

Réglementation sur la protection de la vie privée et investissement dans la qualité*

Yassine Lefouili[†]

Ying Lei Toh[‡]

5 juillet 2019

Résumé

Cet article analyse la manière dont une réglementation sur la protection de la vie privée restreignant la divulgation des données affecte l'investissement dans la qualité par un fournisseur de services en situation de monopole - qui tire ses revenus uniquement de la divulgation des données de l'utilisateur à des tiers - et le bien-être social. Dans notre modèle, l'utilité brute du service pour l'utilisateur dépend de sa qualité et de la quantité d'informations divulguées. Nous montrons que dans un marché entièrement couvert, la réglementation réduit l'investissement dans la qualité mais peut toujours être socialement souhaitable lorsque la qualité et l'information ne sont pas des compléments importants du point de vue des consommateurs. Sur un marché partiellement couvert, la réglementation peut améliorer la qualité et le bien-être social même lorsque la qualité et l'information sont très complémentaires.

Mots-clés : Réglementation en matière de protection de la vie privée, divulgation des données, investissement, qualité.

Classification JEL : D83, L15, L51.

*Une version antérieure de ce document a été diffusée sous le titre "Privacy and Quality". Nous remercions Alessandro Acquisti, Rabah Amir, Anna d'Annunzio, Olivier Bonroy, Marc Bourreau, Grazia Cecere,

Romain De Nijs, Sebastian Dengler, Jocelyn Donze, Nestor Duch-Brown, Andres Hervas-Drane, Bruno Jullien, Michael Kummers, Marc Lebourges, Matthieu Manant, Bertin Martens, Dimitrios Mavridis, Thierry Penard, Markus Reisinger, Mike Riordan, Rahim Talal, Curtis Taylor et Jean Tirole pour leurs commentaires et discussions très utiles. Nous remercions également les participants à la 10e conférence TSE sur l'économie de la propriété intellectuelle, des logiciels et de l'internet, à la 9e conférence sur l'économie des technologies de l'information et de la communication, à la 2e conférence Digital Information Policy Scholars, au 16e atelier annuel sur l'économie de la sécurité de l'information, à CRESSE 2017, à EARIE 2017, au Centre commun de recherche de la Commission européenne, à l'Université de Strasbourg, à l'Université de Rennes et à Télécom ParisTech pour leurs commentaires et

suggestions utiles. Nous remercions le Conseil européen de la recherche (ERC) dans le cadre du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne (convention de subvention n° 670494), l'Agence nationale de la recherche (ANR) dans le cadre de la subvention ANR-17-EURE-0010 (programme Investissements d'Avenir), et le partenariat de recherche IDEI- Orange. Les opinions exprimées dans ce document sont uniquement celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de la Banque fédérale de réserve de Kansas City ou du Système fédéral de réserve.

[†]École d'économie de Toulouse, Université de Toulouse Capitole. Courriel : yassine.lefouili@tse-fr.eu.

[#]Banque fédérale de réserve de Kansas City. Courriel : yinglei.toh@kc.frb.org.

1 Introduction

Les données ont souvent été qualifiées de pétrole de l'ère numérique - une ressource extrêmement précieuse et une force de changement et de croissance. Toutefois, contrairement au pétrole, les données peuvent être "extraites, raffinées, évaluées, achetées et vendues de différentes manières" (The Economist, 6 mai 2017). Ces activités d'exploitation portent fréquemment atteinte à la vie privée des consommateurs et se déroulent à l'insu ou sans le consentement des consommateurs qui fournissent la ressource. Les régulateurs de nombreuses juridictions ont, en réaction, cherché à protéger la vie privée des consommateurs en exigeant des entreprises qu'elles obtiennent leur *consentement éclairé* pour la collecte et l'utilisation de leurs données, imposant des amendes aux entreprises qui ne s'y conforment pas.¹ Mais dans un monde de plus en plus dominé par les grandes entreprises technologiques, ce consentement n'est pas toujours volontaire. Les offres typiques à *prendre ou à laisser* faites par ces entreprises ne donnent aux consommateurs aucun choix significatif, en particulier en l'absence de bonnes alternatives aux services fournis par ces entreprises : les consommateurs doivent soit donner leur consentement, soit renoncer complètement à utiliser ces services. Cela implique que les grandes entreprises technologiques peuvent utiliser leur pouvoir de marché pour imposer des politiques de protection de la vie privée "abusives", de la même manière que les entreprises dominantes traditionnelles sont en mesure d'imposer des prix "excessifs". Par exemple, en février 2019, l'autorité allemande de la concurrence a jugé que certaines pratiques de Facebook en matière de données constituaient un "abus d'exploitation" et a ordonné à l'entreprise de réduire ces pratiques ou d'y mettre fin dans un délai d'un an.² La Commission fédérale du commerce (FTC) des États-Unis a également renouvelé ses appels en faveur d'une loi nationale sur la protection de la vie privée qui "réglementerait la manière dont les grandes entreprises technologiques [...] collectent et traitent les données des utilisateurs" (Kang, 2019).

L'un des moyens d'empêcher les pratiques abusives des grandes entreprises technologiques en matière de données consiste à imposer des restrictions réglementaires sur la manière dont ces entreprises collectent et utilisent les données des consommateurs. Cette approche a reçu le soutien d'éminents défenseurs de la vie privée, dont beaucoup pensent que de tels mandats réglementaires auraient un impact plus significatif sur les pratiques des grandes entreprises technologiques en matière de données que des amendes pour violation de la vie privée.³ Les détracteurs de cette approche soutiennent toutefois que ces restrictions réduiraient le rendement de

l'investissement d'une entreprise dans la qualité (ou l'innovation),

¹Voir par exemple le règlement général de l'UE sur la protection des données (RGPD). Le texte intégral du règlement est disponible à l'adresse suivante : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=EN>.

²Pour plus de détails sur le Facebook antitrust antitrust, voir <https://www.npr.org/2019/02/07/692312687/facebook-cant-gather-users-data-from-other-websites-german-antitrust-office-says> et https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Meldung/EN/Pressemitteilungen/2019/07_02_2019_Facebook.html.

³Des défenseurs, dont Matt Stoller, membre de l'Open Markets Institute, et Ashkan Soltani, ancien directeur de la technologie à la FTC, ont exprimé leur soutien à ces mandats réglementaires dans un article du New York Times publié le 24 avril 2019. Cet article est disponible à l'adresse suivante : <https://www.nytimes.com/2019/04/24/technology/facebook-ftc-fine-privacy.html?searchResultPosition=3>.

Ce qui a pour effet d'étouffer les incitations à l'investissement de l'entreprise. Par exemple, des recherches ont montré comment la restriction de la collecte de données à des fins de ciblage publicitaire peut réduire l'efficacité de la publicité et, par conséquent, les recettes publicitaires (Goldfarb et Tucker, 2011). Si les activités de l'entreprise dominante sont principalement financées par la publicité, cette réduction des recettes peut freiner ses incitations à investir et à innover (Castor, 2010 ; Thierer, 2010 ; Athey, 2014). Des réglementations plus strictes en matière de protection de la vie privée affaiblissent-elles nécessairement les incitations d'une entreprise dominante à investir et à innover ? Quel serait l'impact d'une telle réglementation sur le bien-être social ? Notre article vise à répondre à ces questions.

Nous considérons une configuration qui correspond étroitement au modèle commercial de nombreuses entreprises technologiques dominantes (en particulier les plateformes de médias sociaux) dans lesquelles les utilisateurs "paient avec [leurs] données et [leur] attention".⁴ Dans notre modèle, un monopoleur offre un service gratuit aux consommateurs et tire des revenus de la divulgation des données des utilisateurs à des tiers (par exemple, pour cibler les publicités). Avant d'interagir avec les consommateurs, le monopoleur définit sa politique de confidentialité (un niveau de divulgation)⁵ et décide du montant à investir dans la qualité de son service. La qualité et les niveaux de divulgation de l'entreprise sont observés par les consommateurs, qui décident alors d'utiliser ou non le service (par exemple, de créer ou non un compte de média social) et la quantité d'informations à fournir lorsqu'ils l'utilisent (par exemple, la quantité d'informations à révéler sur eux-mêmes sur leur page de média social ; le nombre de messages à rédiger et de photos à partager). Les consommateurs obtiennent une utilité brute plus élevée lorsque la qualité du service de l'entreprise est supérieure (par exemple, lorsqu'une plateforme de médias sociaux offre davantage de fonctionnalités et de meilleurs outils de partage) et lorsqu'ils fournissent davantage d'informations. En outre, ils perçoivent la qualité et l'information comme des compléments (par exemple, plus les outils de partage d'une plateforme sont performants, plus les consommateurs partagent d'informations). Bien que le service du monopoleur soit gratuit, les consommateurs supportent des coûts idiosyncrasiques liés à la protection de la vie privée, qui peuvent être dus à leur préférence intrinsèque pour la protection de la vie privée ou à des conséquences négatives potentielles sur le marché (telles que la discrimination par les prix et les publicités indésirables) auxquelles ils peuvent être confrontés du fait de la divulgation de leurs informations personnelles par l'entreprise.⁶

Nous analysons la désirabilité sociale d'une réglementation sur la protection de la

vie privée qui prendrait la forme d'un plafond (contraignant) sur la divulgation des données dans ce contexte. Ce plafond pourrait correspondre à un ensemble de restrictions concernant les finalités pour lesquelles les données peuvent être divulguées ou les types de tiers.

⁴La citation est tirée de l'article d'opinion du cofondateur de Facebook, Chris Hughes, paru le 9 mai 2019 dans le New York Times : <https://www.nytimes.com/2019/05/09/opinion/sunday/chris-hughes-facebook-zuckerberg.html?module=inline>

⁵Par souci de clarté, le niveau de divulgation est défini dans notre modèle comme la part de tiers auxquels le monopoleur divulgue des informations personnelles. Toutefois, comme nous le verrons plus loin, il peut également être interprété comme une mesure inverse d'autres restrictions (auto-imposées) sur la divulgation de données (par exemple, concernant le type ou la part de données divulguées).

⁶Voir Acquisti et al. (2016) pour une analyse détaillée des coûts liés à la protection de la vie privée.

avec qui les données peuvent être partagées.⁷ Outre la réduction directe des coûts liés à la protection de la vie privée des consommateurs, un plafond de divulgation génère également un changement (stratégique) dans l'investissement qualitatif de l'entreprise, qui augmente le bien-être social lorsqu'il est positif et le diminue dans le cas contraire. Par conséquent, la désirabilité sociale du plafond dépend (en partie) de son impact sur l'investissement qualitatif de l'entreprise. Un plafond sur la divulgation affecte les incitations du monopoleur à investir dans la qualité en réduisant ses revenus de divulgation, et donc ses gains provenant de l'investissement dans la qualité. Le monopoleur investit dans la qualité pour attirer davantage de consommateurs vers son service (effet de marge extensive) et/ou pour inciter les utilisateurs actuels à partager davantage sur la plateforme (effet de marge intensive) ; ces deux éléments augmentent le stock d'informations qu'il peut monétiser. Un plafonnement de la divulgation réduit le gain que l'entreprise retire de la monétisation d'une unité d'information supplémentaire. Par conséquent, pour un nombre donné d'utilisateurs, le plafond réduit les incitations de l'entreprise à encourager les utilisateurs à partager davantage de données en investissant dans la qualité. Cela signifie que sur un marché entièrement couvert où la demande est effectivement fixée, un plafond de divulgation entraînera un investissement de moindre qualité - le régulateur est confronté à un compromis entre la protection de la vie privée et la qualité. Toutefois, malgré cet arbitrage, le plafond est socialement souhaitable lorsque la qualité et l'information ne sont pas fortement complémentaires. Lorsque le marché n'est pas entièrement couvert (c'est-à-dire lorsque certains consommateurs n'utilisent pas le service de l'entreprise), le plafond influe sur les incitations de l'entreprise à investir dans la qualité par deux canaux supplémentaires. Premièrement, le plafond stimule la demande pour le service de l'entreprise, ce qui augmente le bénéfice marginal de l'investissement dans la qualité. Deuxièmement, le plafond modifie la façon dont la demande de l'entreprise réagit aux changements de qualité. Nous constatons qu'un plafond augmente l'investissement dans la qualité lorsqu'il accroît sensiblement la sensibilité de la demande aux changements de qualité. Dans ce cas, il *n'y a pas d'arbitrage entre vie privée et qualité* et le bien-être social est sans ambiguïté plus élevé avec le plafonnement. Lorsque la sensibilité de la demande n'augmente pas suffisamment, l'impact du plafonnement sur la qualité dépend en outre de l'élasticité de la demande par rapport à la divulgation. Le plafond réduit le niveau de qualité lorsque la demande est relativement peu élastique à la divulgation et a un effet ambigu dans le cas contraire. L'impact global du plafonnement sur le bien-être social est de ambiguë dans les deux cas.

Nos résultats donnent un aperçu des facteurs qu'un régulateur devrait prendre en compte lorsqu'il décide d'imposer des restrictions à la politique de divulgation des données d'une entreprise dominante. Ils suggèrent notamment que la réactivité de la demande de l'entreprise aux changements de qualité et aux niveaux de divulgation sont des déterminants clés de la désirabilité sociale de telles restrictions.

⁷Les réglementations américaines telles que la loi Gramm-Leach-Bliley et le Fair Credit Reporting Act interdisent le partage d'informations sur les consommateurs avec des tiers non affiliés. De nombreux pays imposent également des restrictions sur les transferts internationaux de données, ne les autorisant que si l'entité basée à l'étranger dispose d'un niveau adéquat de protection des données.

Lorsque la demande est essentiellement insensible,⁸ les restrictions sur la divulgation des données sont susceptibles de réduire l'investissement dans la qualité. Dans ce cas, le régulateur doit mettre en balance l'effet négatif du plafond sur la qualité et son effet positif sur la vie privée des consommateurs. Notre analyse montre en outre que le résultat de cet arbitrage est déterminé par la complémentarité entre la qualité et l'information du point de vue des consommateurs. Lorsque la demande de l'entreprise dominante réagit aux changements de qualité et/ou de divulgation, le régulateur n'est pas toujours confronté à un arbitrage entre la qualité et la protection de la vie privée. En particulier, si le plafond de divulgation augmente sensiblement la sensibilité de la demande aux changements de qualité, l'entreprise investit davantage dans la qualité sous le plafond, et le plafond est donc souhaitable.

Enfin, nous présentons deux extensions de notre modèle. Premièrement, nous envisageons le scénario où les tiers (auxquels les données sont potentiellement divulguées) sont hétérogènes en ce qui concerne les coûts liés à la protection de la vie privée qu'ils induisent pour les consommateurs. Nous constatons qu'un plafond de divulgation est plus susceptible d'avoir un impact positif sur la qualité lorsque les tiers sont hétérogènes plutôt qu'homogènes. Dans un deuxième temps, nous étudions le cas où le régulateur est une agence de protection des consommateurs qui ne se préoccupe que du surplus du consommateur. Bien que les résultats dans ce cas ne diffèrent pas qualitativement de ceux obtenus avec un régulateur maximisant le bien-être, nous montrons que l'agence de protection des consommateurs fixe un plafond de divulgation plus bas.

