shopping, and video services over competitors" du 7 octobre 2020.

les firmes sont engagées dans une concurrence ruineuse (voir ZHU et IANSITI, 2019). Uber, le leader du marché, a engagé des manœuvres sur certains marchés nationaux de nature à relâcher l'étau concurrentiel. En coopérant avec Lime, plateforme de micro-mobilité (vélo, trottinettes), en proposant les produits de ce dernier sur son interface²¹, il opère une réduction du coût de recherche de transport des usagers pour lesquels les solutions de micro-mobilités sont substitués au VTC.

3.2.3 Caractère anti-concurrentiel de la compétition par le prix fantôme

La compétition par le prix fantôme, ou en d'autres termes, par l'intégration des services, est donc part entière de la concurrence entre écosystèmes numériques. Elle œuvre aussi bien dans le contexte d'une concurrence intense pour la qualité globale des produits, que pour relâcher l'étau d'une concurrence en prix trop intense, pour étendre les activités vers de nouveaux marchés, ou inversement garder pied face à des écosystèmes bien intégrés, évincer les complémentaires, ou élever les barrières à l'entrée en verrouillant l'accès au consommateur. Il est donc difficile de formuler une théorie *ex ante* des pratiques anticoncurrentielles *per se*. En effet, la réduction du prix fantôme va dans le sens d'une amélioration de la qualité ressentie par le consommateur, elle est en ce sens pro-concurrentielle. Mais dans la mesure, où celle-ci s'opère par une réduction du choix, ou une orientation du choix, elle a pour effet direct de réduire la concurrence par les prix ou par les qualités intrinsèques des produits. Ces deux effets s'insèrent par ailleurs dans une concurrence plus large, dans le contexte de firmes multi-produits. Il faut donc intégrer à l'analyse, non seulement la qualité du produit en cause, mais la qualité globale des écosystèmes, et contextualiser le comportement des firmes dans cet environnement. On peut cependant détourner des conditions pour lesquelles ces pratiques peuvent se détourner de la concurrence loyale et devenir abusives.

Les pratiques de concurrence par le prix fantôme font toujours interagir plusieurs marchés de produits distincts. Lorsqu'une firme pousse l'intégration de deux de ses produits, il faut considérer et définir les deux marchés de produits distincts, et qualifier les relations entre ces deux marchés, verticales ou horizontales. Lorsqu'une firme coopère avec un intermédiaire, il faut également spécifier de la même manière chaque marché, celui de la firme, celui de son intermédiaire, et les relations entre ces marchés. Enfin lorsqu'une firme négocie avec son intermédiaire en usant de sa position sur un troisième marché de produit, les marchés pertinents et les relations entre ces marchés doivent également être définies. On peut alors tenter de déterminer le caractère pro ou anti-concurrentiel de la pratique sachant que cette dernière influe plus globalement sur les écosystèmes respectifs de chaque firme.

21. Voir l'article du CNBC du 7 mai 2020 "Uber leads \$170 million investment in scooter company Lime" accessible à <https://www.cnbc.com/2020/05/07/uber-leads-170-million-investment-in-scooter-company-lime.html>

Il faut en premier lieu déterminer le type de relation entre les marchés de produits concernés. Si l'on considère deux produits 1 et 2, il faut déterminer si le produit 2 est nécessaire pour le produit 1, et inversement. Il faut distinguer par exemple, si le produit 1 est le support de la commercialisation du produit 2, si le produit 2 est composant essentiel du produit 1, si le produit 2 est un simple complément du produit 1, ou inversement. Il faut déterminer si le rapport de dépendance entre les produits est de nécessité absolue ou relative, et si le rapport de nécessité est le même pour chaque produit.

Il existe un risque de pratique anti-concurrentielle en présence de rapports de nécessité absolue : un produit est le support du marché de l'autre. En ce cas, cela signifie qu'une réduction du choix par une intégration des deux produits, réduira nécessairement la concurrence sur le marché du produit aval. En effet, si les relations entre les produits sont uniquement de nécessité relative, aucun produit n'étant donc essentiel pour le fonctionnement de l'autre, l'intégration apportant seulement un surplus incrémental de qualité, le risque est plus faible dans la mesure où la concurrence pour le produit considéré n'est pas fondamentalement modifiée. Même en présence de rapports de nécessité, il faut mesurer l'ampleur du risque, en déterminant dans quelle mesure la concurrence est affectée par la pratique. La concurrence sur les écosystèmes est structurée par l'intégration verticale, mais une segmentation subsiste par la distinction fixe/mobile par exemple, ou plus généralement la distinction des marchés relatifs à des standards concurrents. Ainsi les pratiques peuvent affecter seulement une partie d'un marché plus globale. Le risque pour la concurrence est proportionné à cette part.

Ces restrictions ne réduisent cependant qu'assez faiblement le volume des pratiques à évaluer, les marchés numériques étant organisés de façon hiérarchisée, du terminal à son système d'exploitation aux couches logicielles et aux millefeuilles de marchés en ligne jusqu'au consommateur. Il faut alors tâcher d'examiner si l'intégration croissante a un effet sur la qualité de la combinaison de produit. Est-ce une simple réduction du coût de recherche ou le degré d'intégration implique-t-il un usage plus simple ou des fonctionnalités supplémentaires ? Si ce n'est pas le cas, on peut former un soupçon fort quant au caractère anti-concurrentiel. La pratique a pour unique effet de réduire le temps de recherche du consommateur, au prix de la réduction de ses menus de choix.

L'importance du prix fantôme doit alors être recontextualisée au niveau de la concurrence sur le marché de produit considéré. L'aversion pour le choix du consommateur est-elle pondérée par l'existence de variables de prix, de préférences horizontales, ou de degrés de qualités verticales ? En effet, si les produits concurrents n'ont pas de prix, pas de différences de qualités subjectives ou objectives particulièrement notables, le consommateur aux ressources temporelles et cognitives limitées fait un choix rationnel en adoptant le choix par défaut. Le risque pour la concurrence est alors particulièrement élevée. On peut se référer à ce titre aux résultats de MITCHELL et SKRZYPACZ, 2006, quant au caractère divergent des équilibres de marché sous asymétrie de qualité (Proposition 9), ainsi qu'aux résultats du chapitre précédent : en l'absence de prix sur un versant du marché, pour un faible degré de différenciation, la prééminence restructure les équilibres vers le monopole.

Enfin, il faut déterminer s'il peut y avoir concurrence pour la prééminence, si la position par défaut est accessible à l'ensemble des concurrents du marché considéré. Dans le cas d'une firme verticalement intégrée, il est clair que la prééminence n'est une option que pour cette dernière. Les analyses du chapitre I suffisent à démontrer son intérêt pour cette stratégie, les analyses du chapitre II accentuent leurs conclusions sur la structure concurrentielle : la firme peut en accentuant son intégration saisir une position de monopole. En présence d'un intermédiaire, l'intérêt des firmes est moins clair. Cependant, les analyses de de CORNIERE et TAYLOR, 2018 ETRO et CAFFARRA, 2017 montrent que dans le cas d'une firme en position sur un troisième marché en relation nécessaire avec le marché de l'intermédiaire, cette dernière peut être en mesure de verrouiller l'accès à l'enchère et donc à la prééminence. Les analyses du chapitre précédent montrent que même en l'absence d'un marché de produit aval, en l'absence de prix, une firme dominante peut avoir l'opportunité de remporter l'enchère et générer un profit supérieur.

Si l'une de ces conditions est vérifiée, le risque pour le consommateur et pour le processus concurrentiel est élevé. Dans ces cas, les pratiques de réduction du prix fantôme favorisent les firmes dominantes et polarisent les marchés vers le monopole. Elles sont donc néfastes et devraient être interdites *per se*. Les pratiques tombant sous le coup d'une telle interdiction seraient ainsi celles :

1. S'interposant sur des marchés de produits en relation de nécessité absolue, le marché amont desservant un accès sur une part significative du marché global ;
2. N'impliquant pas de fonctionnalités supplémentaires ou une meilleure qualité sur le marché considéré, uniquement une réduction du temps de recherche du consommateur ;
3. Dans les cas où, les consommateurs attachent peu d'importance au prix, ou, et surtout lorsqu'il n'y a pas de prix ; et lorsque les consommateurs n'ont pas de préférences tranchées, subjectives ou objectives ;
4. Accessibles aux seules firmes dominantes.

Bien que ces pratiques ne soient pas explicitement interdites par les articles 101 102 du TFUE, sous les conditions listés ci-dessus, il est possible de démontrer qu'elles *ont pour objet ou pour effet d'empêcher, de restreindre ou de fausser le jeu de la concurrence*. Lorsqu'elles sont par ailleurs assorties de forme d'offres liées, elles tombent sous le coup du point 1.e) de l'article 101 du TFUE.

3.3 Etude des accords commerciaux entre Apple et Google

Après avoir examiné ces différents cas, on cherche à mettre en oeuvre la théorie anticoncurrentielle de la prééminence. On se propose ainsi de démontrer que la stratégie

décrite par le modèle théorique adhère avec les stratégies des firmes dans la réalité, en l’appliquant à un cas concret. On applique ainsi le modèle au cas de la relation commerciale entre Apple et Google. Depuis 2020, avec l’annonce de la plainte du DoJ étatsunien à l’encontre de Google, cette dernière et les montants substantiels que paie Google à Apple pour conserver la prééminence, sont désormais assez largement connus. On montre que la théorie développée dans le chapitre II est une explication plausible du comportement de Google et de ses concurrents, et également que la pratique est alors anti-concurrentielle.

3.3.1 Contexte des accords

Depuis 2005, Apple et Google signent des accords commerciaux, suite auxquels moyennant paiement par Google à Apple, le moteur de recherche du premier est préinstallé ou sélectionné par défaut sur les différents appareils supportés par l’OS d’Apple. La relation a évolué ; initialement l’accord concernait uniquement le navigateur Safari sur les ordinateurs Mac, puis a englobé les terminaux mobiles iPhone. Depuis 2017, Google est le moteur de recherche par défaut sur toutes les interfaces de distribution des appareils d’Apple : le navigateur Safari sur Mac, iPad, iPhone et l’assistant intelligent Siri. L’accord a également englobé d’autres préinstallations / intégrations des services de Google comme Maps ou Youtube. Les paiements annuels de Google sont substantiels, ils représentent une large part des revenus d’Apple, et une part importante des coûts de Google. Ces montants ne sont pas publics, mais font l’objet d’estimations par divers analystes financiers. On présente ci-dessous ces différentes valorisations.

TABLE 3.1 – Estimations des paiements de Google à Apple pour la position par défaut

	2011	2014	2017	2018	2020	2021	2022
Estimations (milliard de dollars)	1	1	3	9	10	15	20
Source	Macquarie Capital	Oracle Corp v Google	Bernstein	Goldman Sachs	Bernstein	Bernstein	Bernstein

Ce type d’arrangement doit cependant être placé dans le contexte des pratiques d’opérateurs de moteur de recherche. Tous les moteurs mettent en place semblables accords, ils ne sont cependant pas aussi monolithiques que cet accord avec Apple. Les revenus d’un moteur de recherche vont de pairs avec des coûts fixes et variables. La plus large part des derniers est dirigée vers ces coûts dits d’acquisition du trafic ; le reste étant consacré aux coûts de l’énergie, de la bande passante, du travail, etc. Ces coûts d’acquisition du trafic sont répartis entre les partenaires des moteurs (leur réseau de pages sur lesquels ils opèrent notamment une activité publicitaire) et des distributeurs comme Apple, Mozilla ou autres détenteurs d’une base d’utilisateurs susceptibles de générer un flux. On peut considérer en effet, que la valeur ajoutée d’un moteur de recherche n’est pas de donner des réponses aux

utilisateurs, ou de vendre un ciblage pertinent à des publicitaires, mais plus fondamentalement, de valoriser un trafic entrant, les deux autres fonctions n'étant que les effets de bord. Le moteur doit pour cela acquérir un trafic à un coût raisonnable. Il est ainsi possible d'interpréter le succès de Google, non seulement comme celui d'un innovateur dont la supériorité technique lui a ouvert la porte des marchés, mais également comme celui d'un stratège et d'un négociateur avisé, qui a su comprendre très tôt l'importance de ces accords de distribution et maîtriser leurs coûts. Les coûts d'acquisition du trafic de Google représentent aujourd'hui une part stable de ses revenus (cf. Figure 3.5 ci-dessous). Parmi ces coûts, l'accord commercial d'Apple occupe une part croissante des coûts d'acquisition. Le montant absolu de ce paiement peut croître pour trois raisons : (1) le chiffre d'affaires de Google croît d'une part, (2) la puissance de négociation d'Apple, assise sur la croissance de parts de marché des produits sous iOS croît, et (3) la concurrence pour cet accord de distribution s'intensifie. De fait, la part de ce paiement dans les revenus de Google dérivés des produits Apple demeure stable (cf. Figure 3.6 ci-dessous) et proportionnée. Il semble cependant peu probable que Google trouve aujourd'hui concurrence sérieuse, étant donné sa part de marché.