Littérature connexe. La littérature sur l'économie de la protection de la vie privée est de plus en plus abondante.⁹ La littérature existante a examiné l'impact de la concurrence (Casadesus-Masanell et Hervas-Drane, 2015 ; Dimakopoulos et Sudaric, 2018) et les effets de la fiscalité (Bloch et Demange, 2018 ; Bourreau et al., 2018) sur les choix d'une entreprise en matière de divulgation de données. Notre article contribue à cette littérature en examinant la désirabilité sociale d'une intervention directe - un plafond sur la divulgation. Notre approche de modélisation est la plus proche de celle de Casadesus-Masanell et Hervas-Drane (2015). Dans les deux modèles, les consommateurs décident de la quantité d'informations à partager avec l'entreprise, mais toutes les informations partagées ne sont pas divulguées par l'entreprise. En revanche, les autres études n'examinent que le cas d'une divulgation/exploitation totale. Cela dit, nous considérons différents modèles de revenus : l'entreprise tire des revenus uniquement de la divulgation dans notre étude, alors qu'elle peut également facturer un prix positif dans Casadesus-Masanell et Hervas-Drane (2015).¹⁰ Plus important encore,

notre travail se distingue de celui de Casadesus-Masanell et Hervas-Drane (2015) (ainsi que des autres études connexes) par le fait que nous endogénéisons le choix de qualité de l'entreprise. À notre connaissance,

⁸Les consommateurs peuvent toutefois réagir à des changements de qualité et/ou de niveau de confidentialité en modifiant la quantité d'informations qu'ils fournissent à l'entreprise.

⁹Voir la section 2.3. d'Acquisti et al. (2016) pour une étude complète de la littérature relative à la protection de la vie privée.

¹⁰Dans la section 7.6, nous examinons le scénario dans lequel les consommateurs se voient imposer des prix positifs dans notre cadre.

nous sommes les premiers à examiner d'un point de vue théorique la relation entre les pratiques d'une entreprise en matière de données - plus précisément, son niveau de divulgation - et ses incitations à investir dans la qualité. La compréhension de cette relation nous permet de déduire l'impact d'un plafond de divulgation sur l'investissement dans la qualité.¹¹

Notre analyse éclaire le débat sur la protection de la vie privée, l'innovation et la qualité. En

particulier, nous constatons qu'un plafond de divulgation peut augmenter le niveau de qualité, c'est-à-dire qu'il n'y a pas toujours d'arbitrage entre vie privée et qualité. Nos conclusions font écho à celles d'Anderson (2007), qui montre qu'un plafond de publicité peut soit diminuer, soit augmenter la qualité de la télévision en clair.

Cependant, ses conclusions sont entièrement motivées par l'impact du plafond publicitaire sur l'effet de marge extensive de l'investissement dans la qualité, car il ne considère que la décision de participation (binaire) des consommateurs, alors que nos résultats dépendent également de la manière dont la qualité affecte la quantité

d'informations fournies par les consommateurs (c'est-à-dire l'effet de marge intensive).¹² Les implications tirées de notre analyse complètent également les conclusions de la littérature empirique qui examine le lien entre les réglementations en matière de protection de la vie privée et l'innovation basée sur les données. Goldfarb et Tucker (2012) analysent plusieurs études empiriques - dans les secteurs des soins de

santé (voir Tucker et Miller, 2009, 2011a et 2011b) et de la publicité en ligne (voir Goldfarb et Tucker, 2011) - et constatent que les réglementations en matière de protection de la vie privée peuvent augmenter les coûts et/ou réduire les avantages

associés à l'innovation fondée sur les données, ce qui affaiblit les incitations à l'investissement des entreprises. Nos travaux montrent en outre qu'une réglementation en matière de protection de la vie privée peut affecter le niveau d'innovation des services (qualité) même lorsque les données ne sont pas un élément essentiel de l'innovation.

une contribution directe à l'innovation.

Le reste du document est structuré comme suit. La section 2 présente le modèle. La section 3 examine les décisions de participation et de fourniture d'informations des consommateurs et la section 4 compare les choix privés et socialement optimaux de la qualité et des niveaux de divulgation. La section 5 analyse l'impact d'un plafond de divulgation sur l'investissement et le bien-être social. La section 6 présente deux extensions de notre modèle : les tiers hétérogènes et la maximisation du surplus du consommateur. La section 7 propose une discussion générale et la section 8 conclut.

Toutes les preuves omises se trouvent à l'annexe A.

¹¹Wickelgren (2015) et Campbell et al. (2015) examinent également d'un point de vue théorique les effets de la réglementation en matière de protection de la vie privée, mais ils se concentrent sur son impact sur la concurrence.

¹²En outre, nous intégrons notre étude de l'effet d'un plafond de divulgation sur la qualité dans une analyse globale du bien-être, alors qu'Anderson (2007) n'étudie pas l'impact global sur le bien-être d'un plafond de publicité.

2 Modèle de base

Considérons une entreprise qui offre un service à une masse unitaire de consommateurs à un prix de zéro. L'entreprise tire des revenus de la divulgation des informations personnelles de ses clients à (un sous-ensemble de) tierces parties (par exemple, des annonceurs ou des applications tierces) qui sont uniformément distribuées sur l'intervalle $[0, 1]$. L'entreprise peut choisir le niveau de qualité $q \geq 0$ de son service et un niveau de divulgation $d \in [0, 1]$, qui définit la mesure dans laquelle les informations personnelles sont partagées avec des tiers. Plus précisément, les informations sont divulguées aux tiers situés dans l'intervalle $[0, d]$ et ne sont pas divulguées à ceux situés dans $(d, 1)$.¹³

Consumers' utility. Consumers face a trade-off when sharing their personal information with the firm (or on the firm's platform). When consumers share more information with the firm, they obtain higher utility from its service but also suffer higher privacy-related utility losses arising from the firm's disclosure of consumer data to third parties. These utility losses reflect the consumers' preference for privacy, which may arise because they value privacy intrinsically (e.g., as a right) or because they may face potential adverse market-mediated outcomes (e.g., price discrimination).¹⁴ A consumer's privacy preference is captured by an idiosyncratic privacy cost parameter, θ , which is increasing in the intensity of her preference. We assume that θ is distributed over an interval $\underline{\theta}, \bar{\theta} \subset \mathbb{R}_+$ according to a differentiable density function $f(\cdot)$.

L'utilité qu'un consommateur de type θ reçoit lorsqu'il fournit une quantité d'informations personnelles $x \in [0, 1]$ est la suivante

$$U(x, \theta, q, d) \equiv V(x, q) - \theta dx - \alpha x - K, \quad (1)$$

où $V(x, q)$ est l'utilité brute que le consommateur retire de l'utilisation du service, θdx est le coût de la protection de la vie privée qu'il encourt lorsque ses informations sont divulguées à une part d de tiers,¹⁵ αx est le coût du partage des informations personnelles (par exemple, le temps et l'effort nécessaires pour

¹³Comme nous le verrons plus loin, notre modèle permet d'autres interprétations du niveau de *divulgation d*.

¹⁴Nous reconnaissons que la divulgation de données peut également avoir des effets positifs pour les consommateurs (par exemple, des publicités mieux ciblées ou un fil d'actualité plus personnalisé) ; cependant, nous nous concentrons uniquement sur les effets négatifs dans le cadre de référence, car les réglementations en matière de protection de la vie privée ne sont pertinentes que lorsque la divulgation nuit aux consommateurs. En revanche, nous pouvons interpréter les pertes d'utilité comme des pertes nettes de tout effet positif. Nous examinons plus en détail le cas où la divulgation peut avoir des effets positifs sur l'utilité du consommateur à la section 7.5.

¹⁵Notre analyse serait qualitativement la même si le partage d'informations avec le monopoleur imposait

également un coût de confidentialité de $\lambda\theta x$ au consommateur où $\lambda > 0$. Cela reviendrait simplement à remplacer d par $d + \lambda$ dans le modèle de base. Notons également que l'on peut interpréter d comme le niveau de divulgation au-delà d'un certain seuil d'acceptation (supposé être le même pour tous les consommateurs) comme dans Casadesus-Masanell et Hervas-Drane (2015). Cela se justifie par le fait que l'entreprise choisira toujours un niveau de divulgation qui est (faiblement) supérieur à ce seuil.

télécharger des photos sur la plateforme),¹⁶ et $K > 0$ est un coût d'opportunité fixe de l'utilisation du service.¹⁷ Nous supposons en outre que $V(x, q)$ est borné, deux fois continuellement différentiable, croissant et concave dans ses deux arguments. Il convient de noter que la linéarité du coût de protection de la vie privée θdx par rapport à d repose sur l'hypothèse implicite que le partage de données personnelles avec n'importe quel tiers induit le même coût de protection de la vie privée pour un consommateur donné. Dans la section

6.1. nous considérons une extension où les tiers induisent des coûts de protection de la vie privée hétérogènes.

Valeur des informations personnelles. Nous supposons que tous les tiers intéressés par les informations personnelles des consommateurs ont la même volonté de payer $r > 0$ pour une unité d'information. En outre, nous supposons que l'entreprise est en situation de monopole sur le marché des informations personnelles (de ses clients). Ces hypothèses simplificatrices ont deux conséquences directes. Premièrement, l'entreprise fixe toujours le prix unitaire de l'accès aux informations personnelles de ses clients à r , indépendamment de ses autres choix stratégiques. Deuxièmement, le monopoleur extrait entièrement le surplus des acheteurs de données tiers. Dans la section 7.2, nous examinons le scénario dans lequel les tiers paient un prix inférieur à r , obtenant ainsi un surplus positif.

Firm's profit and social welfare. Denote by x the function mapping each $\theta \in \underline{\theta}, \bar{\theta}$ to the amount of information $x(\theta) \in [0, 1]$ provided by a consumer of type θ .¹⁸ The firm's profit is

$$\Pi(x, q, d) \equiv \int_{\underline{\theta}}^{\bar{\theta}} x(\theta) f(\theta) d\theta - C(q), \quad (2)$$

où $C(q)$ est le coût (fixe) de production d'un service de niveau de qualité q . Supposons que $C(\cdot)$ est deux fois différentiable, avec $C(0) = 0$, $C(q) \rightarrow +\infty$, $C'(0) = 0$, $C'(q) > 0$ et \rightarrow

$C''(q) > 0$ pour tout $q > 0$. Le bien-être social est défini comme la somme du profit de l'entreprise et de l'utilité des consommateurs.

Avant de poursuivre, il convient de souligner que les expressions des fonctions de profit de l'entreprise et d'utilité du consommateur (expressions (1) et (2)) permettent une interprétation différente de notre modèle de base : nous pourrions supposer que l'entreprise divulgue une part $d \in [0, 1]$ des informations personnelles fournies par chaque consommateur à tous les tiers.

¹⁶Une autre interprétation de α est fournie à la section 7.1.

¹⁷Si $K = 0$, tous les consommateurs jugeraient (faiblement) optimal d'utiliser le service (c'est-à-dire qu'il n'y aurait pas d'effet de marge extensive). Cela rendrait notre modèle moins riche et limiterait les enseignements que nous pouvons en tirer.

¹⁸La quantité d'informations $x(\theta)$ peut être égale à zéro soit parce que le consommateur de type θ décide de ne pas utiliser le service, soit parce qu'il utilise le service mais décide de ne fournir aucune information personnelle.

au lieu de supposer qu'il divulgue toutes les informations personnelles fournies par les consommateurs à un sous-ensemble $[0, d]$ de tiers.¹⁹

Interdépendance entre la qualité et l'information. Nous saisissons l'interdépendance entre la qualité et l'information du point de vue des consommateurs au moyen du paramètre suivant :

$$\gamma \equiv -\frac{\frac{\partial^2 x}{\partial x \partial q}}{\frac{\partial^2 V}{\partial x^2}},$$

que nous supposons constant par souci de simplicité.²⁰ En outre, nous nous concentrons sur le cas où la qualité et l'information sont complémentaires du point de vue des consommateurs, c'est-à-dire que $\gamma > 0$. Il s'agit du scénario le plus intéressant aux fins de notre analyse et il est particulièrement pertinent dans le contexte des médias sociaux. Par exemple, l'introduction récente par Facebook de nouveaux outils de partage (notamment la vidéo Facebook Live et la fonction "On this day") dans le but de stimuler le partage de contenu personnel original prouve que les consommateurs considèrent la qualité de la plateforme de médias sociaux et la quantité d'informations qu'ils partagent comme des compléments.²¹ Nous examinons le cas où la qualité et l'information sont des substituts, c'est-à-dire $\gamma < 0$, à la section 7.7.

Le timing. Nous considérons le jeu en deux étapes suivant :

1. L'entreprise choisit un niveau de qualité q et s'engage à un niveau de divulgation d .²²
2. Les consommateurs observent les niveaux de qualité et de divulgation. Ils décident alors de fréquenter ou non l'entreprise et, le cas échéant, de la quantité d'informations personnelles à fournir.

3 Le choix des consommateurs

Nous commençons notre analyse par le problème des consommateurs. Conditionnellement à la fréquentation de l'entreprise, un consommateur choisit son niveau d'information de manière à maximiser son utilité

¹⁹Plus généralement, un niveau de divulgation plus faible peut être interprété soit comme davantage de restrictions (auto-imposées) sur le type/partage de données qui peuvent être divulguées à des tiers et/ou davantage de restrictions sur l'ensemble des tiers avec lesquels les données peuvent être partagées.

²⁰Cela revient à limiter notre attention à la classe des fonctions d'utilité brute $V(x, q)$ pour lesquelles il existe un nombre réel γ , une fonction deux fois continûment différentiable $l(\cdot)$, et une fonction continûment différentiable $l(\cdot)$.

fonction différentiable $h(\cdot)$ telle que $V(x, q) = l(q) + \int_0^x h(u - \gamma q) du$.

²¹L'article complet est disponible sur le site <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016->

[04-07/facebook-said- to-face-decline-in-people-posting-personal-content.](#)

²²Dans un certain nombre de juridictions (par exemple en Europe), les entreprises peuvent être condamnées à de lourdes amendes en cas de violation de la politique de protection de la vie privée, ce qui leur donne un moyen crédible de s'engager. Nous examinons à la section 7.3 la manière dont nos résultats sont affectés lorsque les entreprises ne sont pas en mesure de s'engager sur un niveau de divulgation.

$U(x, \theta, q, d)$. Notons²³

$$\tilde{x}(\theta, q, d) \equiv \arg \max_{x \in [0,1]} U(x, \theta, q, d).$$

Pour faciliter l'exposé, nous supposons tout au long du document que $\alpha > \sup_{q \geq 0} \frac{\partial V}{\partial x}(1, q)$ et que $\theta^- < \inf_{q \geq 0} \frac{\partial V}{\partial x}(0, q)$. Ces conditions garantissent que, sous réserve de l'utilisation du service, le la quantité d'informations qu'un consommateur fournit à l'entreprise est toujours intérieure ; c'est-à-dire,

$\tilde{x}(\theta, q, d) \in (0, 1)$. Le lemme suivant montre l'effet de la qualité et des niveaux de divulgation sur la quantité d'informations personnelles fournies par un consommateur.

Lemma 1 (*statique comparative - quantité d'informations*) *conditionnellement à l'utilisation du service, la quantité d'informations qu'un consommateur fournit à l'entreprise diminue en fonction du niveau de divulgation et du paramètre de coût idiosyncrasique de protection de la vie privée, mais augmente en fonction du niveau de qualité. Plus précisément,*

$$\frac{\partial \tilde{x}}{\partial d}(\theta, q, d) = \frac{\theta}{\frac{\partial^2 V}{\partial x^2}(\tilde{x}(\theta, q, d), q)} < 0,$$

$$\frac{\partial \tilde{x}}{\partial \theta}(\theta, q, d) = \frac{d}{\frac{\partial^2 V}{\partial x^2}(\tilde{x}(\theta, q, d), q)} < 0,$$

et

$$\frac{\partial \tilde{x}}{\partial q}(\theta, q, d) = \gamma > 0.$$

Les résultats ci-dessus sont intuitifs. Une augmentation du niveau de divulgation ou de la valeur du paramètre idiosyncrasique du coût de la protection de la vie privée du consommateur augmente le coût marginal de la protection de la vie privée lié à la fourniture d'informations, ce qui l'incite à fournir moins d'informations. En revanche, une augmentation du niveau de qualité accroît l'utilité brute marginale de la fourniture d'informations, ce qui l'incite à fournir davantage d'informations.

Nous considérons maintenant la décision de participation d'un consommateur. En notant

$$U^*(\theta, q, d) \equiv U(\tilde{x}(\theta, q, d), \theta, q, d),$$

un consommateur de type θ choisit de fréquenter l'entreprise si et seulement si $U^*(\theta, q, d) > 0$.²⁴ Le lemme suivant caractérise la demande pour le service offert par

l'entreprise et montre que

²³L'existence et l'unicité de $\tilde{x}(\theta, q, d)$ découlent du fait que $U(x, \theta, q, d)$ est (strictement) concave en x sur l'ensemble compact $[0, 1]$.

²⁴Pour des raisons techniques, nous supposons qu'un consommateur qui est indifférent à l'idée de fréquenter ou non l'entreprise décide de ne pas la fréquenter.

comment elle est affectée par les niveaux de qualité et de divulgation.

Lemma 2 (statique comparative - demande) Il existe un seuil tel qu'un $\theta(q, d) \in \underline{\theta}^+$ consommateur fréquente l'entreprise si et seulement si

$$\theta < \theta(q, d).$$

Le seuil $\theta(q, d)$ est faiblement croissant au niveau de la qualité, mais faiblement décroissant au niveau de la divulgation. De plus, lorsque $\theta(q, d) \in \underline{\theta}^+$, les expressions suivantes sont valables :

$$\frac{\partial}{\partial q} \theta(q, d) = \frac{\frac{\partial V}{\partial q}(\tilde{x}(\theta(q, d), q, d), q, d)}{\tilde{x}(\theta(q, d), q, d)}$$

et

$$\frac{\partial}{\partial d} \theta(q, d) = - \frac{\theta(q, d)}{d}.$$

Le lemme ci-dessus nous indique que la demande de service, qui est donnée par $F(\theta(q, d))$, est faiblement croissante dans le niveau de qualité de l'entreprise mais faiblement décroissante dans son niveau de divulgation.

4 Incitations privées ou sociales

Nous allons maintenant examiner le choix optimal, sur le plan privé et social, des niveaux de qualité et de divulgation. Considérons tout d'abord les incitations privées à l'investissement dans la qualité et à la divulgation d'informations. Le bénéfice de l'entreprise lorsque les consommateurs prennent leurs décisions de participation et de fourniture d'informations de manière optimale est de

$$\Pi^* (q, d) = rd \int_{\underline{\theta}}^{\theta^*(q, d)} \tilde{x}(\theta, q, d) f(\theta) d\theta - C(q). \quad (3)$$

De (3), il résulte que l'avantage marginal net de l'entreprise à investir dans la qualité est de

$$\frac{\partial \Pi^*}{\partial q} = rd \int_{\underline{\theta}}^{\theta^*(q, d)} \tilde{x}(\theta, q, d) f(\theta) d\theta + rd \frac{\partial \theta^*}{\partial q} \tilde{x}(\theta^*(q, d), q, d) f(\theta^*(q, d)) - C'(q). \quad (4)$$

$$\frac{\partial q}{\theta} \quad \frac{\partial q}{\text{effet de marge intensif}} \quad \frac{\partial q}{\text{effet de marge extensive}}$$

L'effet de marge intensive saisit la manière dont un changement de niveau de qualité affecte les revenus de l'entreprise par le biais d'un changement dans la quantité totale d'informations fournies par les consommateurs, la taille de sa base d'utilisateurs restant inchangée. En utilisant le lemme 1, nous pouvons montrer que cet effet est positif. Plus intuitivement, cela s'explique par le fait que la qualité et l'information sont complémentaires : un niveau de qualité plus élevé incite les clients de l'entreprise à fournir davantage d'informations. L'effet de marge extensive rend compte de la manière dont le changement de la demande (c'est-à-dire de la taille de la base d'utilisateurs) résultant d'un changement de qualité influe sur le bénéfice de l'entreprise. Cet effet est faiblement positif car la demande de l'entreprise est faiblement croissante en qualité, comme le montre le lemme 2.

Le bénéfice marginal net de l'augmentation du niveau de divulgation est de

$$\frac{\partial \Pi^*}{\partial d} = r \underbrace{\int_{\theta}^{\theta(q,d)} x^*(\theta, q, d) d\theta}_{\text{effet m., margin intensif}} + \underbrace{\frac{\partial x^*}{\partial d}(\theta, q, d) f(\theta) d\theta}_{\text{X}} + \underbrace{rd \frac{\partial \theta^*}{\partial d} \tilde{x}(\theta(q, d), q, d) f(\theta(q, d))}_{\text{effet de m., extensive}}$$

Les effets de marge intensive et extensive d'une modification du niveau de divulgation peuvent être interprétés de la même manière que ceux d'une modification du niveau de qualité. Le lemme 1 implique que le signe de l'effet de marge intensive est ambigu, tandis que le lemme 2 montre que l'effet de marge extensive est faiblement négatif. Le signe de l'effet de marge intensive est ambigu parce qu'une modification du niveau de divulgation produit deux effets opposés : elle augmente les revenus de divulgation de l'entreprise par unité d'information fournie, mais diminue le niveau de fourniture d'information de chaque consommateur.

Supposons que $\Pi^*(., .)$ soit strictement quasi-concave en chacun de ses arguments. Les Le niveau optimal de qualité en privé pour un niveau de divulgation donné et le niveau optimal de divulgation en privé pour un niveau de qualité donné sont définis comme suit :²⁵

$$q^M(d) \equiv \arg \max_{q \in [0, +\infty)} \Pi^*(q, d);$$

$$d^M(q) \equiv \arg \max_{d \in [0, 1]} \Pi^*(q, d).$$

Nous supposons en outre que la paire optimale de niveaux de qualité et de divulgation sur le plan privé

$$q^M, d^M \equiv \arg \max_{(q,d) \in [0, +\infty) \times [0, 1]} \tilde{\Pi}(q, d)$$

25 L'existence et l'unicité de $q^M(d)$ découlent du fait que $\Pi^{\sim}(q, d)$ est continue et strictement quasi-concave en q et $\Pi^{\sim}(q, d) \xrightarrow[q \rightarrow +\infty]{} -\infty$, tandis que l'existence et l'unicité de $d^M(q)$ découlent de le fait que $\Pi^{\sim}(q, d)$ est continue et strictement quasi-concave en d sur l'ensemble compact $[0, 1]$.

est unique.²⁶

Examinons maintenant les incitations sociales à la fourniture de qualité et à la diffusion de l'information. Le planificateur social cherche à maximiser la somme du profit de l'entreprise et du surplus du consommateur :²⁷

$$W^*(q, d) \equiv \Pi^*(q, d) + \int_{-\infty}^{\theta} U^*(\theta, q, d) f(\theta) d\theta.$$

$\equiv C^*, (q, d)$

En supposant que $U(\cdot)$ est strictement quasi-concave en chacun de ses arguments, l'équation sociale de $W^*(\cdot, \cdot)$ est la même que celle de $U(\cdot)$.

Le niveau de qualité optimal pour un niveau de divulgation donné et le niveau de divulgation socialement optimal pour un niveau de qualité donné sont définis comme suit :²⁸

$$q^W(d) \equiv \arg \max_{\substack{W \\ q \in [0, +\infty)}} (q, d);$$

$$d^W(q) \equiv \arg \max_{d \in [0, 1]} W^*(q, d).$$

Dans le lemme suivant, nous comparons les niveaux de qualité socialement et privativement optimaux pour un niveau de divulgation donné et ceux de la divulgation pour un niveau de qualité donné.²⁹

Lemma 3 (incitations privées contre incitations sociales)

- Pour un niveau de divulgation donné, le monopoleur ne fournit pas une qualité suffisante du point de vue du bien-être social : $q^M(d) \leq q^W(d)$ pour tout $d \in [0, 1]$.
- Pour un niveau de qualité donné, le monopoleur divulgue trop d'informations du point de vue du bien-être social : $d^M(q) \geq d^W(q)$ pour tout $q \in [0, +\infty)$.

Le résultat de la sous-fourniture (ou de la sur-divulgation) découle du fait que l'entreprise n'internalise pas complètement l'augmentation (ou la diminution) de l'utilité des consommateurs qui résulte d'une meilleure qualité (ou d'une meilleure divulgation).
Sous les conditions de régularité que nous avons

²⁶L'existence de la paire optimale de niveaux de qualité et de divulgation découle du fait que $\Pi^*(q, d)$ est continu dans (q, d) et que $\Pi^*(q, d)$ va jusqu'à $-\infty$ uniformément par rapport à d lorsque $q \rightarrow -\infty$ (ce qui permet de réduire la maximisation sur $[0, +\infty) \times [0, 1]$ à une maximisation sur un ensemble compact).

²⁷Rappelons que le surplus des tiers est nul dans le modèle de base.

²⁸L'existence et l'unicité de $q^W(d)$ découlent du fait que $W^*(q, d)$ est continue et strictement

quasi-concave en q et $W^*(q, d) \xrightarrow[q \rightarrow +\infty]{} -\infty$, tandis que l'existence et l'unicité de $d^W(q)$ découlent de the fact that $\tilde{W}(q, d)$ is continuous and strictly quasi-concave in d over the compact set $[0, 1]$.

29Notez que la comparaison de la *paire* optimale privée \tilde{q}^M, \tilde{d}^M avec sa contrepartie socialement optimale, \tilde{q}^* , \tilde{d}^M

Cette partie n'est pas pertinente pour notre analyse politique car le régulateur dispose d'un *seul* instrument (c'est-à-dire un plafond sur le niveau de divulgation).

imposé, le lemme 3 peut nous aider à déterminer le sens de l'impact d'un changement de niveau de qualité (resp. de divulgation), en maintenant le niveau de divulgation (resp. de qualité) fixe, sur le profit de l'entreprise ou sur le bien-être social. Ces résultats seront utiles pour l'analyse de la réglementation sur la protection de la vie privée examinée dans la section suivante.

5 Règlement sur la protection de la vie privée

Nous abordons maintenant la question centrale de notre étude : est-il socialement souhaitable de réglementer le niveau de divulgation de l'information ? La première étape pour répondre à cette question, comme nous le verrons, consiste à comprendre l'impact d'une telle réglementation sur le choix de qualité de l'entreprise. Nous envisageons un scénario dans lequel le seul instrument réglementaire disponible est un plafond sur le niveau de divulgation et nous étudions la décision d'un régulateur maximisant le bien-être social de mettre en œuvre un tel plafond.

Le calendrier du jeu est le suivant :

- Tout d'abord, l'autorité de régulation décide d'imposer ou non un plafond au niveau de divulgation et fixe la valeur de ce plafond d^- si elle le fait.
- Deuxièmement, l'entreprise décide de ses niveaux de divulgation et de qualité.
- Troisièmement, les consommateurs décident de fréquenter ou non l'entreprise et de la quantité d'informations à fournir s'ils le font.

Analysons d'abord le comportement de l'entreprise dans la deuxième phase, lorsque le régulateur impose a cap d^- in the first stage. The firm's optimal disclosure level maximizes $\tilde{\Pi} q^M(d)$, d subject to the constraint $d \leq d^-$. If $d^- \geq \tilde{d}^M$, the constraint is not binding. In this case, the firm's decision will be the same as in the unregulated scenario; i.e., the firm will set its disclosure level at $d = \tilde{d}^M$. If $d^- < \tilde{d}^M$, the constraint binds. Under the additional assumption that $\tilde{\Pi} q^M(d)$, d is strictly quasi-concave in d , which we make in the remainder of the paper, the firm will choose $d = d^-$ whenever $d^- < \tilde{d}^M$.

Examinons maintenant la décision de l'autorité de régulation lors de la première étape. Remarquons tout d'abord que ne fixer aucun plafond ou fixer un plafond $d^- > \tilde{d}^M$ revient à fixer un plafond $d^- = \tilde{d}^M$. Dans tous ces scénarios, le plafond n'affecte pas le comportement de l'entreprise et n'a donc aucun impact sur le bien-être social. Nous nous concentrerons sur le scénario (intéressant) dans lequel (i) l'entreprise investit en qualité en l'absence d'un plafond de divulgation (c'est-à-dire $q^M > 0$) et (ii) l'organisme de réglementation ne

estiment qu'il est optimal d'imposer un plafond de divulgation qui n'induit aucun investissement dans la qualité

(c'est-à-dire un plafond tel que $q^M(d^-) = 0$). Alors, en dénotant³⁰

$$\underline{d} \equiv \inf_{d^- \in [d^M]} \{d \in [0, d^M] \mid q^M(d) > 0\},$$

nous pouvons restreindre l'analyse aux plafonds de divulgation d^- entre \underline{d} et d^M . Plus précisément, le programme de maximisation de l'autorité de régulation peut s'écrire comme suit

$$\max_{\substack{\mathbf{W}^* \\ d^- \in [d^M]}} \mathbf{W}^* \left(q^M(d^-), d^- \right) = \mathbf{U}^* \left(\theta, q^M(d^-), d^- \right) f(\theta) d\theta.$$

De plus, supposons que $\mathbf{W}^*(.)$ est strictement quasi-concave sur \mathbb{I} , $d^- \in [d^M]$. Sous cette régularité, \mathbf{W}^* est strictement quasi-concave sur hd , $d^- \in [d^M]$.

Dans l'hypothèse où l'autorité de régulation estime qu'il est strictement optimal de fixer un plafond contraignant, c'est-à-dire qu'il existe un plafond contraignant $d^- < d^M$ tel que $\mathbf{W}^*(d^-) > \mathbf{W}^*(d^M)$, si et seulement si

$$-\frac{\partial \mathbf{W}^*}{\partial d^-} \Big|_{d^- = d^M} > 0.$$

En d'autres termes, la fixation d'un plafond de divulgation contraignant est strictement souhaitable d'un point de vue social si et seulement si une diminution marginale du niveau de divulgation à partir du niveau non réglementé entraîne une augmentation du bien-être social. Le lemme suivant fournit une décomposition utile de l'effet sur le bien-être d'une diminution marginale du niveau de divulgation.

Lemma 4 *L'impact marginal d'une diminution du niveau de divulgation sur le bien-être social au niveau non réglementé est donné par*

$$\begin{aligned} -\frac{\partial \mathbf{W}^*}{\partial d^-} \Big|_{d^- = d^M} &= \frac{\partial \mathbf{W}^*(q^M, d^M)}{\partial d^-} \Big|_{d^- = d^M} \\ &\approx \frac{\partial \mathbf{W}^*(q^M, d^M)}{\partial q^M} \Big|_{q^M = q^M(d^M)} \frac{\partial q^M}{\partial d^-} \Big|_{d^- = d^M} \\ &\approx \frac{\partial \mathbf{W}^*(q^M, d^M)}{\partial q^M} \Big|_{q^M = q^M(d^M)} \frac{\partial q^M}{\partial d^-} \Big|_{d^- = d^M} \end{aligned}$$

$$\overline{\partial d}_{d=\tilde{d}^M}$$

x

30Nous nous concentrons sur le cas où $q^M(d^M) = q^M$ est positif, combiné au fait que $q^M(d)$ est continue en $d = d^M$ (ce qui découle du théorème du maximum de Berge) assure que l'ensemble considéré n'est pas vide et que sa borne inférieure \underline{d} est bien définie dans h_0, d^M .