L'accord avec Apple devient problématique dans la mesure où les produits d'Apple représentent une part importante du trafic, et où Google serait le seul à même de remporter la prééminence. Ce ne serait alors plus un accord passé dans le cadre d'un marché concurrentiel pour le trafic, mais bien une forme de barrière à l'entrée sur la totalité du marché de la recherche couvert par Apple.

Cette pratique peut être décrite par le formalisme stylisé développé au chapitre précédent. Si ce dernier ne peut pas intégrer toutes les variations conjoncturelles qui ont affecté les marchés d'Apple et Google, et notamment s'il est incapable d'intégrer la variation de la taille de leurs marchés respectifs, il peut être utilisé pour en formuler une théorie.

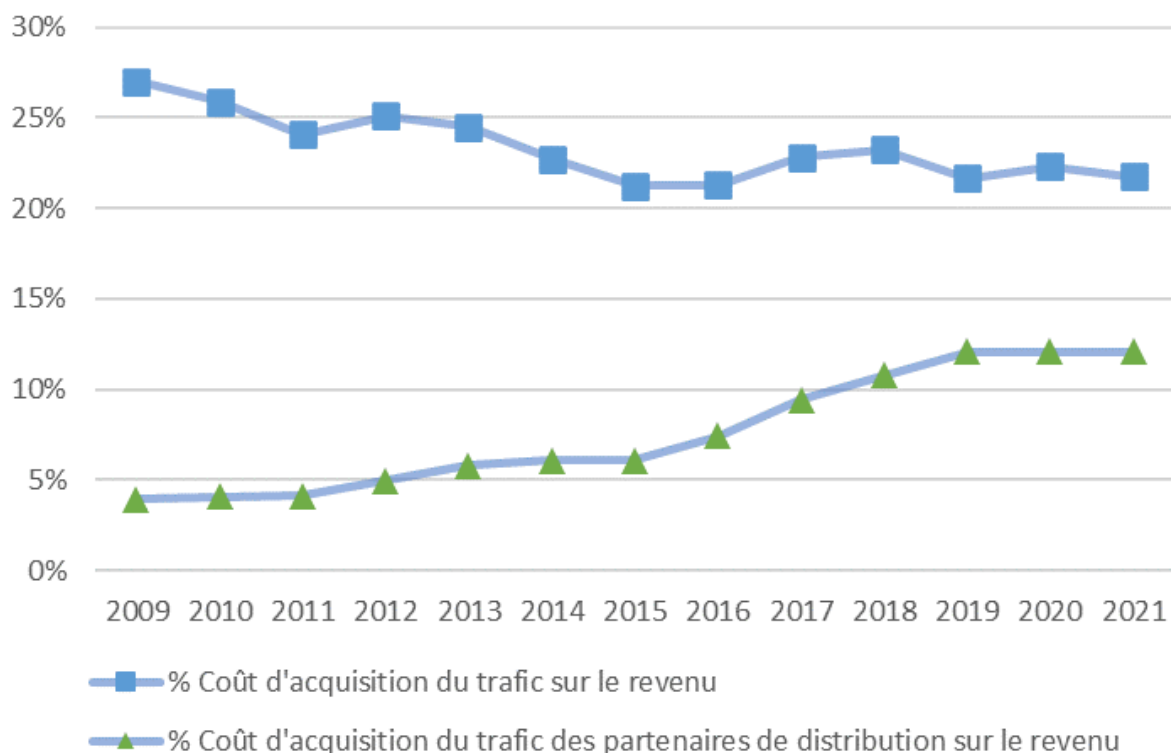
Il est clair que l'accès à la position prééminente sur les produits d'Apple fait l'objet d'une enchère, Bing ayant remporté cette dernière pour de plus courtes périodes, et pour le produit Siri seulement. Le mécanisme envisagé par le modèle semble donc adhérer aux faits.

On peut dans un premier temps examiner si la théorie proposée fournit un narratif cohérent à l'histoire de ce partenariat. Dans un premier temps, la théorie doit permettre d'expliquer que seul Google ait pu remporter cette enchère. Il faut donc examiner si les conditions initiales vérifiaient bien les conditions théoriques de plausibilité établies. On peut dans un second temps vérifier que le montant de l'enchère théorique représente la même part des revenus de Google que ce que les faits permettent d'observer. Enfin, la théorie permettra l'analyse du caractère pro ou anti concurrentiel de la pratique.

3.3.2 Evolution des positions de Google et Apple depuis 2005

En 2005, les marchés des deux firmes étaient moins concentrés, leurs positions moins dominantes qu'aujourd'hui. Google présentait déjà une position dominante sur un marché

FIGURE 3.5 – Part des coûts d'acquisition du trafic de Google sur son revenu



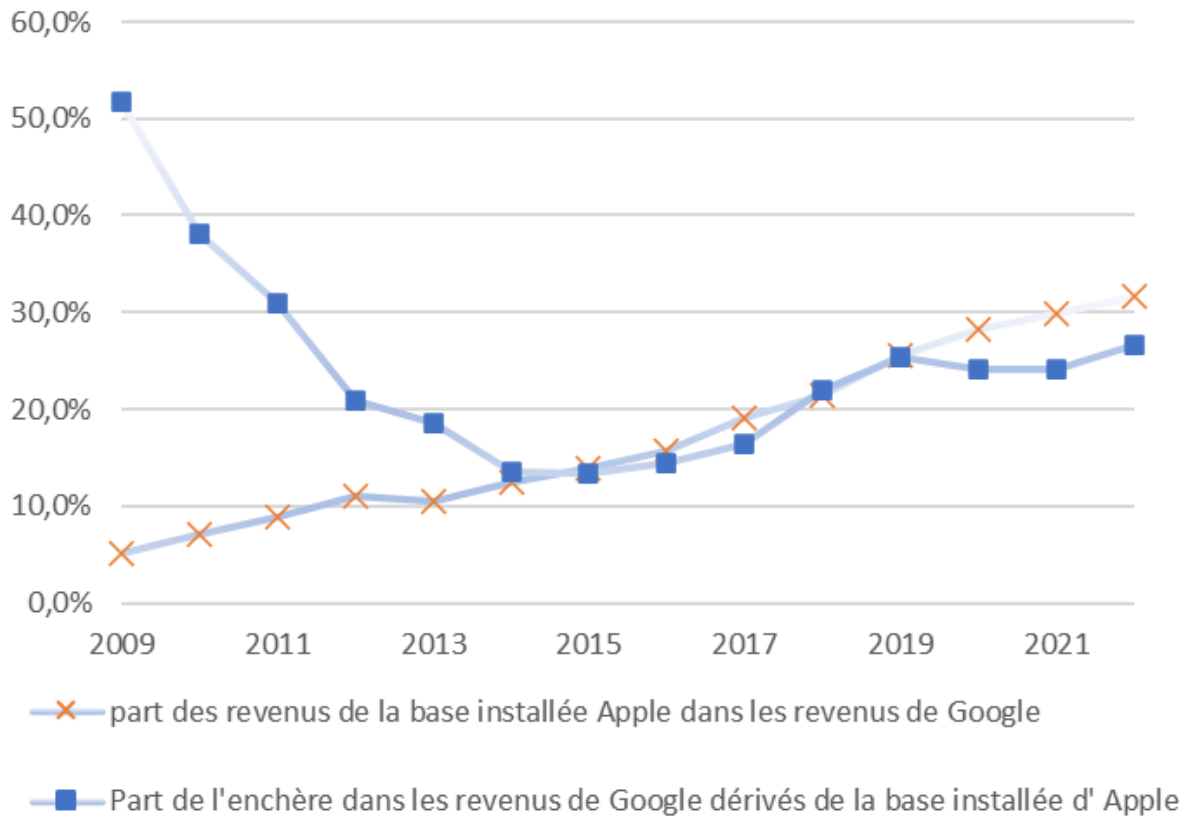
Méthodologie et sources détaillées en annexe

cependant oligopolistique : sur le versant de la recherche, elle affichait une part de marché mondiale entre 40 et 50 %, soit environ 2 fois supérieur à son plus proche concurrent Yahoo!, et près de 4 fois supérieur aux deux suivants, MSN (futur Bing) et AOL. Par ailleurs, l'attention au marché mondial offre un paysage plus nuancé : aujourd'hui encore la domination de Google est concentrée sur les marchés occidentaux. Ainsi en 2005, Google s'accaparait aux Etats Unis, plus de 55% des parts de marché, en France, plus de 85%, en Allemagne, 67% ... Elle n'a depuis cessé de croître et contrôle aujourd'hui plus de 90% de parts de marché sur les marchés européens, nord et sud-américains, ainsi que sur quelques marchés asiatiques. Il en est de même sur le marché de la publicité en ligne. Sur le marché global de la publicité en ligne, non seulement de la publicité sur la recherche en ligne, Google totalise une part de marché de plus de 25%. Sur le marché de la recherche en ligne, Google représente aujourd'hui 56% des revenus de la publicité aux Etats-Unis²².

Apple occupait une position moins avantageuse qu'aujourd'hui : elle n'avait pas encore

22. Chiffre Statista 2021, ce chiffre inclut également les parts de marché d'Amazon (19%), qui n'opère pas un moteur de recherche général.

FIGURE 3.6 – Part de l’enchère dans les revenus de Google dérivés des produits Apple, part des revenus dérivés d’Apple dans les revenus de Google



Méthodologie et sources détaillées en annexe

commercialisé l’iPhone, et occupait une part de marché en croissance de 5% sur le marché des OS, face à la concurrence de Microsoft, largement dominant. L’iPhone fait son apparition sur les marchés deux ans plus tard. Les systèmes d’exploitation d’Apple équipent aujourd’hui une part prédominante des terminaux : jusqu’à 15% des terminaux fixes²³, et jusqu’à 50 % des terminaux mobiles selon les marchés nationaux²⁴.

Ainsi, le caractère anti-concurrentiel de la pratique n’est possiblement pas avéré dès 2005. Google détenait une position favorable dès 2005, elle a pu préempter le marché de la recherche en ligne sur les produits d’Apple, grâce à l’enchère. La pratique n’était cependant pas anti-concurrentielle, dans la mesure où Apple ne détenait qu’une faible part

23. Chiffre StatCounter

24. Voir l’article du Financial Times, "Apple overtakes Android to pass 50% share of smartphones in US" de Septembre 2022

du marché des systèmes d'exploitation ; il était possible de concurrencer Google par d'autres moyens, éventuellement, d'autres accords de distribution. Apple contrôle aujourd'hui une part importante du marché, la prééminence sur ses produits constitue une barrière à l'entrée sur le marché de la recherche en ligne.

3.3.3 Modalités de la concurrence sur le marché de la recherche sur les produits d'Apple

Le marché de la recherche sur les ordinateurs sous iOS peut être considéré comme un marché à part, nettement distinct du marché de la recherche sous le système d'exploitation Windows. En effet, un changement d'OS implique pour les développeurs de logiciel un investissement important ; tout le code devant être réécrit. De même, pour les consommateurs, les architectures et interfaces nécessitent un apprentissage en plus du coût d'achat d'un nouveau PC. S'il n'est pas rare pour un développeur d'être présent sur plusieurs OS, chacune des deux OS représentant un volume de consommateurs conséquents ; un consommateur n'a généralement qu'un seul PC et est lié à ce choix pour une longue durée.

Les données de la Commission Européenne révèlent que les consommateurs ont aujourd'hui tendance à n'utiliser qu'un seul moteur de recherche. On suppose que les publicitaires avaient tendance à utiliser plusieurs moteurs, cette hypothèse peut toutefois être relâchée. La concurrence sur le marché de la recherche en ligne est donc à prix contraint sous goulot d'étranglement.

3.3.4 Préférences des consommateurs

La théorie développée - d'enchère pour la prééminence entre une firme et un intermédiaire - ne s'applique qu'à condition que : (1) les produits de l'intermédiaire et de la firme soient en relation verticale, (2) la prééminence ne s'accompagne pas d'un gain de qualité intrinsèque du produit, (3) il n'y ait pas ou seulement une faible concurrence en prix, et que les consommateurs aient des préférences subjectives peu tranchées, telles qu'elles soient susceptibles d'être balayées par une réduction d'un coût de recherche, (4) la firme soit en position dominante. Les deux premières conditions sont vérifiées, la position de Google en 2005 pourrait satisfaire les conditions de la prééminence, nous en discuterons, enfin, la troisième condition nécessite un examen plus attentif. Les moteurs de recherche ont rapidement opté pour un modèle financé par la publicité uniquement. Il n'y a donc pas de concurrence en prix pour le consommateur, uniquement concurrence pour les publicitaires. Enfin, il n'y a qu'un faible degré de concurrence horizontale. Les consommateurs préfèrent assurément les moteurs de qualité suffisante, au-delà de ce critère, ils n'ont pas de préférence marquée. L'essor des parts de marché de Bing sur les téléphones sous l'OS de Microsoft (cf. Figure 3.3) est à ce titre significatif : les consommateurs adoptent massivement le choix par défaut. On reprend ainsi les arguments de la Commission Européenne dans l'affaire Google Android. L'hypothèse d'un coût de recherche élevé par rapport aux

autres paramètres, et en particulier par rapport au degré de différenciation des firmes, est donc justifiée. On choisit ainsi un coût de recherche de l'ordre de 25 à 50 % du coût de transport des consommateurs sur le marché.

3.3.5 Caractéristiques des firmes

Une hypothèse conservatrice quant aux préférences pour les revenus futurs des firmes est de rigueur. Des firmes en activité sur un marché nouveau, et en forte croissance ont certainement une aversion au risque moins marquée que des firmes en activité sur un marché stable et saturé. Elles évoluent cependant sur un marché nécessitant des investissements élevés et faiblement réversibles : les heures de travail consacrées à l'écriture du code, et le coût de l'indexation sont irrécupérables. On choisit ainsi un taux d'actualisation entre 0.85 et 0.9. Ce choix est par ailleurs supporté par les analyses de DUBÉ et al., 2010, qui estiment sur le marché des consoles de jeux vidéo, un taux d'actualisation à 0.9.

On suppose que les coûts marginaux sur chaque versant sont faibles, l'activité d'un opérateur de moteur de recherche repose en effet essentiellement sur des coûts fixes. Subsiste cependant une part non négligeable de coûts d'acquisitions du trafic, et divers coûts variables, le coût de l'énergie, de la bande passante, du travail, etc. On fixe donc le coût sur le versant B à 17% du coût de transport sur B, et à 9% du coût de transport sur S (respectivement un coût marginal de 0.1 pour un coût de transport de 0.6, et 0.05 pour 0.6).

3.3.6 Structure du marché : hypothèse simplificatrice

Le modèle développé étudie une concurrence en duopole. Il est donc nécessaire de simplifier les structures réelles des marchés pour pouvoir analyser la pratique par le modèle. On suppose ainsi que Google est en concurrence sur le marché de la recherche en ligne sur les terminaux sous système d'exploitation développés par Apple, avec le deuxième concurrent du marché (initialement Yahoo, puis Bing). L'enchère étant soumise à une concurrence en prix, on considère uniquement les deux plus gros offreurs en présence.

On peut ainsi estimer que dès 2005, Google présentait déjà un degré d'asymétrie élevé. On reporte ci-dessous les parts de marché de Google et Yahoo sur la recherche, ainsi que leurs revenus sur la période 2004-2006. Google emportait alors un degré d'asymétrie entre 0.1 et 0.2²⁵, degré qui n'a cessé de croître par la suite.

25. On estime ce dernier par les revenus et parts de marché mondiaux, en utilisant les parts de marché étatsuniennes, le degré d'asymétrie est compris entre 0.15 et 0.35. Une analyse restreinte aux seuls marchés occidentaux serait donc beaucoup plus favorable.

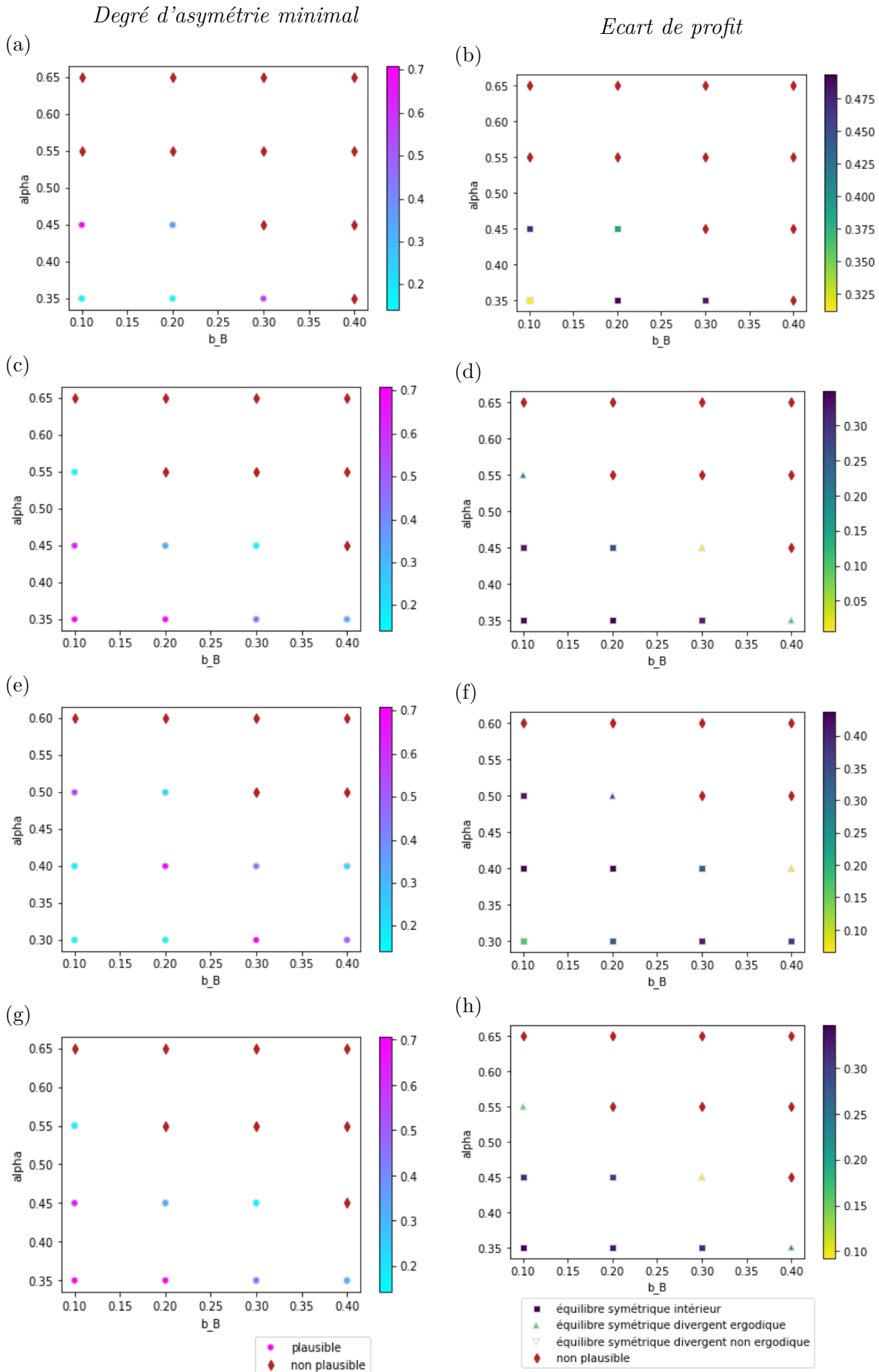
TABLE 3.2 – Estimation du degré d’asymétrie de Google

	2004	2005	2006
Revenue de Yahoo (milliards de dollars)	3,6	5,2	6,4
Revenue de Google (milliards de dollars)	3,2	6,1	10,5
Part de marché de Yahoo	24%	23%	21%
Part de marché de Google	33%	43%	46%
Degré d’asymétrie de Google	0,08	0,16	0,22

3.3.7 Plausibilité de la théorie relativement aux effets de réseaux

En l’absence de données détaillées et d’un modèle d’estimation économétrique susceptibles de fournir des valeurs étayées de paramètres, le mécanisme d’enchère est étudié sous des plages de paramètres. On présente ci-dessous (cf. Figure 3.7) plusieurs estimations sous le mode du goulot d’étranglement pour des valeurs de coûts de recherche à 0.1 à 0.3 et pour un taux d’actualisation à 0.85 ou 0.9 (Figure 3.7a et Figure 3.7b : $s = 0.15$, $\beta = 0.9$; Figure 3.7c et Figure 3.7d : $s = 0.3$, $\beta = 0.9$; Figure 3.7e et Figure 3.7f : $s = 0.15$, $\beta = 0.85$; Figure 3.7g et Figure 3.7h : $s = 0.3$, $\beta = 0.85$).

FIGURE 3.7 – Analyse numérique des conditions d’existences du mécanisme d’en-
chère



Ces analyses révèlent que pour des effets de réseaux directs relativement élevés (50% à 100% du coût de transport), des effets de réseaux indirects faibles (15 à 50 % du coût de transport) et des effets de réseaux suffisamment importants pour outrepasser le coût de transport sur le marché S, le mécanisme d'enchère est profitable. Au-delà, il n'est plus plausible. On constate que les variations des coûts de recherche et du taux d'actualisation ne modifient que marginalement les résultats. Notamment, elles ne déplacent guère l'horizon de plausibilité/profitabilité. Cependant pour des effets de réseaux faibles, une enchère pour la prééminence sous des coûts de recherche élevés nécessite un degré d'asymétrie plus élevé.

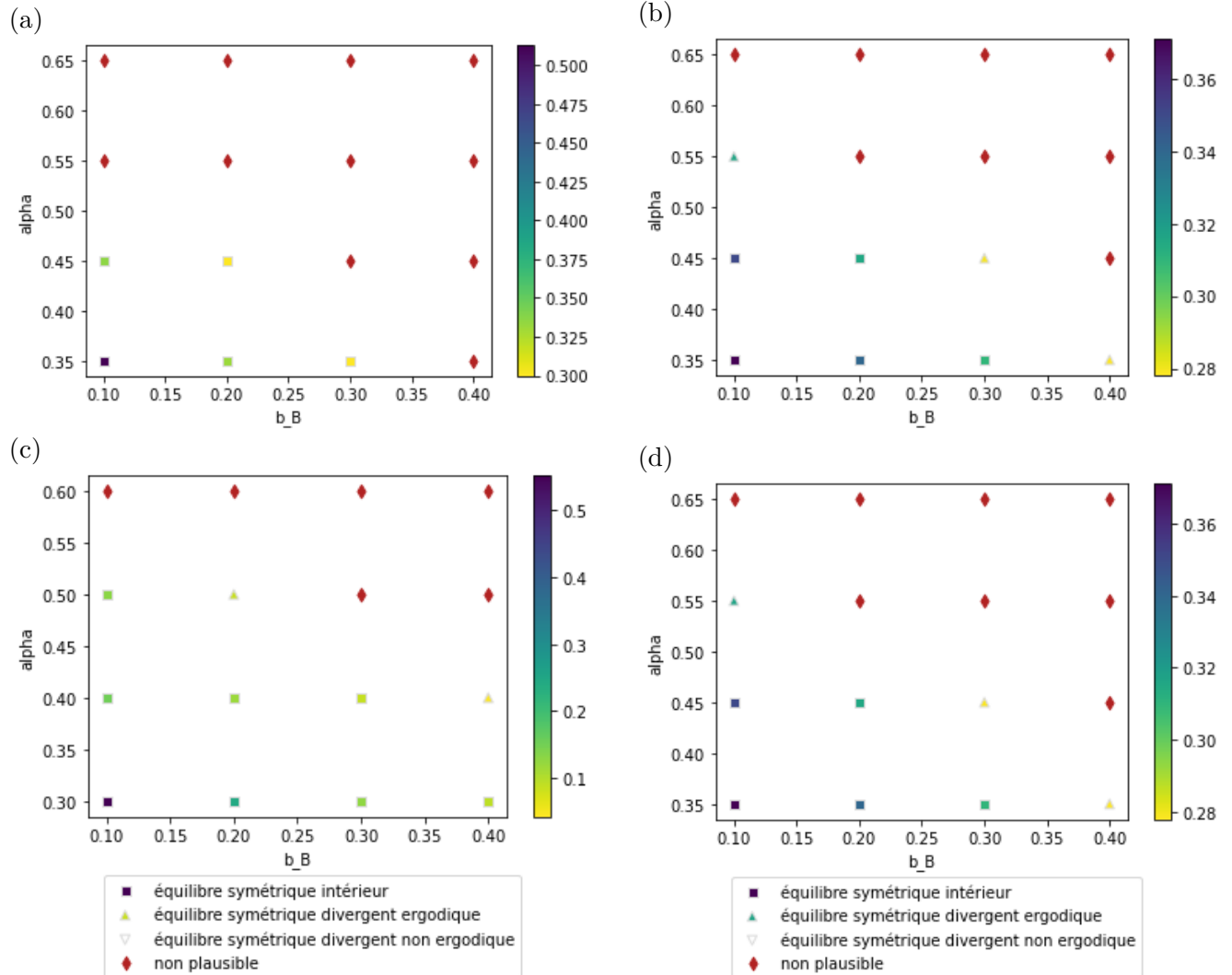
L'analyse menée occulte les cas d'équilibres divergents étudiés au chapitre précédent. Pourtant Google occupe des parts de marché écrasantes sur la plupart des marchés. Si aucune donnée ne permet d'attester que la situation est la même sur le marché particulier aux produits sous iOS, il est vraisemblable que la dominance de Google n'y soit que plus élevée. Ces observations ne fournissent cependant aucun contrefactuel pour ce qui peut advenir dans une concurrence symétrique. Le marché global est notoirement biaisé du fait des pratiques de Google sur Android, et du fait de la domination de son moteur de recherche Chrome, sur lequel Google est bien sélectionné par défaut. Le fait qu'une concurrence, même maigre, subsiste malgré cette concurrence inégale et que de nouveaux concurrents (DuckDuckGO en 2009) aient pu émerger sur le marché sont des indicateurs d'une stabilité suffisante à maintenir le marché sous une concurrence asymétrique mais intérieure. Le choix de n'étudier que les équilibres intérieurs ou ergodiques procède de ce constat.