Ce lemme montre qu'une diminution (marginale) du niveau de divulgation à partir du niveau non réglementé produit deux effets : un effet *direct* sur les coûts de protection de la vie privée supportés par les consommateurs (à niveau de qualité constant) et un effet *stratégique*, qui rend compte de la manière dont une diminution du niveau de divulgation (en raison du plafond de divulgation) modifie le choix de qualité de l'entreprise. L'effet direct est toujours positif parce que l'entreprise divulgue trop d'informations d'un point de vue social, tandis que le signe de l'effet stratégique dépend de la manière dont le choix de qualité de l'entreprise réagit à la réduction du niveau de divulgation. Étant donné que l'entreprise ne fournit pas suffisamment de qualité d'un point de vue social, une augmentation marginale du niveau de qualité à l'équilibre non réglementé accroît le bien-être social. Par conséquent, l'effet stratégique est (faiblement) positif si l'entreprise augmente (faiblement) son niveau de qualité lorsque le niveau de divulgation

est diminué, c'est-à-dire que si $\frac{\partial q^M}{\partial d} \geq 0$. Lorsque l'effet stratégique est positif, l'effet global de la l'effet sur le bien-être social d'une diminution marginale du niveau de divulgation par rapport à son niveau non réglementé

est sans ambiguïté positive, ce qui implique qu'il est strictement souhaitable, d'un point de vue social, de fixer une valeur de

de divulgation contraignante. Toutefois, si $\frac{\partial q^M}{\partial d} < 0$, l'effet stratégique est négatif et l'effet global sur le bien-être social d'un plafond de divulgation devient *a priori* ambigu.³¹

Analysons maintenant l'effet d'un plafond de divulgation sur la qualité, qui détermine le signe de l'effet stratégique décrit ci-dessus. Le lemme suivant établit un lien entre l'effet d'une modification du niveau de divulgation sur le niveau de qualité optimal de l'entreprise et l'effet croisé de la qualité et de la divulgation sur le profit de l'entreprise.

Lemma 5 (*Effet d'une diminution du niveau de divulgation sur la qualité*) Si $q^M(d) > 0$, alors

$$\begin{aligned} -\frac{\partial q^M}{\partial d} &= \frac{\frac{\partial^2 \Pi}{\partial q^M \partial d} q^M(d)}{\frac{\partial^2 \Pi}{\partial q^M \partial d} q^M(d)} \end{aligned}$$

Le lemme 5 montre que l'effet d'une diminution du niveau de divulgation sur le choix de la qualité par l'entreprise est de signe opposé à l'effet croisé de la qualité et de la divulgation sur le choix de la qualité.

le profit de l'entreprise est-à-dire $\frac{\partial^2 \Pi}{\partial q^M \partial d} q^M(d)$.³² Plus intuitivement, le lemme nous dit que si le Si l'avantage marginal de l'investissement dans la qualité augmente (resp. diminue)

avec le niveau de divulgation, l'entreprise investira moins (resp. plus) à des niveaux de divulgation inférieurs.

Pour notre analyse, nous distinguons les scénarios où le marché est entièrement couvert et ceux où il est partiellement couvert. Un changement de niveau de qualité ne génère qu'un effet de marge intensive lorsque le marché est entièrement couvert, mais il crée également un effet de marge extensive lorsque le marché est partiellement couvert.

³¹Cela montre plus fondamentalement que, bien que le plafond de divulgation atténue sans ambiguïté la défaillance du marché liée à la divulgation excessive d'informations personnelles, il peut soit atténuer, soit amplifier la défaillance du marché liée à la fourniture insuffisante d'informations de qualité.

³²Cela découle de la condition du second ordre $\frac{\partial^2 \Pi}{\partial q^2} q^M(d), d < 0$.

l'effet de marge (résultant d'une modification de la demande) lorsque le marché est partiellement couvert. Par conséquent, l'effet croisé de la qualité et de la divulgation sur le profit de l'entreprise dépendra de la couverture totale du marché.

5.1 Full market coverage

Supposons que $\theta^* q^M(d)$, $d = \theta^-$ pour tout $d \in [0, 1]$.³³ Sous cette hypothèse, le marché est entièrement couvert quelle que soit la décision du régulateur dans la première phase du jeu.

Considérons le choix optimal de l'entreprise en matière de qualité pour un niveau de divulgation donné. L'avantage marginal de l'entreprise à investir dans la qualité est fourni par (4), le terme capturant l'effet de la divulgation sur l'effet de marge extensive étant égal à zéro dans le cas d'une couverture totale du marché. L'impact d'un plafond de divulgation sur la qualité est donné par la proposition suivante.

Proposition 1 *Effet d'un plafond de divulgation sur la qualité dans le cas d'une couverture totale du marché* *Quand*

le marché est entièrement couvert, une qualité $d^- \in [d^M, d^M]$ a un impact négatif sur de plafond de divulgation.

L'intuition qui sous-tend la proposition ci-dessus est la suivante. Sur un marché entièrement couvert, l'entreprise investit dans la qualité parce que ses clients existants fournissent davantage d'informations lorsque son service est de meilleure qualité, ce qui lui permet de générer des revenus plus élevés grâce à la divulgation. Un plafonnement du niveau de divulgation affaiblit la capacité de l'entreprise à monétiser les données supplémentaires fournies par les consommateurs lorsqu'elle offre un niveau de qualité plus élevé, ce qui réduit le bénéfice marginal de l'investissement dans la qualité. L'investissement de l'entreprise dans la qualité est donc plus faible si un plafond de divulgation contraignant est mis en œuvre. Une implication directe de la proposition 1 est qu'il existe toujours un compromis entre la protection de la vie privée et la qualité lorsque le marché est entièrement couvert.

Examinons maintenant la désirabilité sociale d'un plafond de divulgation. Rappelons qu'il est strictement optimal pour l'autorité de régulation de fixer un plafond de divulgation

si et seulement si une diminution marginale du niveau de divulgation par rapport à son niveau non réglementé $d^- = d^M$

augmente le bien-être social. Il découle des Lemmas 4 et 5 que

$$\begin{aligned}
-\frac{\partial W}{\partial d}_{d=d^M} &= \frac{\int_{\bar{\theta}}^{\theta^+} \alpha(\theta, \tilde{q}^M, d^M) f(\theta) d\theta - \frac{r\gamma}{C^{\pi}(q^M)} \int_{\bar{\theta}}^{\theta^+} \frac{\partial V}{\partial q}(\tilde{x}(\theta, \tilde{q}^M, d^M), \tilde{q}^M) f(\theta) d\theta}{\bar{\theta}}
\end{aligned}$$

³³Une condition suffisante, mais non nécessaire, pour que cela soit le cas est que $K < V(0, 0)$.

Comme \tilde{q}^M , \tilde{d}^M et $\tilde{x}(\theta, ., .)$ dépendent également de γ , on ne sait pas *a priori* comment l'expression ci-dessus dépend de γ . Cependant, on peut facilement montrer qu'elle est positive pour γ en dessous d'un certain seuil $\tilde{\gamma}$.³⁴ Ainsi, un plafond sur le niveau de divulgation est strictement souhaitable socialement lorsque $\gamma < \tilde{\gamma}$ c'est-à-dire lorsque la complémentarité entre la qualité et l'information est pas trop forte. En d'autres termes, sous cette condition, il existe un plafond \tilde{d}^- entre \underline{d} et \tilde{d}^M qui conduit à une augmentation stricte du bien-être social par rapport au scénario non réglementé. Cependant, lorsque la qualité et l'information sont des compléments suffisamment forts

(c'est-à-dire $\gamma > \tilde{\gamma}$), le signe de $\frac{\partial \hat{W}}{\partial \tilde{d}} \Big|_{\tilde{d}^- = \tilde{d}^M}$ est ambigu et, par conséquent, l'impact de $-\gamma$ est également ambigu.

un plafond de divulgation sur le bien-être social.³⁵ Dans ce cas, on ne peut pas exclure la possibilité que la diminution du bien-être social due à la réduction de la qualité (l'effet stratégique) peut l'emporter sur l'augmentation du bien-être résultant de la réduction des coûts liés à la protection de la vie privée (l'effet direct).

Plus intuitivement, le scénario de couverture totale du marché que nous envisageons ici est essentiellement un scénario dans lequel la demande de services de l'entreprise ne réagit pas aux changements de qualité et aux niveaux de fermeture - aucun consommateur ne rejoint ou ne quitte l'entreprise. Les clients existants de l'entreprise ne réagissent à ces changements qu'en ajustant la quantité d'informations qu'ils partagent. Un plafond de divulgation réduit la qualité du service de l'entreprise, et les consommateurs partagent moins d'informations en conséquence. En outre, plus la complémentarité entre la qualité et l'information est forte, plus la réduction du partage d'informations est importante. Cette réduction de la quantité d'informations fournies diminue à la fois l'utilité brute obtenue par les consommateurs et les revenus de divulgation de l'entreprise, réduisant ainsi le bien-être social. Lorsque la qualité et l'information sont relativement faiblement complémentaires ($\gamma < \tilde{\gamma}$), l'impact négatif sur le bien-être de la baisse du niveau de qualité est dominé par l'impact positif de la réduction des coûts liés à la protection de la vie privée des consommateurs, et un plafond de divulgation est socialement souhaitable. Lorsque la qualité et l'information sont des compléments relativement importants, l'impact de la baisse du niveau de qualité peut dominer et l'effet du plafond de divulgation sur le bien-être social est ambigu.

La proposition suivante résume l'analyse ci-dessus.

³⁴Pour comprendre pourquoi, définissez

$$\tilde{\gamma} \equiv \gamma' > 0 \mid \frac{\partial \hat{W}}{\partial \tilde{d}} \Big|_{\tilde{d}^- = \tilde{d}^M}$$

$$\frac{\partial d}{\partial \tilde{d}} \Big|_{\tilde{d}^- = \tilde{d}^M}$$

))

< 0 pour tous les $\gamma \in (0, \gamma^*]$.

Du fait que \hat{W}^{σ} est continue en γ et (strictement) négative lorsque $\gamma \rightarrow 0$, il s'ensuit que le

L'ensemble ci-dessus n'est pas vide, ce qui garantit que sa borne supérieure $\tilde{\gamma}$ est bien définie dans $\mathbb{R}_{++} \cup \{+\infty\}$.
Notons

qu'on ne peut pas exclure *a priori* que $\tilde{\gamma}$ prenne une valeur infinie.

³⁵Si $\tilde{\gamma}$ prend une valeur infinie, la réglementation de la protection de la vie privée serait socialement souhaitable quel que soit le niveau de complémentarité entre la qualité et l'information.

Proposition 2 (Désirabilité sociale d'un plafond de divulgation en cas de couverture totale du marché) Lorsque le marché est entièrement couvert, une réglementation de la protection de la vie privée prenant la forme d'un plafond de divulgation contraignant est strictement désirable sur le plan social si la complémentarité entre la qualité et l'information n'est pas trop forte (c'est-à-dire si $\gamma < \tilde{\gamma}$). Dans le cas contraire, la désirabilité sociale d'une telle réglementation est ambiguë.

5.2 Partial market coverage

Nous considérons maintenant le scénario dans lequel $\theta^* q^M(d)$, $d < \theta^-$ pour tout $d \in [0, 1]$. Dans ce cas, le marché n'est que partiellement couvert quelle que soit la décision du régulateur dans la première étape. Soit $F(\cdot)$ la fonction de distribution cumulative de θ . Il découle de l'expression (4) et les lemmes 1 et 2 que l'avantage marginal net de l'entreprise à investir dans la qualité is

$$\frac{\partial \Pi^*}{\partial q} = rdyF(\theta(q, d)) + \frac{r\partial V}{\partial q} \xrightarrow{\text{intensivem., margin effect}} \frac{\Theta}{\text{effet de } q, \text{ extensive}} - C^r(q) \quad (5)$$

whenever the market is partially covered; i.e., $\tilde{\theta}(q, d) \in [\underline{\theta}, \theta^-]$.

L'effet du niveau de divulgation sur le choix optimal de la qualité par l'entreprise est déterminé par l'effet croisé de la qualité et de la divulgation sur le profit de l'entreprise. Expression différentielle

(5) par rapport à d et en utilisant les résultats des Lemmas 1 et 2,³⁶ nous obtenons l'effet d'une diminution marginale du niveau de divulgation sur le bénéfice marginal de l'investissement dans la qualité :

$$\frac{\partial^2 \Pi^*}{\partial q \partial d} = -r\gamma F(\theta(q, d)) - rdy \frac{\partial \Theta}{\partial q} \xrightarrow{\text{B}} -r \frac{\partial V}{\partial \theta} \frac{\partial \theta}{\partial d} \xrightarrow{\text{A}} -r \frac{\partial \theta}{\partial d} \frac{\partial \theta}{\partial q} \xrightarrow{\text{C}} -r \frac{\partial \theta}{\partial d} \frac{\partial \theta}{\partial q} \quad (6)$$

Le terme $A + B$ montre comment l'effet de marge intensive de l'investissement dans la qualité est affecté par une diminution du niveau de divulgation. Plus précisément, le terme A correspond à l'effet d'une diminution du niveau de divulgation sur l'avantage marginal de l'investissement dans la qualité pour une demande donnée du service (c'est-à-dire pour une taille fixe de la base d'utilisateurs) ; il saisit la manière dont les

utilisateurs du service de l'entreprise ajustent la quantité d'informations qu'ils partagent en réponse à une diminution du niveau de divulgation. C'est le seul terme qui apparaît dans notre analyse du scénario de couverture totale du marché (où $\theta(q, d) = \theta^-$) et son signe est négatif. Sous

³⁶Nous utilisons en particulier le fait que $\frac{\partial x}{\partial \theta} + \frac{\partial \theta}{\partial x} = 0$. Pour des raisons de commodité de notation, nous laissons tomber le

les arguments $\frac{\partial \theta}{\partial q} \frac{\partial d}{\partial x} \frac{\theta(q, d), q}{d}$, et $\frac{\partial \theta}{\partial q \partial x} \frac{\partial d}{\partial x} \frac{\theta(q, d), q}{d}$.

En ce qui concerne la couverture partielle du marché, une modification du niveau de divulgation affecte également l'effet de marge intensive en modifiant le niveau de la demande (à chaque niveau de qualité donné). Cet effet, représenté par le terme B , est positif parce qu'une diminution du niveau de divulgation entraîne un élargissement de la base d'utilisateurs. Enfin, le terme C montre comment l'effet de marge extensive de l'investissement dans la qualité change si le niveau de divulgation diminue. Étant donné que l'effet de marge extensive est proportionnel à la densité des consommateurs à la marge et que l'impact de la divulgation sur la demande est négatif, le terme C est positif (resp. négatif) si la fonction de densité est localement croissante (resp. décroissante). Le résultat suivant montre que le signe de l'effet net $A + B + C$ dépend de l'élasticité et de la courbure de la fonction de distribution cumulative $F(.)$.

Lemma 6 (*Impact d'une diminution du niveau de divulgation sur les effets de marché intensifs et extensifs*)

- If $F(.)$ is relatively inelastic (resp. elastic), i.e., $\frac{\theta f(\theta)}{F(\theta)} < 1$ (resp. > 1) pour tous les $\theta \in \underline{\theta}, \bar{\theta}$, the impact of a decrease in disclosure level on the intensive margin effect of investment in quality is negative (resp. positive).
- Si $F(.)$ est convexe (resp. concave) sur $\underline{\theta}, \bar{\theta}$, l'impact d'une diminution de la divulgation sur l'effet de marge extensive de l'investissement dans la qualité est positif (resp. négatif).

L'élasticité de $F(.)$ est liée à la forme de la demande du service. Nous montrons dans l'annexe B que cela correspond à l'élasticité de la demande par rapport au niveau de divulgation (en maintenant constante la quantité d'informations partagées). Nous établissons également que la convexité/concavité de $F(.)$ est liée à l'élasticité de l'effet marginal de la qualité sur la demande par rapport au niveau de divulgation, en maintenant la quantité d'informations constante ; elle est supérieure (resp. inférieure) à 1 si $F(.)$ est convexe (resp. concave). Par conséquent, la courbure de $F(.)$ nous indique comment la réactivité de la demande à un changement de niveau de qualité est affectée par des changements dans le niveau de divulgation.

Nous pouvons maintenant énoncer notre résultat concernant l'impact d'un plafond de divulgation sur la qualité.

Proposition 3 (*Effect of a disclosure cap on quality under partial market coverage*)
Assume that the market is partially covered.

- Si $F(.)$ est faiblement convexe, l'effet d'un plafond de divulgation $\bar{d} \in \underline{d}, \bar{d}^M$ sur la qualité est positif.
- Si $F(.)$ est concave et relativement inélastique, l'effet d'un plafond de divulgation $\bar{d} \in \underline{d}, \bar{d}^M$

sur la qualité est négative.

- If $F(\cdot)$ is concave and relatively elastic, the effect of a disclosure cap $\bar{d} \in \underline{d}, \bar{d}^M$ on quality is negative if the complementarity between quality and information is not too strong, and is ambiguous otherwise.

Contrairement au scénario de couverture totale du marché - dans lequel un plafond réduit toujours le niveau de qualité - le plafond peut soit diminuer, soit augmenter le niveau de qualité dans le scénario de couverture partielle. La proposition 3 caractérise la manière dont un plafond de divulgation affecte le niveau de qualité en fonction de la forme de la distribution des coûts liés à la protection de la vie privée et du degré de complémentarité entre la qualité et l'information. Dans le cas d'une couverture partielle du marché, un plafond de divulgation génère deux effets supplémentaires par rapport au scénario de couverture totale du marché : une expansion de la base d'utilisateurs de l'entreprise (ou de la demande) et une modification de la sensibilité du demand à la qualité ; ces deux effets ont une incidence sur l'avantage marginal de l'investissement dans la qualité. Une base d'utilisateurs plus large implique une augmentation plus importante de la quantité de données fournies par les utilisateurs lorsque l'entreprise augmente (marginalement) son niveau de qualité ; cela augmente le bénéfice marginal de l'investissement dans la qualité. La modification de la sensibilité de la demande à la qualité peut soit augmenter, soit diminuer le bénéfice marginal de l'investissement, selon que cette sensibilité augmente sensiblement ou non dans le cadre d'un plafond de divulgation. L'effet global d'un plafond de divulgation sur les incitations de l'entreprise à investir dans la qualité est donc la combinaison d'un effet négatif (dû à la diminution de la capacité de l'entreprise à monétiser les données des utilisateurs par la divulgation), d'un effet positif (dû à l'expansion de la demande) et d'un effet ambigu (dû à un changement dans la sensibilité de la demande à la qualité). Un plafond de divulgation augmente l'investissement dans la qualité si le deuxième effet est suffisamment important et/ou si le troisième effet est positif ou suffisamment important. La proposition 3 montre que c'est le cas lorsque $F(\cdot)$ est faiblement convexe. En revanche, lorsque $F(\cdot)$ est concave, l'impact du plafond sur le niveau de qualité est soit négatif, soit ambigu, en fonction de l'élasticité de la demande par rapport au niveau de divulgation et du degré de complémentarité entre la qualité et l'information.

Les résultats ci-dessus peuvent être mieux compris à l'aide d'une illustration simple. Considérons le cas particulier de la distribution uniforme (c'est-à-dire $\bar{\theta} \sim U[\underline{\theta}, \bar{\theta}]$). La distribution uniforme est faiblement convexe et, par conséquent, le cas (i) de la proposition 3 s'applique : un plafond de fermeture conduit à un investissement de

meilleure qualité. Pour comprendre pourquoi, il faut d'abord remarquer que le terme C de l'équation (6) est égal à zéro dans le cas de la distribution uniforme ; cela implique qu'un plafond de divulgation n'affecte pas l'effet de marge extensive de l'investissement dans la qualité, et que nous n'avons pas l'effet ambigu décrit plus haut. Le plafond ne génère que l'effet négatif - une réduction des recettes de divulgation de l'entreprise pour toute base d'utilisateurs donnée - et l'effet positif - une expansion de la base d'utilisateurs de l'entreprise. Dans la distribution uniforme

Dans ce cas, l'effet positif du plafond domine : l'augmentation des recettes de divulgation résultant de l'élargissement de la base d'utilisateurs de l'entreprise fait plus que compenser la baisse des recettes de divulgation pour une base d'utilisateurs donnée. Dans l'ensemble, l'entreprise est davantage incitée à investir dans la qualité.

La combinaison de la proposition 3 et du fait que l'effet direct d'un plafond de divulgation sur le bien-être social est toujours (strictement) positif nous amène au résultat suivant concernant la désirabilité sociale d'un plafond sur le niveau de divulgation.

Proposition 4 (*désirabilité sociale d'un plafond de divulgation en cas de couverture partielle du marché*) *Supposons que le marché soit partiellement couvert.*

- *Si $F(.)$ est faiblement convexe, une réglementation en matière de protection de la vie privée prenant la forme d'un plafond de divulgation contraignant est strictement souhaitable d'un point de vue social.*

- *Si $F(.)$ est concave, une réglementation en matière de protection de la vie privée prenant la forme d'un plafond de divulgation contraignant a un effet ambigu sur le bien-être social.*

Ainsi, lorsque le marché est partiellement couvert, un plafond de divulgation peut être socialement désirable même lorsque la qualité et l'information sont des compléments importants du point de vue des consommateurs. C'est notamment le cas si la réduction du niveau de divulgation augmente considérablement la réactivité de la demande à une augmentation du niveau de qualité (c'est-à-dire si $F(.)$ est faiblement convexe). Dans ce scénario, le régulateur peut améliorer à la fois la protection de la vie privée des consommateurs et la qualité du service en fixant un plafond de divulgation.³⁷

6 Extensions

6.1 Tiers hétérogènes

Dans cette extension, nous analysons le scénario dans lequel les tiers sont hétérogènes dans le coût de la protection de la vie privée qu'ils induisent pour les consommateurs.³⁸ Cette hétérogénéité peut refléter, par exemple, des différences dans les pratiques d'utilisation des données de ces tiers. Prenons le cas de

³⁷Il convient de noter que nous n'envisageons pas dans le présent document le scénario dans lequel le marché peut être entièrement ou partiellement couvert en *fonction* de la décision de l'organisme de réglementation au cours de la première étape. Dans un tel scénario, le problème du régulateur est moins

lissee que dans les deux cas que nous avons considérés. Pour cette raison, la résolution de ce problème nous obligera à déterminer le plafond de divulgation optimal dans chacun des deux régimes (couverture totale du marché et couverture partielle du marché) et à comparer les valeurs de bien-être social correspondantes. Bien que cela complique considérablement l'analyse, il n'est pas certain que cela fournisse des informations supplémentaires sur l'opportunité d'une réglementation en matière de protection de la vie privée.

³⁸Voir Bergemann et Bonatti (2015) et Bergemann et al. (2018) pour des modèles dans lesquels un monopoleur vend des informations personnelles à des tiers qui sont hétérogènes selon d'autres dimensions.

annonces tiers. Certains annonceurs peuvent choisir de cibler leurs publicités en utilisant des données à un niveau plus agrégé que d'autres (par exemple, en se basant sur des groupes démographiques plutôt que sur des caractéristiques individuelles), ce qui entraîne des coûts moindres en matière de protection de la vie privée.

Supposons que la divulgation d'une unité d'information personnelle à un tiers de type $s \in [0, 1]$ induise un coût de confidentialité $2\theta s$ pour le consommateur de type θ (au lieu d'un coût de confidentialité θ dans le modèle de base). Le coût total de la protection de la vie privée supporté par un consommateur de type θ lorsqu'une quantité x de ses informations personnelles est divulguée à des tiers situés dans $[0, d]$ est le suivant

est alors $\int_0^d 2\theta s x ds = \theta d^2 x$. En conséquence, la fonction d'utilité du consommateur est la suivante donnée par

$$U(x, \theta, q, d) = V(x, q) - \alpha + \theta d^2 x - K.$$

Dans le scénario d'une couverture totale du marché, l'impact d'un plafond de divulgation sur la qualité et le bien-être social est qualitativement le même que dans notre modèle de base : un plafond de divulgation réduit l'investissement dans la qualité mais est socialement souhaitable si la complémentarité entre la qualité et l'information n'est pas trop forte.

Toutefois, dans le cadre du scénario de couverture partielle du marché, les résultats sont qualitativement affectés par l'hypothèse de l'hétérogénéité des tiers. Plus précisément, des calculs simples montrent que l'effet d'une diminution du niveau de divulgation sur le bénéfice marginal de l'investissement dans la qualité a la forme suivante :

$$\frac{\partial \Pi^*}{\partial q \partial d} = \frac{1}{d} (A + B + C) - \frac{1}{d} \frac{A + D}{x} \geq 0$$

alors qu'il est égal à $A + B + C$ dans notre modèle de base. Cela implique que l'effet d'un plafond de divulgation sur la qualité est positif dans cette extension chaque fois qu'il est positif dans le modèle de base. Nous obtenons donc le résultat suivant :

Proposition 5 (*Effect of a disclosure cap with heterogeneous third parties*)

- Under full market coverage, a disclosure cap $d^- \in [d, d^M]$ has a negative effect on quality. However, setting a binding disclosure cap is socially desirable if quality and information are not strong complements.

- Dans le cas d'une couverture partielle du marché, l'effet d'un plafond de divulgation $d^- \in [d, d^M]$ sur la

qualité

est faiblement positif si $F(\cdot)$ est faiblement convexe. Par conséquent, la fixation d'un plafond de divulgation contraignant est socialement souhaitable si $F(\cdot)$ est faiblement convexe.

6.2 Régulateur maximisant le surplus du consommateur

Dans l'analyse de la réglementation en matière de protection de la vie privée présentée précédemment, nous avons examiné le problème de décision d'un régulateur qui cherche à maximiser le bien-être social, qui est donné par la somme du profit de l'entreprise et du surplus du consommateur.³⁹ Nous examinons maintenant le cas où le régulateur est une agence de protection des consommateurs, dont l'objectif est de maximiser le surplus du consommateur. Concentrons-nous à nouveau sur le scénario dans lequel l'autorité de régulation ne trouve pas optimal de choisir un plafond de divulgation qui n'induit aucun investissement dans la qualité.⁴⁰ L'autorité de régulation cherche à maximiser

$$CS(d^-) \equiv \underset{\theta}{\mathbb{E}} \left[U(\theta, q^M(d^-), d^-) f(\theta) d\theta \right]$$

sur $d^- \in [d^M, \bar{d}]$. En supposant que $CS(\cdot)$ est strictement quasi-concave sur cet intervalle, la fixation d'un plafond contraignant pour la divulgation est strictement souhaitable du point de vue de l'agence de consommateurs si l'avantage marginal d'une divulgation moindre pour les consommateurs est positif lorsque évaluée à $d^- = d^M$; c'est-à-dire $\frac{\partial CS}{\partial d^-} \Big|_{d^- = d^M} > 0$.

Nous allons maintenant comparer l'opportunité d'un plafond de divulgation pour une agence de protection des consommateurs et pour un planificateur maximisant l'aide sociale.

Proposition 6 (*maximisation du surplus du consommateur et plafond de divulgation socialement optimal*)

- Une réglementation sur la protection de la vie privée prenant la forme d'un plafond de divulgation est strictement souhaitable pour une agence de protection des consommateurs si et seulement si elle est strictement souhaitable d'un point de vue social.

- Lorsqu'une telle réglementation est strictement souhaitable pour l'agence de protection des consommateurs, son plafond de divulgation optimal est inférieur au plafond de divulgation socialement optimal.

Les circonstances dans lesquelles un plafond de divulgation est souhaitable du point de vue des consommateurs sont les mêmes que celles dans lesquelles il est socialement souhaitable. Cette constatation s'explique par le fait qu'une diminution marginale du niveau de divulgation à partir du niveau d^M optimal a un effet de second ordre sur le

profit de l'entreprise, mais un effet de premier ordre sur le surplus du consommateur.

³⁹Rappelons que les tiers ne bénéficient d'aucun surplus dans notre cadre de référence.

⁴⁰Si l'agence de protection des consommateurs estime qu'il est optimal de choisir un plafond de divulgation qui n'entraîne aucun investissement dans la qualité, elle choisira $d^- = 0$ (car cela minimisera les coûts liés à la protection de la vie privée supportés par les consommateurs).

7 Discussion

7.1 Interprétation alternative du modèle

Dans notre analyse, nous avons interprété l'apport du consommateur, x , comme la quantité d'informations qu'un consommateur fournit à l'entreprise. Cette interprétation est appropriée dans le cas d'un site web d'appariement, où chaque utilisateur décide des préférences qu'il révèle, ou dans le contexte de services impliquant un contenu généré par l'utilisateur, où chaque utilisateur décide de la quantité de contenu à partager (par exemple, sur une plateforme de médias sociaux). Cette interprétation peut toutefois être moins adaptée à d'autres formes de services internet, tels que le courrier électronique et la recherche. Dans ces contextes, les consommateurs ne fournissent pas directement des informations à l'entreprise ; au lieu de cela, les informations sont générées à la suite de leur utilisation du service de l'entreprise. La variable de choix du consommateur pertinente (et donc l'interprétation appropriée de x) est donc l'*intensité d'utilisation*, plutôt que le niveau de fourniture d'informations. En conséquence, α , qui représentait auparavant le coût marginal de la fourniture d'informations, peut être interprété plus généralement comme le coût marginal d'opportunité de l'utilisation du service de l'entreprise.

7.2 Excédent positif pour les tiers

Nous avons supposé dans notre modèle de base que l'entreprise était en mesure de s'approprier tout le surplus généré par l'accès d'un tiers aux informations personnelles de ses clients. Assouplissons cette hypothèse en permettant aux tiers de s'approprier une part positive de ce surplus. Plus précisément, nous supposons que le prix unitaire des informations personnelles est βr , où $\beta \in (0, 1)$.

La fonction de profit de l'entreprise dans cette variante de notre modèle peut être dérivée de celle de notre modèle de base en remplaçant r par βr . Cela implique en particulier que l'effet d'un plafond de divulgation sur le choix de qualité de l'entreprise est (qualitativement) le même que dans le modèle de base. Plus précisément, les propositions 1 et 3 restent valables.

Cela dit, lorsqu'il s'agit de l'effet d'un plafond de divulgation sur le bien-être social - défini comme la somme du profit de l'entreprise, du surplus des tiers et du surplus du consommateur - il devient plus compliqué d'obtenir des résultats non ambigus dans le cadre actuel. Pour comprendre pourquoi, examinons d'abord l'*effet direct* d'une diminution marginale du niveau de divulgation (à partir du niveau de divulgation

optimal de l'entreprise) sur le bien-être social. Dans notre modèle de base (c'est-à-dire $\beta = 1$), cet effet est toujours positif. Toutefois, lorsque le surplus des tiers avec lesquels les informations personnelles sont partagées est positif (c'est-à-dire $\beta < 1$), cela n'est pas forcément vrai. Une diminution du niveau de divulgation entraîne toujours une augmentation du surplus du consommateur.