Ce choix est également orienté par les valeurs d'effets de réseaux sous-jacentes. En théorie un utilisateur de moteur de recherche a de faibles préférences pour la présence de l'autre face, les publicitaires, et préfère un moteur pour la qualité de ses résultats, fonction du nombre d'utilisateurs. Cette préférence demeure cependant en deçà du coût de transport, raison pour laquelle il n'utilise en général qu'un moteur à la fois.

Enfin, la valeur de l'enchère est dans la théorie proposée, dépendante de l'existence d'une concurrence susceptible de menacer la position du monopole. Or à terme, lorsque les deux scénarios convergent vers le monopole, la valeur de l'enchère converge vers 0, il n'y a plus de concurrence pour l'enchère. Ainsi, les cas où le marché dérive vers un monopole absolu dans les deux scénarios ne pourraient pas convenir aux faits. Cette étude sommaire doit donc être étayée d'analyses économétriques susceptibles de confirmer les valeurs de ces paramètres : il faut que l'intensité des effets de réseaux en présence soit cohérent avec la théorie proposée, qui doit aboutir à une valeur d'enchère non nulle.

Les plages de profitabilité du mécanisme étudié peuvent donc convenir au marché de Google. Par ailleurs, sur ces plages, les positions résultant de l'application d'une stratégie de prééminence sont fortement asymétriques, mais non monopolistiques. Elles sont donc proches de la position actuelle de Google. Enfin, le montant de l'enchère payé à l'intermédiaire occupe une part des revenus de la firme d'un ordre proche de la part de ses revenus que Google paie à Apple (cf. Figure 3.8 - Figure 3.8a : $s = 0.15$, $\beta = 0.9$; Figure 3.8b : $s = 0.3$, $\beta = 0.9$; Figure 3.8c : $s = 0.15$, $\beta = 0.85$; Figure 3.8d : $s = 0.3$, $\beta = 0.85$).

FIGURE 3.8 – Valeur de l’enchère sur les profits de la firme proéminente (en %)



Ces résultats peuvent être comparés à la valeur de l’enchère payée par Google relative-
 ment à ces revenus sur les produits d’Apple (cf. Figure 3.6). On observe sur cette dernière
 un montant compris entre 10% et 30% des revenus de Google sur les produits Apple pour
 la période 2011-2022, les montants précédents cette période sont inconnus. Les montants
 de 2009 à 2011 sont issus d’estimations. Selon ces dernières, Google pouvait alors céder à
 Apple jusqu’à 50 % des revenus générés sur ses produits²⁶. La théorie proposée n’a pas
 pour fin de modéliser le montant de l’enchère ou les positions finalement atteintes par
 Google, trop de facteurs entrent en jeu pour qu’un modèle si rudimentaire puisse y parve-

26. Comme précédemment, on renvoie à l’annexe pour le détail de la méthodologie et des hypothèses
 sous-jacentes

nir. Par exemple, l'intérêt de l'intermédiaire, la concurrence d'autres sources de trafic, ou des structures concurrentielles alternatives ne sont pas étudiés.

Si les montants modélisés sont cohérents avec les estimations, connues ou produites, ce modèle vise surtout à déterminer si compte tenu des caractéristiques de son marché, de sa position dominante (à compter de 2005 ou dans les années suivantes), Google a pu par l'acquisition pérenne de la prééminence sur les produits d'Apple, élever une barrière à l'entrée sur son marché, achetant ainsi une position dominante. A ce titre, le mécanisme décrit est également satisfaisant, bien qu'une incertitude forte demeure sur les paramètres du modèle, le mécanisme décrit modélise bien la pratique de Google et Apple. C'est à ce titre que l'on peut la déterminer comme anti-concurrentielle. Cette pratique a contribué et contribue encore à biaiser les marchés, au profit de Google et Apple, au détriment des concurrents de Google sur le marché de la recherche, et également au détriment de ses utilisateurs, et en particulier des publicitaires. Les analyses du chapitre II montrent en effet, que sous ces plages de paramètres, dans le mode du goulot d'étranglement sous prix contraints, la prééminence se matérialise systématiquement par une diminution du surplus de ce versant. La pratique est donc anti-concurrentielle dans la mesure où (1) elle n'est pas reproductible par la concurrence, accessible à Google du seul fait de sa position dominante ; (2) elle concerne une part importante du marché global, les produits d'Apple étant devenus cruciaux sur les marchés de la recherche dès l'apparition de l'iPhone, couvrant entre 10 et 50% du marché de 2010 à 2022 ; (3) elle a pour unique fin de biaiser la concurrence par la réduction du prix fantôme des consommateurs.

3.4 Remèdes

Les pratiques identifiées comme étant anti-concurrentielles doivent faire l'objet de remèdes. La littérature et la législation en vigueur forment d'ores et déjà un cadre formel permettant de traiter ce problème. La pratique est susceptible d'impacts anti-concurrentiels en présence de conditions bien spécifiques. Outre les seuils paramétriques, à partir desquelles ces stratégies présentent des potentialités néfastes, la première condition est la portée suffisante des actions des firmes sur les marchés ; les actions de ces dernières doivent affecter une part significative du marché, (1) pour que la pratique soit plausible, (2) pour qu'elle affecte significativement la concurrence sur le marché global, et non seulement un sous-marché lié par exemple à un standard technologique particulier. La notion de *gatekeeper* instaurée dans le DMA paraît à cet égard suffisante. Les firmes peuvent en effet être caractérisées comme telles si (1) elles ont un impact significatif sur les marchés européens, (2) elles sont un goulot d'accès essentiel aux utilisateurs finaux, (3) elles ont une position durablement retranschée, ce que le DMA caractérise par des seuils d'utilisateurs sur les 3 dernières années.

Pour les firmes répondant à cette qualification, on propose les obligations suivantes, inspirées de la littérature. FLETCHER et al., 2021 proposent notamment une obligation de neu-

tralité des interfaces. Suivant leur définition²⁷, une firme doit mettre en place des interfaces qui permettent aux consommateurs d'effectuer un choix semblable à celui qu'ils feraient avec un temps et des informations suffisantes, dans les conditions d'un choix conscient et mûrement réfléchi. Pour le cas du choix par défaut des moteurs de recherche, dans les navigateurs de smartphone ou de PC, il suffirait possiblement de proposer un menu neutre (avec une présentation horizontale par exemple) de 3 à 5 choix de moteurs de recherche, complété d'informations sur les différents produits (modalités de financement, politique de confidentialité, développeur).

Cette obligation de neutralité, qui concrètement impose de proposer des menus de choix incluant des solutions concurrentes, doit être articulée autour de la notion d'interopérabilité verticale, et d'équivalence des conditions d'accès. On peut se référer à BOURREAU et KRAEMER, 2022 pour une discussion de ces notions. Les menus de choix, qu'ils soient implémentés par une firme verticalement intégrée comme Google ou par un distributeur comme Apple ou Mozilla, doivent être neutres et accessibles à tous les concurrents. La simple obligation de menus de choix neutres pourrait suffire à rendre les interfaces de choix accessibles à tous les concurrents, mais lorsque ce n'est pas le cas, et en particulier en présence de firmes intégrées, l'obligation de neutralité doit être assortie d'une obligation d'équivalence des conditions d'accès, qui pourrait être obtenue par le choix d'une tarification appropriée. Ainsi, l'accès au menu de choix doit être accessible à tous les concurrents. En présence d'une concurrence trop importante pour l'accès, ce dernier pourrait être régulé par un processus de marché comme une enchère, ou en présence d'asymétries trop importantes, d'une tarification à l'accès, sous la vigilance d'un régulateur, selon les différentes théories de tarification à l'accès (voir BOURREAU et KRAEMER, 2022 pour une discussion).

3.5 Conclusion

Le dernier chapitre de cette thèse souligne l'importance des variables non monétaires dans l'économie des marchés numériques. FLETCHER, 2019 interprète les décisions Google Android et Google Shopping comme le signal d'une influence nouvelle de l'économie comportementale sur l'économie de la concurrence et sa pratique par les autorités, par la prise en compte des biais cognitifs. On préfère s'écarter de ces appellations. Les résultats de ce travail de thèse ne reposent pas sur une altération des hypothèses de rationalité ou sur l'existence de biais cognitifs. Il n'est jamais supposé que les choix du consommateur soient moindrement rationnels, ou vont à l'encontre de la maximisation de l'optimum. Au contraire, le consommateur est toujours rationnel, et ses choix sont correctement alignés avec cette hypothèse. C'est la prise en compte de variables non économiques, dans le sens

27. FLETCHER et al., 2021 : "A neutral choice architecture is one that does not present biased selections to the consumers and, to the extent it is possible, allows them to make the same choice that they would make if they had the time and information, as well as incentives, necessary to make a careful and deliberate choice. The largest online platforms should have the resources and capabilities to design such choice architectures and to demonstrate their impact."

le plus primaire du mot, qui modifie les issues et laisse effectivement place à des comportements anti-concurrentiels. L'optimum du consommateur n'inclut pas seulement des variables de qualité intrinsèques au produit, ou de prix, il englobe un optimum de consommation plus vaste dans lequel l'agent optimise ses ressources budgétaires, mais également temporelles et cognitives. Lorsque le consommateur choisit systématiquement le premier élément d'un classement, quand bien même il préférerait le troisième, il demeure rationnel si l'on considère cet optimum global : le consommateur a peut-être économisé en temps et en effort ce qu'il a pu perdre en qualité. Le même consommateur pourra sur un autre marché faire une décision différente, notamment si la pondération de ses préférences en qualité ou en prix relatives à l'effort est supérieure.

Ce dernier chapitre tend à montrer que les firmes opérant sur les marchés numériques ont connaissance de ces différentes dimensions du programme du consommateur. Les consommateurs intègrent à leurs décisions le prix fantôme lié à l'usage des produits, les firmes intègrent ce prix fantôme à leur stratégie. Ceci permet d'expliquer les manœuvres d'intégration des firmes, par coopération ou par croissance interne. La concurrence par le prix fantôme est une des dimensions de la concurrence en qualité des écosystèmes numériques. Et elle est à la fois ce qui maintient les firmes sous la discipline concurrentielle et le levier par lequel les firmes peuvent s'en extraire. Les préférences des consommateurs pour le moindre effort rendent la menace d'une concurrence adjacente plus crédible, un accès au consommateur sur un marché adjacent étant porte d'entrée plausible. Les firmes peuvent chercher à se protéger de ces menaces en verrouillant les entrées. Ainsi derrière l'innocent "coût du clic", la menace de décisions massivement itérées par des consommateurs prompts à réduire leurs dépenses temporelles ou cognitives justifie des investissements significatifs de la part des firmes.

La plupart des instances de ces stratégies d'intégration s'intègrent bien, malgré le contrôle sur les menus de choix du consommateur, dans une concurrence par la qualité entre écosystèmes. On identifie toutefois plusieurs conditions sous lesquelles ces pratiques peuvent s'avérer anti-concurrentielles. On relève alors un cas concret de stratégie anti-concurrentielle, l'accord Google-Apple, par lequel Google négocie sa position préminente sur tous les terminaux d'Apple. L'examen de la pratique par le prisme du modèle développé aux chapitres précédents, révèle que cette dernière pourrait être qualifiée comme étant anti-concurrentielle, voir relevant de l'abus de position dominante, au titre qu'elle est non reproductible par la concurrence, élève des barrières à l'entrée et est néfaste pour le consommateur, notamment le versant publicitaire.

On propose enfin pour les cas de rupture de marché, où ces stratégies constituent une menace pour le processus concurrentiel, des remèdes par la régulation. Les interfaces de choix des firmes doivent souscrire aux principes de neutralité des architectures et d'équivalence des conditions d'accès. Si nécessaire, l'accès à l'interface peut être délivré par un processus d'enchère ou par une tarification régulée de l'accès.

Le présent travail présente plusieurs voies d'amélioration. Notamment, le modèle économique utilisé doit être amélioré, afin d'intégrer des hypothèses alternatives sur la de-

mande, et améliorer ainsi la représentation de la base installée. Plus spécifiquement, pour le cas d'étude Google-Apple, il doit être élargi à d'autres structures concurrentielles et doit prendre en compte la concurrence d'autres sources de trafic, ainsi que l'intérêt de l'intermédiaire. Enfin, il doit être renforcé par des études économétriques dans le style des modèles développés par GANDAL et al., 2000 ou DUBÉ et al., 2010 susceptibles de calibrer plus précisément le modèle afin de renforcer ses conclusions.

Conclusion

La thèse interroge la contestabilité des marchés numériques. Si l'hégémonie des acteurs n'est pas en soi un problème pour la concurrence, c'est que les barrières à l'entrée sont estimées suffisamment faibles pour que la discipline concurrentielle continue à agir : les acteurs peuvent exercer un pouvoir de marché, tant que leurs marchés demeurent contestables. La thèse prend appui sur cette norme de gouvernance des marchés pour interroger les stratégies des firmes. Sous cet angle, la menace d'une concurrence potentielle demeure effectivement aigüe, de sorte que les acteurs orientent leurs stratégies pour prévenir son émergence. L'objet de la thèse est de démontrer que cette dernière affirmation est fondée, et que les conditions économiques des marchés numériques sont terre fertile à un ensemble de stratégies par lesquelles les firmes peuvent élever les barrières à l'entrée. L'étude se concentre sur les stratégies dites de proéminence, les stratégies par lesquelles les firmes mettent à profit l'existence de coûts de recherche sur les marchés pour proposer un produit de façon proéminente, ou même en limitant les menus de choix à leur seul produit.

Les stratégies de proéminence reposent sur le postulat que les consommateurs ont un coût de recherche. En d'autres termes, la recherche et l'échantillonnage des offres des firmes exigent des consommateurs un effort. Cet effort représente un coût, suffisant pour repondérer les préférences des consommateurs. La concurrence n'a beau être qu'à un clic, ce dernier n'est pas neutre, et suffit à biaiser la concurrence ; le clic a un coût, le consommateur préfère l'éviter. Le coût de recherche peut être fondé par l'hypothèse *ex nihilo* d'une aversion pour l'effort. Cette dernière peut cependant être fondée sur la base d'une théorie du consommateur : l'économie du consommateur est structurée par une contrainte budgétaire et une contrainte temporelle. Sous cette dernière, l'aversion pour l'effort, l'existence de coûts de recherche repose ainsi sur l'existence d'un temps limité du consommateur, et donc d'une propension à l'économie de cette ressource rare. Sous cette théorie du consommateur ou sous l'hypothèse de coûts de recherche positifs, les stratégies de proéminence sont formalisables, sous l'hypothèse de préférences en qualité inversement corrélées des consommateurs, par une asymétrie de qualité. Elle se surajoute ainsi à d'autres formes d'asymétries, de sources exogènes, ou endogènes dans les modèles. La thèse ne fournit aucun résultat économétrique permettant de justifier que le coût de recherche affecte de façon prépondérante les choix du consommateur. Des études empiriques menées par différents acteurs, institutionnels ou industriels, certaines citées par la Commission Européenne dans l'analyse des cas Google Shopping et Google Android, étayaient cependant l'hypothèse d'un coût non nul, voire même prépondérant dans les décisions des consommateurs.

L'analyse des stratégies des écosystèmes des marchés numériques révèle en effet, que les firmes œuvrent par intégration verticale, par coopération à la réduction du temps de recherche du consommateur, ce qui implique nécessairement la réduction des menus de choix. Les firmes se concurrencent par accords verticaux, par intégration verticale afin de contrôler ces interfaces de choix des consommateurs. Du fait de l'importance des coûts de recherche pour le consommateur, ces interfaces sont devenues des enjeux cruciaux pour les firmes, et aussi, un des moyens par lequel elles protègent leurs positions. Les conclusions des deux premiers chapitres de la thèse souscrivent à cette analyse.

La thèse analyse ces stratégies sous l'angle statique, puis dynamique. L'analyse statique de la prééminence peut être comprise comme une simple analyse des asymétries de qualité sur les marchés bifaces. A ce titre, la prééminence est une stratégie profitable, impliquant un surplus de revenu pour la firme qui parvient à la mettre en place. Sous les conditions d'une concurrence en goulot d'étranglement, elle peut également impliquer l'éviction du concurrent. Cette stratégie doit cependant être interprétée dans le contexte d'une analyse de la prééminence ; elle n'apparaît alors profitable et rationnelle que lorsque la firme n'a pas nécessité de céder l'intégralité de son profit à un intermédiaire pour obtenir la prééminence. Sous une analyse statique, ce cas peut exister à condition d'une source d'asymétrie exogène. L'analyse du premier chapitre rejoint ainsi les travaux d'ETRO et CAFFARRA, 2017 et de CORNIERE et TAYLOR, 2018 sur le cas Google Android. L'existence d'une position verticale amont permet à la firme d'extraire un profit de la position prééminente, car elle peut utiliser sa position amont, pour négocier avec l'intermédiaire et diminuer le prix de la prééminence. Lorsque la firme est intégrée, elle peut utiliser un produit pour proposer l'autre de façon prééminente et ainsi extraire un surplus de revenu, voir une position de monopole. L'analyse statique de la prééminence permet ainsi d'élaborer une théorie anti-concurrentielle de la pratique en présence d'une asymétrie initiale exogène au marché en cause. A ce titre, elle n'introduit pas un résultat différent de celui obtenu par les travaux cités.

L'analyse dynamique de la prééminence permet cependant de déterminer une source d'asymétrie endogène au marché en cause, condition suffisante à une stratégie de prééminence profitable. Une firme peut être en mesure de préempter une position de prééminence et en tirer profit, grâce à une position préalable de dominance. De ce fait, les firmes constituent des valorisations asymétriques de la prééminence. Ainsi lors d'un processus d'allocation par enchère, la firme dominante perçoit la possibilité d'extraction d'un profit net. Par ailleurs, sous une analyse dynamique, la prééminence peut suffire à polariser des marchés vers le monopole ; impliquant ainsi non seulement un surplus de revenu, mais une éviction des concurrents et une barrière à l'entrée. Au même titre que précédemment, la prééminence est alors anti-concurrentielle. Ce résultat diffère cependant : la condition d'existence de ces stratégies est élargie aux cas de dominance sur les marchés : une position sur un autre marché n'est plus nécessaire, une firme peut tirer profit de la prééminence du seul fait de sa position dominante.

Cette analyse est appliquée au cas des transactions entre Google et Apple. Le contexte de ces accords est plus nuancé que la théorie présentée. D'une part les accords avec des prestataires externes pour la distribution du moteur, dit « coût d'acquisition du trafic », forment une part des coûts de tous les moteurs de recherche. D'autre part, les positions de Google et Apple n'étaient pas en 2005, de nature à inquiéter le processus concurrentiel. Les positions des deux firmes ont cependant rapidement évolué, de sorte que l'accord Google-Apple permet au premier de préempter une position de prééminence, par la seule vertu de sa dominance, biaisant ainsi la concurrence sur la totalité du marché de la recherche desservi par les produits d'Apple, soit une part significative du marché total. L'accord est

à ce titre anti-concurrentiel.

La thèse se conclut donc sur ces différents résultats. Les stratégies de prééminence présentent ainsi un risque sérieux pour le processus concurrentiel, en présence de firmes dominantes ou possédant un avantage concurrentiel par le biais d'un marché adjacent, contrôlant un accès à une large part du marché, dans le contexte de concurrence en prix et en qualité de faible intensité, pour un des versants du marché au moins. Elles peuvent alors, par la réduction du choix des consommateurs, réduire significativement les marges de manœuvre de la concurrence, jusqu'à l'éviction. Elles constituent alors une barrière à l'entrée supplémentaire pour l'accès au marché. Elles devraient donc être régulées. Ces pratiques se présentent comme une réduction des menus de choix. Lorsqu'elles ont pour objet et pour effet premier de diminuer le degré de concurrence au détriment du consommateur, elles doivent être interdites. La nécessité de menus de choix persiste : une firme peut souhaiter rediriger les consommateurs vers une solution appropriée, la sienne propre ou celle d'un partenaire commercial, pour son propre intérêt mais également pour celui de ses consommateurs, qui font ainsi l'économie d'un temps de recherche. Ces menus de choix doivent être soumis à une régulation, étant donné leur importance pour les relations concurrentielles. Ils ne doivent pas être utilisés comme avantages non reproductibles par la concurrence pour élever les barrières à l'entrée. Il faut donc, lorsque c'est nécessaire, contraindre les firmes à ne proposer que des menus de choix pluriels, qui minimisent l'asymétrie de coûts de recherche entre les différentes offres. L'existence de coûts de recherche permet de biaiser le choix des consommateurs au profit des firmes en position de dominance ou bénéficiant d'une position de dominance sur le marché amont. Ce biais doit donc être minimisé. Il n'est ni possible, ni souhaitable de l'annuler complètement, mais le choix du consommateur doit être rétabli, là où la prééminence sur les interfaces numériques peut l'effacer. Si nécessaire ces obligations peuvent être assorties d'une régulation tarifaire de l'accès.

Table des figures

1.1	Profits des firmes en fonction de b_B	52
1.2	Demandes des firmes en fonction de b_B	53
1.3	Profits des firmes en fonction de b_B	54
2.1	Cas d'un équilibre symétrique faible	82
2.2	Cas d'un équilibre symétrique fort	83
2.3	Cas d'un équilibre asymétrique instable	83
2.4	Cas d'un équilibre asymétrique stable	84
2.5	Degré d'asymétrie minimal sous prix contraint sur B en fonction de b_B, α, b_S	89
2.6	Surplus de profit de la firme proéminente, sous prix contraint sur B en fonction de b_B, α, b_S	90
2.7	Degré d'asymétrie minimal sous prix contraint sur B en fonction de b_B, α, b_S	92
2.8	Surplus de profit de la firme proéminente, sous prix contraint sur B en fonction de b_B, α, b_S	93
2.9	Surplus des consommateurs en souscription unique, sous prix contraint sur B en fonction de b_B, α, b_S	96
2.10	Surplus des consommateurs en goulot d'étranglement, sous prix contraint sur B en fonction de b_B, α, b_S	98
3.1	20 Applications les plus utilisées sur iOS et Android - préinstallées et téléchargées	108
3.2	Part de marché de Yandex en fonction du degré de pré-installation sur les terminaux	110
3.3	Part de marché des moteurs de recherche mobile sur Windows Phone et Google Android de Janvier 2014 à Février 2017	111
3.4	Courbes d'indifférence du consommateur suite à une diminution du rapport t_1	112
3.5	Part des coûts d'acquisition du trafic de Google sur son revenu	124
3.6	Part de l'enchère dans les revenus de Google dérivés des produits Apple, part des revenus dérivés d'Apple dans les revenus de Google	125
3.7	Analyse numérique des conditions d'existences du mécanisme d'enchère . .	129
3.8	Valeur de l'enchère sur les profits de la firme proéminente (en %)	131
A.1	Profits des firmes en fonction de b_B	150

A.2	Demandes des firmes en fonction de b_B	150
A.3	Profits des firmes en fonction de b_B	151
A.4	Prix des firmes en fonction de b_B	152
A.5	Demandes des firmes en fonction de b_B	152

Liste des tableaux

3.1	Estimations des paiements de Google à Apple pour la position par défaut .	122
3.2	Estimation du degré d'asymétrie de Google	128

Annexes

A Résultats d'analyse statique sous modélisation dynamique

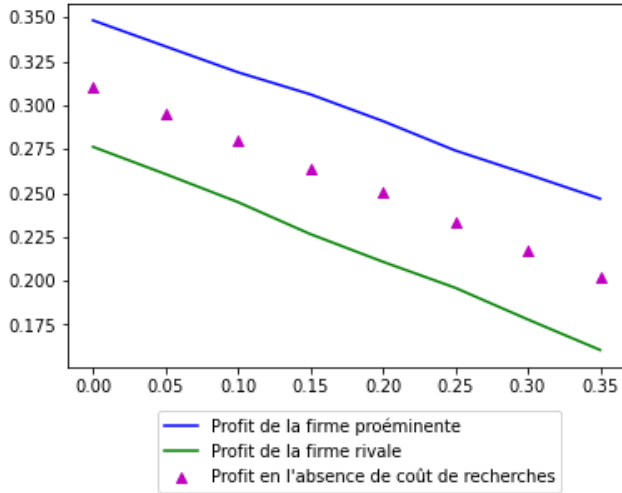
On trace dans cette section les espérances des variables d'état dans la distribution invariante. Pour ce faire, les modèles sont résolus avec $N_B = 10$ consommateurs, et $N_S = 10$ vendeurs. Une fois l'équilibre atteint, pour les $N_B * N_S$ ou $N_B * N_S * N_S$ états, on simule des trajectoires du système, en utilisant les probabilités de transition définies par les stratégies et valeurs issues de la convergence de l'algorithme. On simule ainsi $T = 5000$ périodes, et on calcule ensuite les espérances des variables sur ces T périodes.