(grâce à une diminution des coûts liés à la protection de la vie privée), mais elle entraîne également une diminution de l'excédent des tiers. En outre, lorsque le surplus des tiers est positif, il y a un effet indirect supplémentaire, en plus de l'effet stratégique que nous avons identifié dans notre modèle de base. Cet effet supplémentaire correspond à l'impact positif d'un plafond de divulgation sur la quantité d'informations fournies par les consommateurs et, par conséquent, sur le surplus des tiers avec lesquels les données à caractère personnel sont partagées. Lorsque cet effet indirect et l'effet stratégique que nous avons identifié dans notre modèle de base n'ont pas le même signe (ce qui est le cas lorsqu'un plafond de divulgation a un effet négatif sur la qualité), le signe de l'effet indirect global d'un plafond de divulgation dépend de leur ampleur relative.

Il est important de noter que si le régulateur maximise le surplus du consommateur plutôt que le bien-être social, le fait de permettre à des tiers de tirer un surplus positif de leur accès aux données personnelles des clients n'affecte pas l'opportunité d'un plafond de divulgation (pour autant que r soit remplacé par βr dans l'analyse).

7.3 Incapacité à s'engager sur un niveau de divulgation

Dans notre modèle de base, nous avons supposé que l'entreprise était en mesure de s'engager sur son niveau de divulgation. Nous supposons maintenant que l'entreprise n'est pas en mesure de s'engager, ce qui implique que les consommateurs doivent anticiper son niveau de divulgation lorsqu'ils prennent leurs décisions en matière de participation et de fourniture d'informations. Étant donné que l'entreprise juge optimal de choisir le niveau de divulgation le plus élevé possible pour toute croyance *donnée des consommateurs*, un équilibre avec des attentes rationnelles présente nécessairement $d = 1$ en l'absence de toute réglementation.⁴¹ Dans un tel environnement, la réglementation a deux objectifs. Premièrement, elle permet à l'entreprise de s'engager sur un niveau de divulgation maximal.⁴² Deuxièmement, elle contraint le comportement de l'entreprise en limitant sa gamme de choix.⁴³

Our analysis and results on the impact of a disclosure cap on quality investment in the baseline setting carries over to the no-commitment scenario.⁴⁴ The only difference in the no-commitment setting is that Propositions 1 and 3 hold for any disclosure cap $\underline{d}^- \in (\underline{d}, 1)$ au lieu de $\underline{d}^- \in \underline{d}, \underline{d}^M$.

⁴¹Cela est dû en partie à la nature statique du jeu. Voir Jullien et al. (2018) pour un modèle dans lequel une entreprise ne peut pas s'engager sur sa politique de confidentialité dans un contexte où elle interagit de manière répétée avec ses clients. ⁴²Cela peut être rendu possible par de lourdes sanctions à l'encontre des entreprises qui enfreignent la réglementation. Par exemple, l'amende pour violation du règlement

général européen sur la protection des données peut atteindre 20 millions d'euros ou 4 % du chiffre d'affaires annuel global de l'entreprise pour l'exercice précédent, le montant le plus élevé étant retenu.

⁴³Alors que le second effet a un impact négatif sur l'entreprise, le premier effet a un impact positif sur l'entreprise. En d'autres termes, si le règlement ne devait servir que de mécanisme d'engagement, l'entreprise l'accueillerait toujours favorablement.

⁴⁴La raison en est que c'est le signe de l'effet croisé de la qualité et des niveaux de divulgation sur le bénéfice qui importe, que l'entreprise soit ou non en mesure de s'engager à respecter un niveau de divulgation.

L'analyse de la désirabilité sociale de la réglementation en matière de protection de la vie privée est toutefois plus complexe que dans le modèle de base. Cela dit, sous l'hypothèse de régularité que $W^*(.)$ est strictement quasi-concave en d^- , nous pouvons montrer que la réglementation est socialement souhaitable dans les cas suivants dans le scénario sans engagement lorsqu'il est socialement souhaitable dans le scénario avec engagement.⁴⁵ Cela implique que le champ d'application d'une réglementation sur la protection de la vie privée améliorant le bien-être est plus important dans le premier scénario que dans le second.

7.4 Externalités de réseau

Supposons maintenant que l'utilité de chaque client augmente avec la quantité d'informations fournies par les autres clients. Cette forme d'externalités de réseau existe par exemple dans les plateformes de médias sociaux. Pour intégrer ces externalités, nous augmentons l'utilité du consommateur dans le modèle de base par σX , où $X \equiv^{\theta} x(\theta)$ $d\theta$ est la quantité d'informations personnelles fournies par tous les (autres) consommateurs⁴⁶ et $\sigma \geq 0$ est un paramètre qui capture l'intensité des externalités.

Observons tout d'abord que, conditionnellement à l'utilisation du service, le niveau optimal de fourniture d'informations par les consommateurs ne dépend pas des externalités de réseau σX et est donc le même que dans le modèle de base, c'est-à-dire $x^*(\theta, q, d)$. Cela implique en particulier que la présence d'externalités de réseau n'affecte pas nos résultats dans le scénario de couverture totale du marché : un plafond de divulgation entraîne une diminution de l'investissement dans la qualité, mais reste socialement souhaitable si la qualité et l'information sont fortement complémentaires pour les consommateurs.

Bien que les externalités de réseau n'affectent pas la décision des consommateurs en matière de fourniture d'informations, elles modifient leur décision de participation. Cela modifie le bénéfice marginal de l'entreprise à investir dans la qualité dans le cadre du scénario de couverture partielle du marché et affecte donc quantitativement notre analyse. Plus précisément, on peut montrer que dans un équilibre d'expectations satisfaites (c'est-à-dire une situation dans laquelle chaque consommateur anticipe correctement les décisions de tous les autres consommateurs), il existe comme dans le modèle de base un seuil

$\theta(q, d, \sigma)$ de sorte que seuls les consommateurs de type $\theta < \theta(q, d, \sigma)$ utilisent le service.⁴⁷ Les l'effet d'une diminution marginale du niveau de divulgation sur le bénéfice marginal de l'investissement en

⁴⁵Pour comprendre pourquoi, il faut remarquer que la quasi-concavité de $W^*(.)$ par rapport à d^- implique que $-\frac{\partial W^*}{\partial d^-} > 0$ chaque fois que $\frac{\partial d^-}{\partial d^*} = d^* M > 0$.

⁴⁶Étant donné qu'un consommateur n'est pas mesuré dans notre cadre, la quantité totale d'informations à caractère personnel fournies par tous les consommateurs et la quantité totale d'informations fournies par tous les consommateurs sauf un coïncident.

⁴⁷Ce seuil et, par conséquent, la demande de service augmentent avec l'intensité des externalités de réseau σ (et sont donc plus importants que dans le modèle de base, c'est-à-dire $\sigma = 0$). Ce résultat intuitif découle du fait que la fonction d'utilité des consommateurs est croissante en σ et X .

qui détermine l'impact d'un plafond de divulgation sur la qualité, peut à nouveau être divisé en trois termes : l'impact d'une diminution du niveau de divulgation sur i) l'effet de marge intensive pour une demande fixe, ii) l'effet de marge intensive via le changement de demande qu'elle induit, et iii) l'effet de marge extensive. Comme dans le modèle de base, le premier terme est négatif, le deuxième terme est positif et le signe du troisième terme est ambigu. Cela signifie qu'un plafond de divulgation a à nouveau trois effets sur les incitations de l'entreprise à investir dans la qualité : un effet négatif dû à la diminution du rendement de l'investissement pour une demande fixe, un effet positif découlant de l'augmentation de la demande induite par le plafond, et un effet ambigu reflétant l'impact du plafond sur la réactivité de la demande à la qualité. Bien que l'ampleur de ces effets ne soit pas la même que dans le modèle de base, le résultat reste qualitativement valable : le plafond augmente la qualité s'il entraîne une augmentation suffisamment importante de la réactivité de la demande à la qualité.

7.5 Effet positif de la divulgation sur les consommateurs

Notre modèle de base fait abstraction de tout effet positif de la divulgation aux tiers sur les consommateurs. Supposons maintenant que la divulgation apporte des avantages aux consommateurs, que nous saisissons par un terme supplémentaire βdx dans la fonction d'utilité du consommateur où $\beta \geq 0$.⁴⁸ Ainsi, le coût *net* de la divulgation pour le consommateur de type θ est $(\theta - \beta) dx$.

Note first that if $\beta \leq \underline{\theta}$, i.e. all consumers are harmed by the disclosure of their personal information in net terms, then it is straightforward that it is sufficient to replace θ by $\theta - \beta$ for our analysis to carry over. Suppose now that $\beta > \underline{\theta}$ so that at least some consumers benefit from the disclosure of their data to third parties. In this case, our analysis still applies if aggregate consumer surplus is locally decreasing in the disclosure à \tilde{q}^M, \tilde{d}^M , ce qui signifie qu'il y a surdivulgation d'informations personnelles. lorsque l'entreprise n'est pas réglementée.⁴⁹ Si cette condition n'est pas remplie, il n'y a pas lieu d'adopter une réglementation sous la forme d'un plafond de divulgation.

7.6 Des prix positifs pour les consommateurs

Notre modèle de base s'est concentré sur le cas où l'entreprise offre le service gratuitement aux consommateurs. Bien qu'il s'agisse d'un scénario très répandu dans la pratique, il se peut également que l'entreprise juge optimal de facturer un prix positif aux consommateurs (en plus de divulguer des informations sur le service).

⁴⁸Nous supposons, pour les besoins de l'exposé, que β est le même pour tous les consommateurs.

⁴⁹Cette condition est remplie si la part des consommateurs lésés (en termes nets) par la divulgation de leurs informations personnelles est suffisamment importante.

leurs données personnelles).⁵⁰ L'intégration de cette possibilité dans notre modèle compliquerait considérablement l'analyse. Pour comprendre pourquoi, notons que dans un cadre plus simple sans investissement dans la qualité et sans marge intensive (c'est-à-dire un cadre dans lequel les consommateurs ne seraient pas en mesure de choisir la quantité de données qu'ils fournissent), nous nous attendrions à ce qu'un tel plafond conduise à une augmentation du prix facturé aux consommateurs. Cela est dû à ce que l'on appelle l'*effet de bascule sur les marchés bifaces* (Rochet et Tirole, 2006) : un plafond sur la divulgation des données réduirait l'avantage marginal lié à l'attraction d'un consommateur supplémentaire, de sorte qu'il serait optimal pour le site web d'augmenter le prix facturé aux consommateurs. Toutefois, dans notre contexte, un plafond sur la divulgation des données conduirait à un ajustement conjoint du prix et de la qualité. Une inspection rapide des dérivés croisés pertinents de la fonction de profit du site web suggère que les effets d'un plafond de divulgation sur le prix et la qualité sont assez complexes et risquent d'être ambigus.

7.7 Substituabilité entre la qualité et l'information

Pour de nombreux services Internet, il est naturel de considérer le niveau de qualité de l'entreprise et le niveau d'information du consommateur comme complémentaires (c'est-à-dire $\gamma > 0$) : plus la qualité du service d'une entreprise est élevée, plus le niveau d'utilisation ou de fourniture d'informations par les consommateurs est élevé. Dans certains cas, cependant, le niveau de qualité de l'entreprise et l'information du consommateur sont substituables ($\gamma < 0$). L'authentification de l'utilisateur est l'un de ces cas. Si l'on interprète le niveau de qualité de l'entreprise comme sa capacité à vérifier l'identité de l'utilisateur sans utiliser les informations personnelles fournies par le consommateur,⁵¹ plus le niveau de qualité de l'entreprise est élevé, plus l'utilité pour le consommateur de fournir des informations personnelles supplémentaires (numéro de téléphone, adresse électronique secondaire, etc.) à des fins d'authentification est faible.

Il convient de noter que lorsque la qualité et l'information sont des substituts, un plafond sur le niveau de fermeture est toujours socialement souhaitable dans le scénario d'une couverture totale du marché. Dans ce cas, il n'y a pas d'arbitrage entre la protection de la vie privée et la fourniture de qualité, car l'entreprise n'investit jamais dans la qualité. Toutefois, lorsque le marché est partiellement couvert, un compromis entre la protection de la vie privée et la qualité peut également exister dans le cas des substituts.

⁵⁰Il convient de noter que le paramètre K dans notre modèle de base peut être interprété comme un prix *exogène*.

⁵¹Par exemple, l'entreprise peut utiliser l'adresse IP ou la localisation géographique pour évaluer si une tentative de connexion est potentiellement frauduleuse.

7.8 Réglementer la qualité plutôt que la divulgation

La réglementation du niveau de divulgation est un moyen de remédier (partiellement) à la défaillance du marché identifiée à la section 4. Une autre solution consiste à réglementer le niveau de qualité. Dans l'annexe C, nous étudions l'effet de la fixation d'une exigence de qualité minimale *ex ante* et analysons la désirabilité sociale d'une telle réglementation. Nous montrons que le signe de l'effet d'une exigence de qualité minimale sur le niveau de divulgation est opposé au signe de l'effet d'un plafond de divulgation sur la qualité : lorsqu'un plafond de divulgation entraîne une baisse (resp. une hausse) de la qualité, une exigence de qualité minimale entraîne une hausse (resp. une baisse) du niveau de divulgation. La raison en est que les deux effets sont induits par l'effet croisé (identique) de la qualité et de la divulgation sur le bénéfice. Cette "dualité" entre la qualité et la divulgation s'étend aux effets sur le bien-être d'une réglementation ciblant l'une d'entre elles. Plus précisément, étant donné que l'effet direct sur le bien-être social d'une augmentation marginale de la qualité par rapport au niveau non réglementé est positif (et a donc le même signe que l'effet direct d'un plafond de divulgation sur le bien-être social), les conditions dans lesquelles la fixation d'une exigence de qualité minimale est socialement souhaitable s'avèrent être qualitativement similaires à celles dans lesquelles la fixation d'un plafond de divulgation est souhaitable.

8 Conclusion

Dans cet article, nous étudions la manière dont une réglementation en matière de protection de la vie privée - en particulier, un plafond sur la divulgation des données - affecte les incitations d'un monopoleur à investir dans la qualité de son service et dans le bien-être social. Nous constatons que l'impact d'une réduction du niveau de divulgation sur le choix optimal de qualité du monopoleur est négatif lorsque le marché est entièrement couvert, et dépend de l'effet de la divulgation sur la sensibilité de la demande à la qualité lorsque le marché est partiellement couvert. Lorsque le marché est entièrement couvert, il est socialement souhaitable de plafonner le niveau de divulgation lorsque le degré de complémentarité entre la qualité et l'information n'est pas trop élevé. En cas de couverture partielle du marché, un plafond est souhaitable lorsque l'effet marginal de la qualité sur la demande est (suffisamment) élastique par rapport à la divulgation. En guise d'extension, nous avons également analysé le cas où les tiers sont hétérogènes et le scénario dans lequel l'objectif du régulateur est la

maximisation du surplus du consommateur.