A.1 Souscription unique

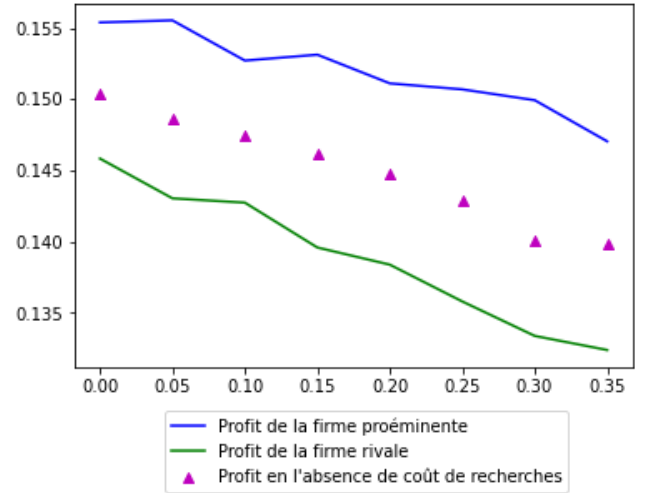
Les profits et demandes des firmes sous souscription unique, avec et sans contraintes de prix sont présentés ci-dessous, aux figures A.1 et A.2.

FIGURE A.1 – Profits des firmes en fonction de b_B

Sans contraintes sur les prix



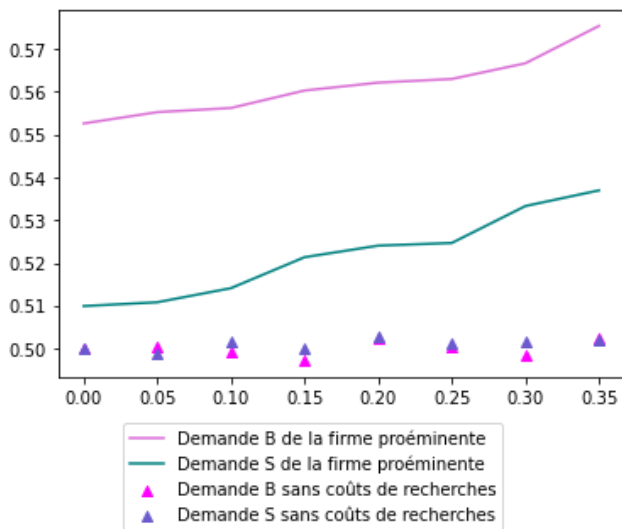
A prix contraints



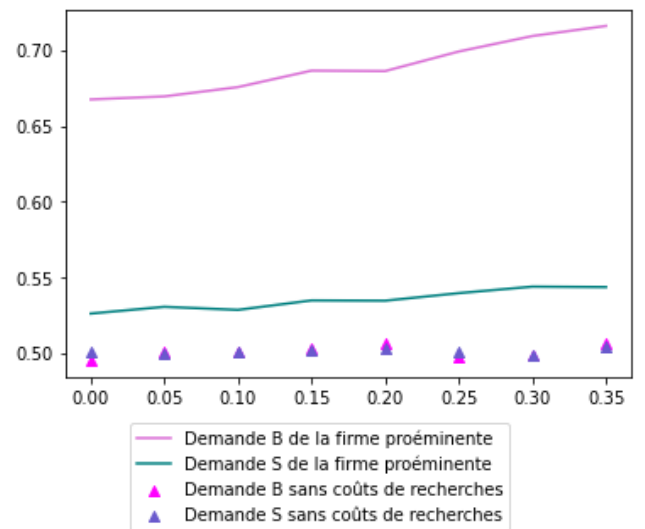
Les valeurs des autres paramètres sont fixés à $t_B = 0,4$; $t_S = 0,4$; $b_S = 0,2$; $\alpha = 0,1$; $f_B = 0,1$; $f_S = 0,1$; $\delta = 0,1$; $\beta = 0,9$.

FIGURE A.2 – Demandes des firmes en fonction de b_B

Sans contraintes sur les prix



A prix contraints



Les valeurs des autres paramètres sont fixés à $t_B = 0,4$; $t_S = 0,4$; $b_S = 0,2$; $\alpha = 0,1$; $f_B = 0,1$; $f_S = 0,1$; $\delta = 0,1$; $\beta = 0,9$.

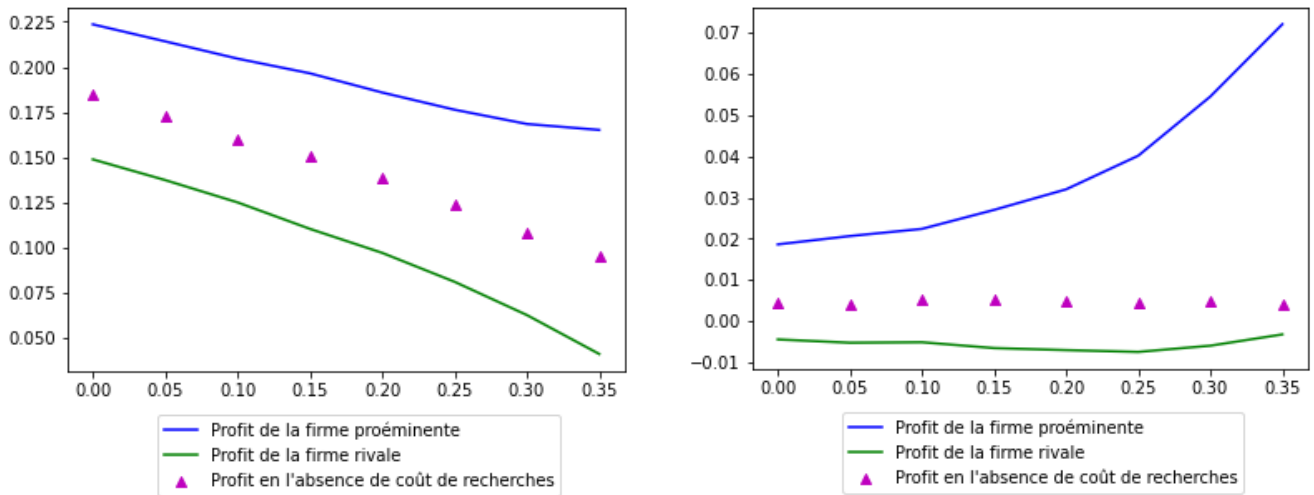
A.2 Concurrence en goulot d'étranglement

Les profits, prix et demandes des firmes en goulot d'étranglement, avec et sans contraintes de prix sont présentés ci-dessous, aux figures A.3, A.4 et A.5.

FIGURE A.3 – Profits des firmes en fonction de b_B

Sans contraintes sur les prix

A prix contraints

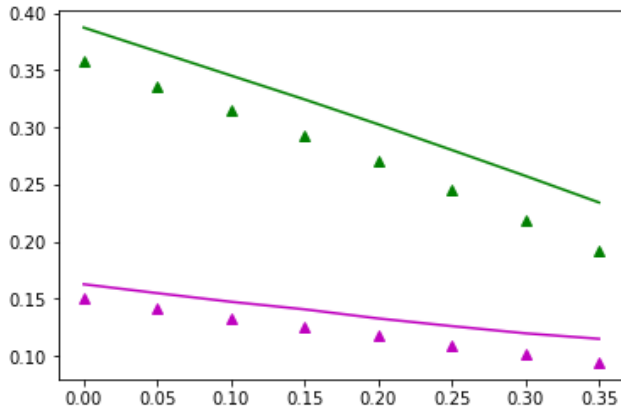


Les valeurs des autres paramètres sont fixés à $t_B = 0,5$; $t_S = 0,35$; $b_S = 0,5$; $\alpha = 0,1$; $f_B = 0,05$; $f_S = 0,05$; $\delta = 0,1$; $\beta = 0,9$.

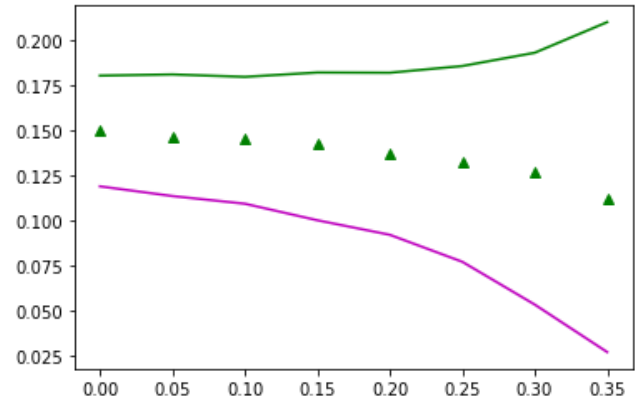
Remarque. On trace dans cette section les espérances de la distribution invariante calculées à l'équilibre du modèle dynamique pour des valeurs de b_B allant de 0 à 0,35, contre 0 à 0,2 au chapitre I. Les analyses dans cette partie sont ainsi calquées sur celle en souscription unique, car il n'existe pas d'équilibre statique pour $b_B > 0,2$.

FIGURE A.4 – Prix des firmes en fonction de b_B

Sans contraintes sur les prix



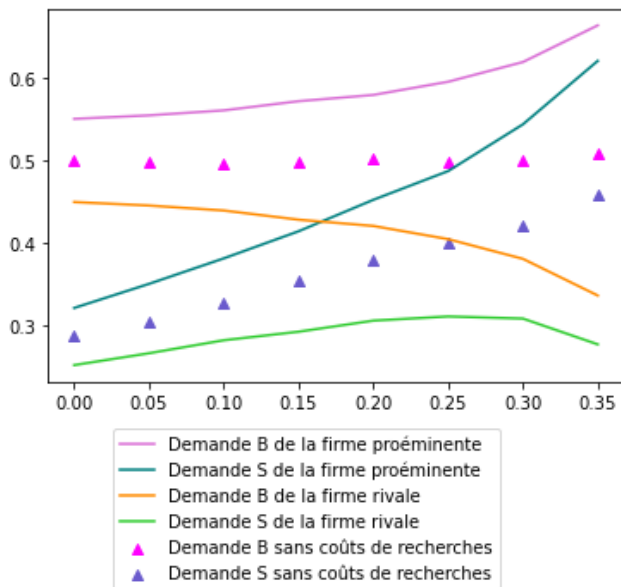
A prix contraints



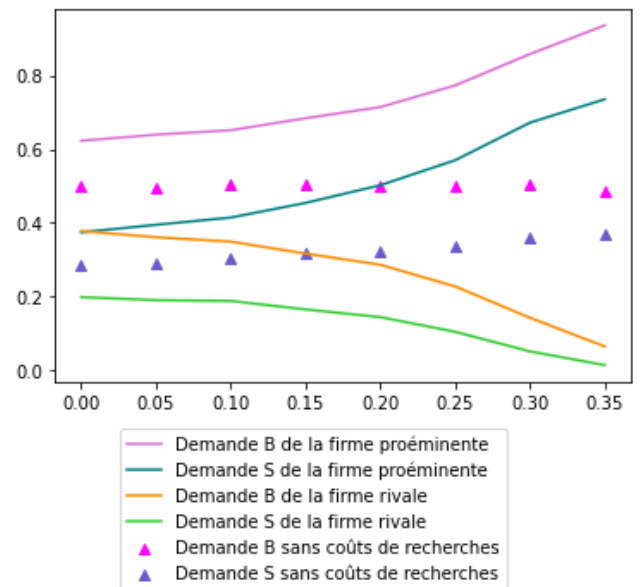
Les valeurs des autres paramètres sont fixés à $t_B = 0,5$; $t_S = 0,35$; $b_S = 0,5$; $\alpha = 0,1$; $f_B = 0,05$; $f_S = 0,05$; $\delta = 0,1$; $\beta = 0,9$.

FIGURE A.5 – Demandes des firmes en fonction de b_B

Sans contraintes sur les prix



A prix contraints



Les valeurs des autres paramètres sont fixés à $t_B = 0,5$; $t_S = 0,35$; $b_S = 0,5$; $\alpha = 0,1$; $f_B = 0,05$; $f_S = 0,05$; $\delta = 0,1$; $\beta = 0,9$.

B Annexe algorithmique

B.1 Cas d'équilibres multiples : restriction des stratégies aux prix positifs

En présence d'équilibre multiple, du fait d'effets de réseaux élevés, l'algorithme peut ne pas converger, soit parce qu'il ne parvient pas à trouver de point fixe, soit parce qu'il oscille entre différents points fixes. Le modèle général présenté doit alors être assorti de restrictions ou d'hypothèses particulières afin de l'amener à la convergence. A cette fin, deux techniques ont été étudiées. DUBÉ et al., 2010 contraignent dans ces cas, l'algorithme à converger vers un équilibre asymétrique, concrètement, l'algorithme est amené à choisir une firme qui remportera le marché. Ceci constitue un point fixe et un équilibre selon l'équation de Bellman (2.2). Les stratégies de meilleures réponses ne sont alors plus symétriques : les deux firmes s'adaptent autour du scénario d'un équilibre asymétrique. Cette méthode de résolution ne peut convenir pour la méthode envisagée : si l'équilibre n'est pas symétrique, il ne peut servir de contrefactuel au cas prééminent. La technique de MITCHELL et SKRZYPACZ, 2006 a donc été favorisée. Il est possible d'obtenir un équilibre symétrique en contraignant les espaces stratégiques plausibles dans chaque état : si les firmes ne peuvent fixer que des prix positifs, l'algorithme converge vers un équilibre de meilleure réponse symétrique. Le système peut cependant diverger vers un état asymétrique, ou ne pas être ergodique. Cette solution a pour défaut de contraindre les prix plausibles, en plus des contraintes aux prix nuls déjà imposées. Ceci semble cependant être un défaut acceptable, dans la mesure où l'on peut observer que les prix négatifs conduisent rarement à des équilibres à profits positifs, que les équilibres qui convergent sans cette contrainte supplémentaire n'en présentent pas et enfin, qu'ils sont une possibilité théorique rarement constatée dans la réalité économique.