Notre analyse a des implications pour la réglementation de la politique de divulgation des entreprises dominantes. Elle montre notamment que les régulateurs doivent faire la distinction entre les entreprises dont la demande est (essentiellement) insensible aux changements de qualité et/ou de divulgation et celles dont la demande est (significativement) sensible à ces changements. Pour les entreprises du premier type,

Les régulateurs seront probablement confrontés à un compromis entre protection de la vie privée et qualité et devront mettre en balance les gains directs en matière de protection de la vie privée pour les consommateurs et les investissements moindres en matière de qualité. Le niveau de complémentarité entre la qualité et l'information du point de vue des consommateurs s'avère être le facteur déterminant de l'opportunité d'une réglementation en matière de protection de la vie privée dans ce scénario. Pour les entreprises de ce dernier type, nos résultats fournissent des conditions dans lesquelles un plafond de divulgation augmente l'investissement dans la qualité et, par conséquent, accroît sans ambiguïté le bien-être social.

En plus d'un plafond de divulgation, une autre réglementation de la protection de la vie privée qui peut être explorée à l'aide de notre cadre est la taxation des revenus de divulgation. La taxation des plateformes de monopole numérique a été étudiée, par exemple, par Bloch et Demange (2018) et Bourreau et al. (2018). Cependant, à notre connaissance, aucun article n'a examiné l'impact de la taxation sur les incitations de l'entreprise à investir dans la qualité. Une taxe (unitaire) sur les revenus de divulgation du monopoleur se traduirait par une réduction de la valeur de l'information dans notre modèle. Étant donné que cette réduction affecte à la fois la qualité optimale et les niveaux de divulgation de l'entreprise, l'impact d'une taxe n'est pas clair *a priori*.

Enfin, notre modèle peut également être interprété de manière plus générale que celui de la protection de la vie privée et de la qualité. Par exemple, la valeur de l'information peut être considérée (plus largement) comme la valeur que l'entreprise tire de l'exploitation des données des consommateurs.⁵² En conséquence, le niveau de divulgation pourrait être interprété comme le degré d'exploitation des données et le paramètre du coût de la protection de la vie privée comme un paramètre plus général reflétant le coût de l'échange d'informations avec l'entreprise. On peut même aller plus loin et envisager d'autres types de données (en plus des informations personnelles) que les consommateurs peuvent fournir. Par exemple, les consommateurs pourraient fournir du temps ou de l'attention plutôt que des informations personnelles. L'interprétation du paramètre de coût des consommateurs (qui reflète l'intensité des préférences en matière de protection de la vie privée dans le cas de la fourniture d'informations) changerait alors en fonction de l'intrant considéré.

⁵²Bloch et Demange (2018) proposent plusieurs interprétations du degré d'exploitation des données.

A Annexe : Preuves

Preuve du lemme 1. En différenciant

$$\frac{\partial U}{\partial x}(\mathbf{x}^{\sim}(\theta, q, d), \theta, q, d) = \frac{\partial V}{\partial x}(\mathbf{x}^{\sim}(\theta, q, d), q) - (\alpha + \theta d) = 0 \quad (7)$$

par rapport à d donne

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2}(\mathbf{x}^{\sim}(\theta, q, d), q) \frac{\partial \mathbf{x}^{\sim}}{\partial d}(\theta, q, d) - \theta = 0$$

et donc

$$\frac{\partial \mathbf{x}^{\sim}}{\partial d}(\theta, q, d) = \frac{\theta}{\frac{\partial^2 V}{\partial x^2}(\mathbf{x}^{\sim}(\theta, q, d), q)} < 0.$$

La différentiation de (7) par rapport à θ et q conduit à

$$\frac{\partial \mathbf{x}^{\sim}}{\partial \theta}(\theta, q, d) = \frac{d}{\frac{\partial^2 V}{\partial x^2}(\mathbf{x}^{\sim}(\theta, q, d), q)} < 0,$$

$$\frac{\partial \mathbf{x}^{\sim}}{\partial q}(\theta, q, d) = \frac{\frac{\partial^2}{\partial x \partial q}(\mathbf{x}^{\sim}(\theta, q, d), q)}{\frac{\partial^2 V}{\partial x^2}(\mathbf{x}^{\sim}(\theta, q, d), q)} = \gamma.$$

Preuve du lemme 2. Puisque $U(x, \theta, q, d)$ est décroissante en θ alors $U^{\sim}(\theta, q, d) = \max_{x \in [0,1]} U(x, \theta, q, d)$ est décroissante dans θ (par le théorème de l'enveloppe). Par conséquent, il existe $\underline{\theta}(q, d) \in \underline{\theta}, \bar{\theta}$ tel que, pour tout $\theta \in \underline{\theta}, \bar{\theta}$, l'équivalence suivante est valable :

$$U^{\sim}(\theta, q, d) > 0 \iff \theta < \underline{\theta}(q, d).$$

De plus, lorsque $\underline{\theta}(q, d)$ est dans l'intervalle ouvert $\underline{\theta}, \bar{\theta}$, il est défini par

$$U^{\sim}(\underline{\theta}(q, d), q, d) = 0.$$

En faisant la différence avec q et d , et en utilisant le théorème de l'enveloppe, nous obtenons que

$$\frac{\partial \underline{\theta}^{\sim}}{\partial q} = -\frac{\frac{\partial U^{\sim}}{\partial q}}{\frac{\partial U^{\sim}}{\partial \theta}} = -\frac{\frac{\partial U}{\partial q}}{\frac{\partial U}{\partial \theta}} = \frac{\frac{\partial V}{\partial q}}{\mathbf{d}(\underline{\theta}(q, d), q, d)} > 0,$$

$$\frac{\partial}{\partial q} \frac{\partial \Pi}{\partial \theta} = - \frac{\frac{\partial d}{\partial \theta}}{\frac{\partial d}{\partial \theta}} = - \frac{\frac{\partial U}{\partial \theta}}{\frac{\partial U}{\partial \theta}} = - \frac{\theta(q, d)}{d} < 0.$$

Preuve du lemme 3. Le bénéfice social marginal net de l'investissement dans la qualité est de

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathbf{W}}{\partial q} &= \frac{\partial \Pi}{\partial q} + \frac{\theta \mathbf{J}^{(q, d)} \partial \mathbf{U}^{\sim}}{\partial q} (\theta, q, d) f(\theta) d\theta + \partial \theta \mathbf{U}^{\sim} \theta(q, d), q, d f \theta(q, d). \quad (8) \\ &= \frac{\partial \Pi}{\partial q} + \frac{\theta \mathbf{J}^{(q, d)} \frac{\partial V}{\partial q} (\mathbf{x}^{\sim}(\theta, q, d), q) f(\theta) d\theta + \partial \theta \mathbf{U}^{\sim} \theta(q, d), q, d f \theta(q, d)}{\partial q} \\ &= \frac{\partial \Pi}{\partial q} + \frac{\theta \mathbf{J}^{(q, d)} \mathbf{x}^{\sim}(\theta, q, d), q, d f \theta(q, d)}{\partial q} \xrightarrow{\theta \geq 0} \mathbf{x} \xrightarrow{\theta = 0 \text{ par définition de } \theta(q, d)} \mathbf{x} \end{aligned}$$

Le deuxième terme est obtenu en appliquant le théorème de l'enveloppe et le dernier terme est égale à zéro lorsque $\theta(q, d) < \theta$ et lorsque $\theta(q, d) = \theta$ (Lorsque $\theta(q, d) < \theta$, cette valeur est égale à 0), ce qui n'est pas le cas lorsque $\theta(q, d) = \theta$.

découle du fait que $\mathbf{U}^{\sim}(\theta, q, d), q, d = 0$, et lorsque $\theta(q, d) = \theta$ il s'ensuit que le fait que $\frac{\partial \theta}{\partial q} = 0$.

De même, le bénéfice social marginal net de la divulgation d'informations est de

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathbf{W}^{\sim}}{\partial d} &= \frac{\partial \Pi}{\partial d} + \frac{\theta \mathbf{J}^{(q, d)} \partial \mathbf{U}^{\sim}}{\partial d} (\theta, q, d) f(\theta) d\theta + \partial \theta \mathbf{U}^{\sim} \theta(q, d), q, d f \theta(q, d) \\ &= \frac{\partial \Pi}{\partial d} + \frac{\theta \mathbf{J}^{(q, d)} \theta \mathbf{x}^{\sim}(\theta, q, d) f(\theta) d\theta + \partial \theta \mathbf{U}^{\sim} \theta(q, d), q, d f \theta(q, d)}{\partial d} \\ &= \frac{\theta \mathbf{J}^{(q, d)} \mathbf{x}^{\sim}(\theta, q, d), q, d f \theta(q, d)}{\partial d} \xrightarrow{\theta \geq 0} \mathbf{x} \xrightarrow{\theta = 0} \mathbf{x} \end{aligned}$$

La première partie du lemme découle directement du fait que

$$\frac{\partial \Pi}{\partial q} < \frac{\partial \mathbf{W}^{\sim}}{\partial q}$$

et la quasi-concavité stricte de Π^{\sim} et \mathbf{W}^{\sim} par rapport à q . De même, la deuxième partie

du lemme découle directement du fait que

$$\frac{\partial}{\partial \underline{\Pi}} > \frac{\partial \mathbf{W}^{\sim}}{\partial \underline{d}}$$

et la quasi-concavité stricte de Π^{\sim} et \mathbf{W}^{\sim} par rapport à d .

Preuve du lemme 4. L'effet marginal de la réduction du plafond de divulgation sur le bien-être social est le suivant

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \mathbf{W}^{\sim}}{\partial \mathbf{d}^{\sim}} &= - \frac{\partial \mathbf{H}}{\partial d} \frac{M_q(d)}{d} - \frac{\partial \tilde{J}^{\sim}(q^M(d), d)}{\partial d} \frac{\theta}{q} \frac{M(d)}{d} - \frac{\partial q^M}{\partial d} + \frac{\partial \mathbf{U}^{\sim}}{\partial d} \frac{\theta}{q} \frac{M(d)}{d} - \frac{f'(\theta)}{d\theta} \\
&\quad - \frac{\partial \tilde{U}^{\sim}}{\partial d} \frac{\theta}{q} \frac{q(d), d, q}{(d), df} \frac{(d), df}{\theta(q(d), d)} \\
&= - \frac{\partial \tilde{\Pi}_M^{\sim}}{\partial d} \frac{q(d)}{d} - \frac{\partial \tilde{J}^{\sim}(d)}{\partial d} \frac{\partial V}{\partial q} \frac{\theta}{q} \frac{M(d)}{d} - \frac{\partial q^M}{\partial d} \frac{\partial \mathbf{U}^{\sim}}{\partial d} \frac{\theta}{q} \frac{M(d)}{d} - \frac{f'(\theta)}{d\theta}
\end{aligned}$$

où la deuxième égalité est obtenue en appliquant le théorème de l'enveloppe. En évaluant ceci à $\mathbf{d}^{\sim} = d^M$ et en utilisant le fait que

$$\frac{\partial \Pi^{\sim}}{\partial d} \Big|_{q^M(d^M), d^M} = \frac{\partial \Pi^{\sim}}{\partial d} \Big|_{q^M, d^M} = 0,$$

nous obtenons le résultat.

Preuve du lemme 5. Supposons que $q^M(d) > 0$. Alors, par continuité, $q^M(d^r) > 0$ pour d^r suffisamment proche de d . Par conséquent, pour d^r suffisamment proche de d , $q^M(d^r)$ est une solution intérieure donnée par la condition du premier ordre

$$\frac{\partial \tilde{\Pi}^{\sim}}{\partial q} \Big|_{q^M(d^r), d^r} = 0.$$

En faisant la différence par rapport à d^r et en l'évaluant à $d^r = d$, on obtient

$$\frac{\partial^2 \tilde{\Pi}^{\sim}}{\partial q^2} \Big|_{q^M(d), d} \frac{\partial q^M}{\partial d} + \frac{\partial^2 \tilde{\Pi}^{\sim}}{\partial q \partial d} \Big|_{q^M(d), d} = 0,$$

ce qui conduit au résultat.

Preuve de la Proposition 1. En remplaçant $\frac{\partial \tilde{\Pi}^{\sim}}{\partial q}$ par son expression dans le lemme 1 et en utilisant le fait que $C^r(0) = 0$ nous permet d'obtenir que le bénéfice marginal de l'investissement en qualité est de

positive lorsqu'elle est évaluée à $q = 0$ pour tout $d > 0$:

$$\frac{\partial \Pi^*}{\partial q} \Big|_{q=0} = r d \gamma.$$

Cela implique que le choix optimal du niveau de qualité de l'entreprise pour un niveau de divulgation donné, $q^M(d)$, est positif pour tous les niveaux de *divulgation* $d > 0$ (et est nul pour $d = 0$).⁵³ Le lemme 5 permet de conclure que

$$\frac{\partial q^M}{\partial d} \frac{r \gamma^M}{\text{dCrr}(q^M(d))} > 0.$$

Cela nous amène au résultat.

Preuve du lemme 6. En utilisant à nouveau les Lemmas 1 et 2, nous pouvons réécrire (6) sous la forme suivante

$$\frac{\partial^2 \Pi^*}{\partial q \partial d} = -r \gamma F \tilde{\theta}(q, d) \frac{1 - \frac{\partial V \tilde{\theta}(q, d)}{F \tilde{\theta}(q, d)}}{A + B} + r \frac{\frac{\partial q}{\partial d} \frac{f}{d}}{C} \theta(q, d).$$

Le résultat découle immédiatement de cette décomposition.

Preuve de la proposition 3. Le lemme 6 suggère que nous devrions distinguer quatre scénarios. Cependant, il n'y a que trois scénarios possibles car l'élasticité de $F(\cdot)$ est toujours supérieure à 1 si $F(\cdot)$ est (globalement) convexe. Pour comprendre pourquoi, remarquons que

$$\frac{\theta f(\theta)}{F(\theta)} = 1 + \frac{\theta f(\theta) - \int_{\theta}^{\theta} [f(u) - f(\theta)] du}{F(\theta)},$$

qui est supérieur à 1 si $f(\cdot)$ est croissant. Avant d'énoncer le résultat principal de cette section, considérons le cas limite où la qualité et l'information sont indépendantes, c'est-à-dire $\gamma = 0$. Dans ce scénario, l'effet de marge intensive est nul quel que soit le niveau de divulgation, tandis que l'effet de marge extensive est croissant (resp. décroissant) dans le niveau de divulgation si $F(\cdot)$ est concave (resp. convexe). Par conséquent, une diminution du niveau de divulgation entraîne une diminution (resp. une augmentation) de l'avantage marginal de l'entreprise à investir dans la qualité si $F(\cdot)$ est concave (resp. convexe).

En utilisant les Lemmas 5 et 6 et les observations ci-dessus pour le cas $\gamma = 0$ (qui prolongent

⁵³Cela implique que $\underline{d} = 0$ dans le cas d'une couverture totale du marché.

par continuité à des valeurs suffisamment petites de γ), on obtient le résultat.

Preuve de la proposition 6. Puisque

$$\frac{\partial \underline{C}^S}{\underline{W}} = \frac{\partial \underline{W}^S}{\partial d} \leq \frac{\partial \Pi^S}{q^M(d^M)}, \quad d^M = \frac{\partial \underline{W}^S}{\partial d} \Big|_{d=d^M} > 0,$$

$$\frac{\partial \bar{d}}{\partial d} \Big|_{d=d^M} = \frac{\partial \bar{d}}{\partial d} \Big|_{d=d^M} \leq \frac{\partial \bar{d}}{\partial d} \Big|_{d=d^M} > 0,$$

la condition dans laquelle un plafond de divulgation est souhaitable du point de vue de l'agence de protection des consommateurs est la même que celle dans laquelle il est souhaitable du point de vue d'un régulateur maximisant le bien-être social.