B.2 Algorithme d'itération des valeurs

Il est possible de définir selon la méthode de HOWARD, 1960, un second opérateur contractant, qui pour un set de stratégies donné, itère sur la fonction de valeur. Cette modalité technique peut être utilisée pour accélérer la convergence globale de l'algorithme.

Elle n'assure cependant pas la convergence vers un équilibre de meilleure réponse, ni une vitesse de convergence finale supérieure. En pratique, cette méthode lorsqu'elle a été employée ne donnait pas de résultats concluants, elle n'a donc pas été utilisée.

B.3 Restriction de l'espace des états et temps de calcul

Le modèle implique un espace des états de taille $N_B * N_S$ dans le cas d'une concurrence en souscription unique et $N_B * N_S * N_S$ dans le cas d'une concurrence en goulot d'étranglement. Il n'y a en théorie aucune restriction haute sur le nombre d'agents sur chaque versant. En pratique, l'algorithme converge pour toutes les valeurs raisonnables de N . On atteint cependant rapidement les limites de la puissance de calcul des processeurs. Au delà de $N = 100$, l'algorithme peut fonctionner en théorie, mais échoue faute d'espace mémoire suffisant. Ceci est d'autant plus vrai pour le cas du goulot d'étranglement, qui consomme N_S fois plus d'espace mémoire. En pratique le nombre d'agents a été limité à $N = 10$. Il eut été possible, mais peu pratique d'utiliser un N plus élevé, au prix d'un temps de calcul démultiplié.

C Sources et méthodologies des estimations produites en III

Toutes les données mentionnées peuvent être fournies sur demande.

C.1 Coût d’acquisition du trafic

Google fournit chaque année à la SEC (*Securities and exchange commission*) des Etats-Unis ses résultats sur la période. Google y publie ses revenus sur la publicité et répertorie ses différents coûts et notamment ses coûts d’acquisition du trafic, avec la composition de ses coûts entre son réseau de partenaire et ses autres distributeurs. Elle cesse cependant de divulguer cette décomposition en 2019. On suppose pour les années 2019-2020-2021, que la part des coûts de trafic réservée aux autres distributeurs est restée stable à 12%.

C.2 Part de l’enchère dans les revenus de Google

La figure 3.6 affiche la part des revenus dérivés de la base installée d’Apple dans les revenus totaux de Google, ainsi que la part du montant payé à Apple sur les revenus dérivés de la base installée d’Apple. Ces informations ne font l’objet d’aucune publication et sont entièrement estimées. On estime les revenus de la base installée d’Apple au sein des revenus de Google, en supposant que ces revenus soient proportionnés à la part de marché d’Apple sur l’ensemble des terminaux (seulement téléphone et ordinateur, les tablettes en sont exclues), pondérée par la distribution du temps d’usage fixe/mobile.

C.3 Estimation de la base installée d’Apple

Le site StatCounter publie une estimation des parts de marché des différentes OS, ainsi qu’une estimation de la distribution du temps d’usage fixe/mobile. Ces données sont respectivement accessibles sur la période 2009-2022 aux urls suivants : <https://gs.statcounter.com/os-market-share/desktop/worldwide> ; <https://gs.statcounter.com/platform-market-share/desktop-mobile-tablet/worldwide/> . On estime la part de marché mobile d’Apple par la

part de marché de sa base installée. On estime cette dernière en utilisant les ventes annuelles de smartphone (Apple, Android, autres) et en estimant une durée de vie moyenne pour un téléphone Apple de 6 ans et 3 ans pour un téléphone Android. Les données de ventes annuelles sont accessibles sur Wikipedia : https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_operating_system#Market_share . Et les données de durée de vie sont produites par Everphone à l'url suivant : <https://www.everphone.com/en/blog/smartphone-lifespan/>. Concernant Apple, l'estimation produite est proche de celle réalisée par Above Avalon (voir <https://www.aboveavalon.com/notes/2020/10/26/a-billion-iphone-users>), et est corroborée par les chiffres publiés par Apple (voir <https://www.ft.com/content/2b382af0-23ff-11e9-8ce6-5db4543da632>). La part de marché sur les terminaux d'Apple est donc déterminée par le rapport du volume de sa base installée active, sur celles des terminaux concurrents.

En notant :

- τ la part de marché global d'Apple
- τ_M la part de marché mobile d'Apple
- τ_F la part de marché fixe d'Apple
- ρ la part de temps passé sur mobile

La part de marché d'Apple sur les terminaux est déterminée comme étant :

$$\tau = \tau_M * \rho + \tau_F * (1 - \rho)$$

On calcule ainsi les revenus dérivés par Google de cette base installée comme étant le produit de la part d'Apple τ et des revenus publicitaires de Google. Cette estimation est possiblement une minoration, car les produits d'Apple, étant destinés à une population plus aisée, délivreraient des revenus publicitaires plus importants.

C.4 Estimation de l'enchère sur les années manquantes : 2009, 2010, 2012, 2013, 2015, 2016, correction de l'estimation de l'année 2018

On corrige les estimations sur les années 2009, 2010, 2015, 2016 et 2017, en utilisant la part des estimations connues de l'enchère sur la part des coûts du trafic de Google allouées aux autres distributeurs, dont fait partie Apple (ci après TAC externes).

L'année 2011, le montant évalué comme étant alloué à Apple, représente 66% des TAC externes. On applique ce ratio aux années 2009 et 2010.

Les années 2014 et 2017, le montant évalué comme étant alloué à Apple, représente respectivement 22% et 33% des TAC externes. On applique la moyenne de ces ratios, 30.5% aux années 2015 et 2016.

On procède de manière analogue pour corriger l'estimation de 2018, en utilisant les parts estimées en 2017 et 2019.

Enfin, le montant alloué à Apple ayant été évalué à 1 milliard de dollar en 2011 et 2014, il est supposé constant et égal à 1 milliard entre 2011 et 2014.

Bibliographie

- AMELIO, A., & JULLIEN, B. (2012). Tying and freebies in two-sided markets. *International Journal of Industrial Organization*, 30(5), 436-446.
- ARMSTRONG, M. (2006). Competition in two-sided markets. *The RAND Journal of Economics*, 37(3), 668-691.
- ARMSTRONG, M., VICKERS, J., & ZHOU, J. (2009). Prominence and Consumer Search. *The RAND Journal of Economics*, 40(2), 209-233.
- ARMSTRONG, M., & WRIGHT, J. (2007). Two-sided Markets, Competitive Bottlenecks and Exclusive Contracts. *Economic Theory*, 32(2), 353-380.
- ARMSTRONG, M., & ZHOU, J. (2011). Paying for prominence.
- ARROW, K. J., & DEBREU, G. (1954). Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy. *Econometrica*, 22(3), 265-290.
- ARTHUR, W. B. (1989). Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events. *Economic Journal*, 99(394), 116-31.
- ARTHUR, W. B. (2014). *Complexity and the Economy*. Oxford University Press.
- BAUMOL, W. J., PANZAR, J. C., & WILLIG, R. D. (1982). *Contestable Markets and the Theory of Industry Structure*. Harcourt College Pub.
- BECKER, G. S. (1962). Irrational Behavior and Economic Theory. *Journal of Political Economy*, 70(1), 1-13.
- BECKER, G. S. (1965). A theory of the allocation of time. *Economic Journal*, 75(229), 493-517.
- BECKER, G. S. (1976). *The Economic Approach to Human Behavior*. University of Chicago Press.
- BOUGETTE, P., BUDZINSKI, O., & MARTY, F. (2019). Exploitative Abuse and Abuse of Economic Dependence : What Can We Learn From an Industrial Organization Approach? *Revue d'économie politique*, 129(2), 261-286.
- BOURREAU, M. (2020). Competition Economics of Digital Ecosystems - OECD.
- BOURREAU, M., & de STREEL, A. (2019). Digital Conglomerates and EU Competition Policy.
- BOURREAU, M., & GAUDIN, G. (2018). *Streaming Platform and Strategic Recommendation Bias* (rapp. tech. N° 7390). CESifo.
- BOURREAU, M., & KRAEMER, J. (2022). Interoperability in Digital Markets : Boon or Bane for Market Contestability ?

- CABRAL, L. (2011). Dynamic Price Competition with Network Effects. *The Review of Economic Studies*, 78(1), 83-111.
- CAILLAUD, B., & JULLIEN, B. (2003). Chicken & Egg : Competition among Intermediation Service Providers. *The RAND Journal of Economics*, 34(2), 309-328.
- CHEN, J., DORASZELSKI, U., & HARRINGTON, J. E. (2009). Avoiding Market Dominance : Product Compatibility in Markets with Network Effects. *The RAND Journal of Economics*, 40(3), 455-485.
- CHENG, C. (2018). Competition for Defaults : The Fight for Virtual Shelf Space.
- CHINTAGUNTA, P. K., & RAO, V. R. (1996). Pricing Strategies in a Dynamic Duopoly : A Differential Game Model. *Management Science*, 42(11), 1501-1514.
- CHOI, J. P., & JEON, D.-S. (2021). A Leverage Theory of Tying in Two-Sided Markets with Nonnegative Price Constraints. *American Economic Journal : Microeconomics*, 13(1), 283-337.
- CLARK, J. B. (1899). *The Distribution of Wealth : A Theory of Wages, Interest and Profits* (Illustrated edition). Cosimo Classics.
- CLEMENS, G., & ÖZCAN, M. (2017). Obfuscation and Shrouding with Network Effects : Big Data Strategies and the Limits of Competition.
- CLEMENTS, M. T., & OHASHI, H. (2005). Indirect Network Effects and the Product Cycle : Video Games in the U.s., 1994-2002*. *J Industrial Economics*, 53(4), 515-542.
- COASE, R. H. (1974). The Lighthouse in Economics. *The Journal of Law and Economics*, 17(2), 357-376.
- CONDORELLI, D., & PADILLA, J. (2019). Harnessing Platform Envelopment in the Digital World.
- CURE, M., HUNOLD, M., KESLER, R., LAITENBERGER, U., & LARRIEU, T. (2022). Vertical integration of platforms and product prominence. *Quant Mark Econ*.
- DAVID, P. (2007). Path Dependence : A Foundational Concept for Historical Social Science. *Cliometrica, Journal of Historical Economics and Econometric History*, 1, 91-114.
- DAVID, P. A. (1985). Clio and the Economics of QWERTY. *The American Economic Review*, 75(2), 332-337.
- DAY, G., & STEMLER, A. (2020). Are Dark Patterns Anticompetitive? *Ala. L. Rev.*, 72, 1.
- de CORNIERE, A., & TAYLOR, G. (2018). Upstream Bundling and Leverage of Market Power.
- de CORNIÈRE, A., & TAYLOR, G. (2014). Integration and search engine bias. *The RAND Journal of Economics*, 45(3), 576-597.
- DIAMOND, P. A. (1971). A model of price adjustment. *Journal of Economic Theory*, 3(2), 156-168.
- DIRECTOR, A. (1964). The Parity of the Economic Market Place. *The Journal of Law and Economics*, 7, 1-10.
- DOGANOGLU, T. (2003). Dynamic Price Competition with Consumption Externalities. *NETNOMICS : Economic Research and Electronic Networking*, 5(1), 43-69.

- DORASZELSKI, U., & PAKES, A. (2007). Chapter 30 A Framework for Applied Dynamic Analysis in IO. In M. ARMSTRONG & R. PORTER (Éd.), *Handbook of Industrial Organization* (p. 1887-1966, T. 3). Elsevier.
- DUBÉ, J.-P. H., HITSCH, G. J., & CHINTAGUNTA, P. K. (2010). Tipping and Concentration in Markets with Indirect Network Effects. *Marketing Science*, 29(2), 216-249.
- DUMEZ, H., & JEUNEMAÎTRE, A. (2004). Les stratégies de déstabilisation de la concurrence : déverrouillage et recombinaison du marché. *Revue française de gestion*, 158(1), 195-206.
- EC. (2017). Case AT.39740 — Google Search (Shopping).
- EC. (2018). Case AT.40099 — Google Android.
- EDLIN, A. S., & HARRIS, R. G. (2013). The Role of Switching Costs in Antitrust Analysis : A Comparison of Microsoft and Google. *Yale J.L. & Tech.*, 15, 169.
- EIBELSHÄUSER, S., & POENSGEN, D. (2019). dsGameSolver : A Python Program for Computing Markov Perfect Equilibria of Dynamic Stochastic Games.
- EISENMANN, T., PARKER, G., & VAN ALSTYNE, M. (2011). Platform envelopment. *Strategic Management Journal*, 32(12), 1270-1285.
- ETRO, F., & CAFFARRA, C. (2017). On the economics of the Android case. *European Competition Journal*, 13(2-3), 282-313.
- EVANS, D. S. (2019). Attention Platforms, the Value of Content, and Public Policy.
- EVANS, D. S., & SCHMALENSEE, R. (2017). Debunking the ‘Network Effects’ Bogeyman.
- FARRELL, J., & KLEMPERER, P. (2006). Coordination and Lock-In : Competition with Switching Costs and Network Effects.
- FENG, Z., LIU, T., MAZALOV, V. V., & ZHENG, J. (2019). Pricing of Platforms in Two-Sided Markets with Heterogeneous Agents and Limited Market Size. *Autom Remote Control*, 80(7), 1347-1357.
- FLETCHER, A. (2019). THE EU GOOGLE DECISIONS : EXTREME ENFORCEMENT OR THE TIP OF THE BEHAVIORAL ICEBERG ? *Competition Policy International*, 9.
- FLETCHER, A., CRAWFORD, G. S., CRÉMER, J., DINIELLI, D., HEIDHUES, P., LUCA, M., SALZ, T., SCHNITZER, M., SCOTT MORTON, F. M., SEIM, K., & SINKINSON, M. (2021). Consumer Protection for Online Markets and Large Digital Platforms.
- FOUCAULT, M. (2004). *Sécurité, Territoire, Population. Cours au Collège de France*. SEUIL.
- GABAIX, X., & LAIBSON, D. (2006). Shrouded Attributes, Consumer Myopia, and Information Suppression in Competitive Markets*. *The Quarterly Journal of Economics*, 121(2), 505-540.
- GALLO, A. (2017). A Refresher on A/B Testing. *Harvard Business Review*.
- GANDAL, N., KENDE, M., & ROB, R. (2000). The Dynamics of Technological Adoption in Hardware/Software Systems : The Case of Compact Disc Players. *The RAND Journal of Economics*, 31(1), 43-61.

- GAWER, A., & HENDERSON, R. (2007). Platform Owner Entry and Innovation in Complementary Markets : Evidence from Intel. *Journal of Economics & Management Strategy*, 16(1), 1-34.
- GOLD, A., & HOGENDORN, C. (2016). Tipping in two-sided markets with asymmetric platforms. *Economic Analysis and Policy*, 50, 85-90.
- GROSSMANN, M., LANG, M., & DIETL, H. (2021). A Dynamic Contest Model of Platform Competition in Two-Sided Markets. *J. Theor. Appl. Electron. Commer. Res.*
- HAGIU, A., & JULLIEN, B. (2011). Why do intermediaries divert search? *The RAND Journal of Economics*, 42(2), 337-362.
- HAGIU, A., & JULLIEN, B. (2014). Search Diversion and Platform Competition. *International Journal of Industrial Organization*.
- HOLZWEBER, S. (2018). Tying and bundling in the digital era. *European Competition Journal*, 14(2-3), 342-366.
- HOTELLING, H. (1929). Stability in Competition. *The Economic Journal*, 39(153), 41-57.
- HOUTHAKKER, H. S. (1952). Compensated Changes in Quantities and Qualities Consumed. *The Review of Economic Studies*, 19(3), 155-164.
- HOWARD, R. A. (1960). *Dynamic programming and Markov processes*. John Wiley.
- IACOBUCCI, E., & DUCCI, F. (2019). The Google search case in Europe : tying and the single monopoly profit theorem in two-sided markets. *Eur J Law Econ*, 47(1), 15-42.
- IANSITI, M., & ZHU, F. (2007). Dynamics of Platform Competition : Exploring the Role of Installed Base, Platform Quality and Consumer Expectations. *ICIS 2007 Proceedings*.
- JACOBIDES, M. G., CENNAMO, C., & GAWER, A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39(8), 2255-2276.
- KAHNEMAN, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus ; Giroux.
- KAMEPALLI, S. K., RAJAN, R. G., & ZINGALES, L. (2021). Kill Zone.
- KATZ, M. L., & SHAPIRO, C. (1985). Network Externalities, Competition, and Compatibility. *The American Economic Review*, 75(3), 424-440.
- KIM, W. C., & MAUBORGNE, R. (2014). Blue Ocean Leadership. *Harvard Business Review*.
- KIM, W. C., & MAUBORGNE, R. (2015). Red Ocean Traps. *Harvard Business Review*.
- KNIGHT, F. H. (H. (1921). *Risk, uncertainty and profit*. Boston, New York, Houghton Mifflin Company.
- KOHAVI, R., TANG, D., & XU, Y. (2020). *Trustworthy Online Controlled Experiments : A Practical Guide to A/B Testing*. Cambridge University Press.
- LANCASTER, K. J. (1966). A New Approach to Consumer Theory. *Journal of Political Economy*, 74.
- LIM, Y. (2017). Tech Wars : Return of the Conglomerate - Throwback or Dawn of a New Series for Competition in the Digital Era ?
- MASKIN, E., & TIROLE, J. (1988a). A Theory of Dynamic Oligopoly, II : Price Competition, Kinked Demand Curves, and Edgeworth Cycles. *Econometrica*, 56(3), 571-599.

- MASKIN, E., & TIROLE, J. (1988b). A Theory of Dynamic Oligopoly, I : Overview and Quantity Competition with Large Fixed Costs. *Econometrica*, 56(3), 549.
- MATTELART, A. (2018). III. L'émergence du paradigme techno-informatique. La Découverte.
- MAZALOV, V., & KONOVALCHIKOVA, E. (2020). Hotelling's Duopoly in a Two-Sided Platform Market on the Plane. *Mathematics*, 8(6), 865.
- MCFADDEN, D. (1974). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. *Frontiers in econometrics*.
- MÉLÉARD, S. (2016). Processus d'évolution génétique. In S. MÉLÉARD (Éd.), *Modèles aléatoires en Ecologie et Evolution* (p. 203-236). Springer.
- MITCHELL, M. F., & SKRZYPACZ, A. (2006). Network externalities and long-run market shares. *Economic Theory*, 29(3), 621-648.
- MUTH, R. F. (1966). Household Production and Consumer Demand Functions. *Econometrica*, 34(3), 699.
- NAIR, H., CHINTAGUNTA, P., & DUBE, J.-P. (2004). Empirical Analysis of Indirect Network Effects in the Market for Personal Digital Assistants. *Quantitative Marketing and Economics*, 2, 23-58.
- OECD-DAFCOMP. (2020). Competition in Digital Advertising Markets – Note by Korea.
- PADILLA, J., PERKINS, J., & PICCOLO, S. (2020). Self-Preferencing in Markets with Vertically-Integrated Gatekeeper Platforms.
- PAGE, L., BRIN, S., MOTWANI, R., & WINOGRAD, T. (1998). *The PageRank Citation Ranking : Bringing Order to the Web* (Technical Report).
- PAKES, A., & MCGUIRE, P. (1994). Computing Markov-Perfect Nash Equilibria : Numerical Implications of a Dynamic Differentiated Product Model. *The RAND Journal of Economics*, 25(4), 555-589.
- PETIT, N., & TEECE, D. (2021). Innovating Big Tech Firms and Competition Policy : Favoring Dynamic Over Static Competition.
- PIAGET, J. (1968). *Le structuralisme*. Presses Universitaires de France.
- PRICE, D. A., & TIROLE, J. (2017). Interview, Jean Tirole. *Econ Focus*, Fourth Quarter, 6.
- RASCH, A. (2007). Platform competition with partial multihoming under differentiation : a note. *Economics Bulletin*, 12(7), 1-8.
- REID, M. G. (1962). *Housing and Income*. University of Chicago Press.
- REID, M. G. (1963). Consumer Response to the Relative Price of Store versus Delivered Milk. *Journal of Political Economy*, 71(2), 180-186.
- ROCHET, J.-C., & TIROLE, J. (2003). Platform Competition in Two-Sided Markets. *Journal of the European Economic Association*, 1(4), 990-1029.
- ROSEN, S. (1974). Hedonic Prices and Implicit Markets : Product Differentiation in Pure Competition. *Journal of Political Economy*, 82(1), 34-55.

- RUST, J. (1987). Optimal Replacement of GMC Bus Engines : An Empirical Model of Harold Zurcher. *Econometrica*, 55(5), 999-1033.
- SALOP, S. C. (1979). Monopolistic Competition with Outside Goods. *The Bell Journal of Economics*, 10(1), 141-156.
- SALTZER, J. H., REED, D. P., & CLARK, D. D. (1984). End-to-end arguments in system design. *ACM Trans. Comput. Syst.*, 2(4), 277-288.
- SAMUELSON, P. A. (1943). Dynamics, Statics, and the Stationary State. *The Review of Economics and Statistics*, 25(1), 58-68.
- SCHUMPETER, J. (1999). *Théorie de l'évolution économique. Recherches sur le profit, le crédit, l'intérêt et le cycle de la monnaie*. Editions Dalloz - Sirey.
- THALER, R. H., & SUNSTEIN, C. R. (2003). Libertarian Paternalism. *The American Economic Review*, 93(2), 175-179.
- VEIGA, A., WEYL, E. G., & WHITE, A. (2017). Multidimensional Platform Design. *American Economic Review*, 107(5), 191-195.
- WEITZMAN, M. L. (1979). Optimal Search for the Best Alternative. *Econometrica*, 47(3), 641-654.
- WHINSTON, M. D. (1990). Tying, Foreclosure, and Exclusion. *The American Economic Review*, 80(4), 837-859.
- WOLINSKY, A. (1986). True Monopolistic Competition as a Result of Imperfect Information. *The Quarterly Journal of Economics*, 101(3), 493-511.
- WU, T. (2003). Network Neutrality, Broadband Discrimination.
- ZARSKY, T. (2013). Transparency in Data Mining : From Theory to Practice. In B. CUSTERS, T. CALDERS, B. SCHERMER & T. ZARSKY (Éd.), *Discrimination and Privacy in the Information Society : Data Mining and Profiling in Large Databases* (p. 301-324). Springer.
- ZHOU, J. (2009). Ordered Search in Differentiated Markets.
- ZHU, F. (2019). Friends or foes? Examining platform owners' entry into complementors' spaces. *Journal of Economics & Management Strategy*, 28(1), 23-28.
- ZHU, F., & IANSITI, M. (2019). Why Some Platforms Thrive and Others Don't.
- ZHU, F., & LIU, Q. (2018). Competing with complementors : An empirical look at Amazon.com. *Strategic Management Journal*, 39(10), 2618-2642.

Résumé : La thèse étudie une forme spécifique de stratégie des plateformes numériques qualifiée dans ce travail « de proéminence » ou de placement proéminent. La proéminence est entendue comme le placement privilégié sur les plateformes de biens/services/contenus permettant d'orienter les choix des internautes. Une stratégie de proéminence est proche par ses effets d'une pratique de vente liée, elle s'en distingue néanmoins car cette stratégie particulière ne s'accompagne d'aucune obligation d'achat pour le consommateur. Par ce levier, les firmes altèrent le processus de décision des consommateurs, ce qui impacte le processus concurrentiel, réduisant la contestabilité des marchés. Sur la base d'un formalisme statique et d'un formalisme dynamique, la thèse montre comment une firme, intégrée ou non, peut, au moyen d'un placement proéminent, élever les barrières à l'entrée et augmenter indument sa profitabilité. Cet effet est étudié avec un modèle de simulation, puis illustré par un cas concret : l'accord passé entre Google et Apple pour l'installation par défaut du moteur de recherche de Google dans le système d'exploitation d'Apple. Ce travail de recherches se conclut par la prescription de remèdes réglementaires permettant de limiter les effets négatifs de ces stratégies.

Descripteurs : économie numérique, écosystèmes, plateformes bifaces, offres liées, traitement préférentiel, concurrence, dominance, régulation, gratuité, coût de recherche, GAFAM, modélisation dynamique, simulation

Title and Abstract : The thesis studies a specific form of strategy of digital platform, so-called “proeminence” or prominent referencing. Proeminence is understood as the preferential treatment on platforms of goods/services/content to coax the choice of consumers. A proeminence strategy has similar consequences to bundling practices, it does not however necessarily constrain the consumer into buying another product. Firms use this lever to alter the decision process of consumers, with consequences to the competitive process, reducing the contestability of markets. Using a static formalism and a dynamic formalism, the thesis demonstrates how a firm, vertically integrated or not, may, using prominent referencing, elevate barriers to entry et increase its profit beyond competitive levels. This effect is demonstrated through a simulation model and illustrated on a real world case study : the Apple-Google Deal, for the default use of the Google Search Engine on the products using Apple’s operating systems. Remedy proposal conclude this research study, looking to limit the negative competitive effect of these strategies.

Keywords : digital economy, ecosystems, multisided platforms, bundle, self-preferencing, competition, dominance, regulation, search costs, GAFAM, dynamic modelling, simulation.

Nota : cette page, dernière de couverture, sera retournée avant reliure.