Supposons maintenant que l'établissement d'un plafond de divulgation est strictement souhaitable sur le plan social et comparons le plafond optimal d^W pour un régulateur maximisant la protection sociale et le plafond optimal d^C pour un régulateur maximisant le surplus du consommateur. Étant donné que le plafond de divulgation est contraignant et que $\Pi^S q^M(d)$, d est strictement quasi-concave par rapport à d ,

$$\frac{\partial \Pi^S}{\partial d} \Big|_{q^M(d^W), d^W} > 0.$$

C'est pourquoi,

$$\frac{\partial \underline{C}^S}{\partial d} \Big|_{d=d^W} < \frac{\partial \underline{W}^S}{\partial d} \Big|_{d=d^W} \leq 0,$$

où la deuxième inégalité découle du fait que la quasi-concavité de $CS(\cdot)$, il s'ensuit que

$$d^C < d^W.$$

$d^W > 0$.⁵⁴ D'après la règle stricte du

B Annexe : Elasticités

Dénote

$$\mathbf{V}^S(x, q) \equiv V(x, q) - \alpha x$$

⁵⁴Dans l'hypothèse où un régulateur qui maximise le bien-être social ne trouve pas optimal de fixer un plafond de divulgation qui n'entraîne aucun investissement dans la qualité, il faut que $d^W > 0$.

La demande adressée à l'entreprise lorsque la quantité d'informations est choisie de manière optimale par les consommateurs est la suivante

$$\tilde{D}(q, d) = \tilde{\theta}(q, d) = F \min_{\substack{\mathbf{x} \\ \tilde{\theta}(q, d), q, d}} \frac{\mathbf{V}^{\sim}(\mathbf{x} \sim \tilde{\theta}(q, d), q, d, q - K)}{\mathbf{d} \tilde{\theta}(q, d), q, d}, \quad \Theta \square \square$$

Considérons la fonction suivante :

$$D(x, q, d) = F \min_{\mathbf{x}} \frac{\mathbf{V}^{\sim}(x, q) - K}{dx}, \quad \Theta \square \square \quad !!!$$

qui peut être interprétée comme la demande adressée à l'entreprise si tous les consommateurs utilisant le service (sont tenus de) fournir la même quantité d'informations x . Remarquez que

$$D^{\sim}(q, d) = D(x \sim \tilde{\theta}(q, d), q, d, q, d).$$

L'élasticité de $D(x, q, d)$ par rapport à d est (en valeur absolue)

$$-d \frac{\frac{\partial D}{\partial d}}{D} = \frac{\frac{d}{dx} \frac{V^{\sim}(x, q) - K}{dx} f \frac{V^{\sim}(x, q) - K}{dx}}{F \frac{V^{\sim}(x, q) - K}{dx}} = \frac{\frac{V^{\sim}(x, q) - K}{dx} f \frac{V^{\sim}(x, q) - K}{dx}}{F \frac{V^{\sim}(x, q) - K}{dx}}$$

lorsque $D(x, q, d) \in (0, 1)$. En particulier, en cas de couverture partielle (positive) du marché,

$$-d \frac{\frac{\partial D}{\partial d}}{D} \Big|_{\substack{x=x \sim \tilde{\theta}(q, d), q, d \\ ()}} = \frac{\tilde{\theta}(q, d) f \tilde{\theta}(q, d)}{F \tilde{\theta}(q, d)},$$

qui montre que l'élasticité de la demande à quantité d'information constante (au niveau du consommateur marginal) est la même que l'élasticité de la fonction de distribution cumulative (calculée pour le type marginal).

De même, en supposant que $\frac{\partial^2 D}{\partial q \partial d} \leq 0$, des manipulations algébriques simples montrent que l'élasticité de $\frac{\partial D}{\partial q}$ par rapport à d est donnée par :

$$-d \frac{\frac{\partial^2 D}{\partial q \partial d}}{\frac{\partial D}{\partial q}} = 1 + \frac{\frac{V^{\sim}(x, q) - K}{dx} f \frac{V^{\sim}(x, q) - K}{dx}}{f \frac{V^{\sim}(x, q) - K}{dx}}$$

lorsque $D(x, q, d) \in (0, 1)$. En particulier, en cas de couverture partielle (positive) du marché,

$$-d \frac{\frac{\partial^2 D}{\partial q \partial d}}{\frac{\partial D}{\partial q}} = 1 + \frac{\theta(q, d) f \theta(q, d)}{f' \theta(q, d)} = 1 + \frac{\theta(q, d) F'' \theta(q, d)}{F' \theta'(q, d)}.$$

curvatur,e de $F(\cdot)$

Cela implique que l'élasticité de $\frac{\partial D}{\partial q}$ par rapport à la quantité d'informa-

Cette constante est liée à la courbure de $F(\cdot)$. Elle est supérieure (resp. inférieure) à 1 si $f'(\cdot)$ est positive (resp. négative), c'est-à-dire si $F(\cdot)$ est convexe (resp. concave).

C Annexe : Exigences minimales de qualité

Dans cette section, nous étudions la désirabilité sociale d'une politique selon laquelle l'autorité ne réglemente pas le niveau de divulgation mais, au contraire, réglemente le niveau de qualité *ex ante* (c'est-à-dire avant que le niveau de divulgation ne soit fixé par l'entreprise). Plus précisément, nous étudions la décision d'un régulateur qui maximise le bien-être social et dont le seul instrument est une norme de qualité minimale. Cela nécessite, en particulier, de comprendre l'effet d'une exigence de qualité minimale sur le niveau de divulgation choisi par l'entreprise.

Plus précisément, considérons le jeu suivant :

- Tout d'abord, le régulateur décide d'imposer ou non une exigence de qualité minimale et fixe la valeur de cette exigence q s'il le fait.
- Deuxièmement, l'entreprise décide de ses niveaux de divulgation et de qualité.
- Troisièmement, les consommateurs décident de fréquenter ou non l'entreprise et de la quantité d'informations à fournir s'ils le font.

Let us first analyze the firm's behavior for a given regulator's choice. The firm's optimal quality level maximizes $\tilde{\Pi}(q, d^M(q))$, which we assume to be quasi-concave in q , sous réserve de la contrainte $q \geq \underline{q}$. Si $q \leq \tilde{q}^M$, la contrainte n'est pas contraignante ; cela signifie que

que la décision de l'entreprise sera la même que dans le scénario non réglementé. Si $q > \tilde{q}^M$, cependant, la contrainte est contraignante. De la quasi-concavité par rapport à q , il s'ensuit que l'entreprise choisira $q = \underline{q}$.

Considérons maintenant la décision du régulateur dans la première étape. Notons tout d'abord que le régulateur doit tenir compte de la contrainte de participation de

l'entreprise, c'est-à-dire,

$$\Pi \tilde{q}, d^M q \geq 0.$$

On peut facilement montrer qu'il existe $q^- > q^M$ de sorte que la contrainte de participation ci-dessus soit respectée si et seulement si $q \leq q^-$.⁵⁵ Par conséquent, le régulateur cherche à maximiser

$$\tilde{\theta}(q^M(q))$$

$$W^* q \equiv W^* q, d^M q = \Pi^* q, d^M q + \int_{\theta}^{\Theta} U^* \left(q, d^M q, f(\theta) \right) d\theta$$

par rapport à $q \in [q^M, q^-]$. En supposant que $W^*(.)$ est quasi-concave sur cet intervalle, le régulateur estime qu'il est strictement optimal de fixer une exigence de qualité minimale contraignante si et seulement si

$$\frac{\partial W^*}{\partial q} \Big|_{q=q^M} > 0.$$

De plus, nous avons

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial q} W^* &= \frac{\partial \tilde{\Pi}}{\partial q} \Big|_{q=q^M} + \frac{\partial \tilde{\theta}(q^M(q))}{\partial d} \Big|_{\theta} \frac{\partial \tilde{U}}{\partial d} \Big|_{\theta} \Big|_{q=q^M} + \frac{\partial d^M}{\partial q} \Big|_{q=q^M} + \frac{\partial U}{\partial q} \Big|_{\theta} \Big|_{q=q^M} f(\theta) d\theta \\ &+ \frac{\partial \theta^*}{\partial q} \Big|_{q=q^M} + \frac{\partial \theta^* \partial d^M}{\partial d \partial q} \Big|_{q=q^M} \frac{\partial \tilde{U}}{\partial d} \Big|_{\theta} \Big|_{q=q^M} \frac{\partial \tilde{\theta}}{\partial d} \Big|_{\theta} \Big|_{q=q^M} \frac{\partial d^M}{\partial q} \Big|_{q=q^M} \\ &= \frac{\partial \tilde{\Pi}}{\partial q} \Big|_{q=q^M} + \frac{\partial \theta^*}{\partial q} \Big|_{q=q^M} + \frac{\partial \theta^* \partial d^M}{\partial d \partial q} \Big|_{q=q^M} \frac{\partial \tilde{U}}{\partial d} \Big|_{\theta} \Big|_{q=q^M} \frac{\partial \tilde{\theta}}{\partial d} \Big|_{\theta} \Big|_{q=q^M} \frac{\partial d^M}{\partial q} \Big|_{q=q^M} \\ &= \frac{\partial \tilde{\Pi}}{\partial q} \Big|_{q=q^M} + \frac{\partial \theta^*}{\partial q} \Big|_{q=q^M} - \theta^* x^* \Big|_{q=q^M} + \frac{\partial V}{\partial q} \Big|_{q=q^M} x^* \Big|_{q=q^M} f(\theta) d\theta, \end{aligned}$$

où la deuxième égalité découle de l'application du théorème de l'enveloppe. En évaluant ceci à $q = q^M$ et en utilisant le fait que $d^M = d^M(q^M)$ on obtient

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial q} W^* &= \frac{\partial \tilde{\Pi}}{\partial q} \Big|_{q=q^M} + \frac{\partial \theta^*}{\partial q} \Big|_{q=q^M} - \theta^* x^* \Big|_{q=q^M} + \frac{\partial V}{\partial q} \Big|_{q=q^M} x^* \Big|_{q=q^M} f(\theta) d\theta \\ &= \frac{\partial \tilde{\Pi}}{\partial q} \Big|_{q=q^M} + \frac{\partial \theta^*}{\partial q} \Big|_{q=q^M} - \theta^* x^* \Big|_{q=q^M} + \frac{\partial V}{\partial q} \Big|_{q=q^M} x^* \Big|_{q=q^M} f(\theta) d\theta, \end{aligned}$$

$\underline{\theta}$

55Cela découle du fait que $\Pi^{\sim} q, d^M(q)$ est continue et décroissante en q sur $\mathbf{q}^{\sim M}, +\infty$ (car quasi concave en q et atteignant son maximum à $q = \mathbf{q}^{\sim M}$).

ou, de manière équivalente,

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial \mathbf{W}^*}{\partial q_{q=\tilde{q}^M}} &= \frac{\tilde{f}(\tilde{q}^M, d^M)}{\frac{\partial V}{\partial q}} \mathbf{x}^* \underset{\substack{\theta \\ \text{direct, effectuer}}}{\underset{\substack{\tilde{q}^M \\ \tilde{d}^M \\ \tilde{f}(\theta) d\theta}}{\underset{\substack{\partial d^M \\ \partial q_{q=\tilde{q}^M}}{\underset{\substack{\text{indirect, effectu} \\ \text{er}}}{\mathbf{x}}}}}} \\
 &= \frac{\tilde{f}(\tilde{q}^M, d^M)}{\frac{\partial d^M}{\partial q_{q=\tilde{q}^M}}} \mathbf{x}^* \underset{\substack{\theta \\ \tilde{d}^M \\ \tilde{f}(\theta) d\theta}}{\underset{\substack{\partial d^M \\ \partial q_{q=\tilde{q}^M}}{\underset{\substack{\text{indirect, effectu} \\ \text{er}}}{\mathbf{x}}}}
 \end{aligned}$$

Cela montre qu'une augmentation (marginale) du niveau de qualité à partir du niveau non réglementé a deux effets : un effet *direct* sur la valeur du service pour les consommateurs (en maintenant le niveau de divulgation constant) et un effet *indirect* qui montre comment une augmentation du niveau de qualité modifie le choix du niveau de divulgation de l'entreprise. L'effet direct est toujours positif, tandis que le signe de l'effet indirect dépend du fait que le niveau optimal de divulgation de l'entreprise augmente ou diminue en réponse à une augmentation de la qualité. Cet effet indirect est faiblement positif si l'entreprise diminue faiblement son niveau de divulgation lorsque le niveau de qualité augmente (à partir de $q = \tilde{q}^M$), c'est-à-dire si

$$\frac{\partial d^M}{\partial q_{q=\tilde{q}^M}} \leq 0.$$

Dans ce cas, l'effet global d'une augmentation marginale de la qualité (à partir du niveau non réglementé) sur le bien-être social est sans ambiguïté positif, ce qui implique qu'il est strictement souhaitable sur le plan social de fixer une exigence de qualité minimale (sous nos conditions de régularité). Cependant, si

$$\frac{\partial d^M}{\partial q_{q=\tilde{q}^M}} > 0,$$

l'effet indirect est négatif et, par conséquent, l'effet global d'une exigence de qualité minimale est *a priori* ambigu. Le lemme suivant établit un lien entre l'effet d'un changement de niveau de qualité sur le niveau optimal de divulgation de l'entreprise et l'effet croisé de la qualité et de la divulgation sur le bénéfice de l'entreprise.

Lemma 7 (*Effet du niveau de qualité sur la divulgation*) Si $d^M(q) \in (0, 1)$, alors

$$\frac{\partial d^M}{\partial q} = - \frac{\partial^2 \Pi}{\partial q^2}(q, d^M(q))$$

Preuve. Semblable à la preuve du lemme 5. ■

Le lemme 7 montre que l'effet d'une modification du niveau de divulgation sur le choix de la qualité par l'entreprise a le même signe que l'effet croisé de la qualité et de la divulgation sur le bénéfice de l'entreprise.⁵⁶

Nous étudions maintenant le signe de l'effet d'un changement de niveau de qualité sur la divulgation, qui détermine à son tour le signe de l'effet indirect d'un niveau de qualité minimum.

Nous nous concentrerons d'abord sur le scénario dans lequel le marché est entièrement couvert, puis sur le scénario dans lequel le marché est partiellement couvert.

C.1 Full market coverage

Supposons que $\theta^{\sim} q, d^M(q) = \theta^{\sim}$ pour tout $q \in [0, q^{\sim}]$. Sous cette hypothèse, le marché est entièrement couvert quelle que soit la décision du régulateur dans la première phase du jeu.

Considérons le choix optimal de l'entreprise en matière de divulgation pour un niveau de qualité donné. L'avantage marginal que retire l'entreprise d'une divulgation accrue est donné par (4), le terme capturant l'effet de la divulgation sur l'effet de la marge extensive étant égal à zéro (en raison de la couverture totale du marché). Sous l'hypothèse que le choix optimal du niveau de divulgation de l'entreprise, $d^M(q)$, est intérieur pour tout niveau de qualité q (dans la fourchette pertinente), ce que nous faisons dans cette extension, le lemme 7 implique que

$$\frac{\partial d^M}{\partial q} = - \frac{\frac{\partial^2 \Pi^{\sim}}{\partial q \partial d}(q, d^M(q))}{\frac{\partial^2 \Pi^{\sim}}{\partial d^2}(q, d^M(q))} > 0.$$

Par conséquent, le niveau optimal de qualité de l'entreprise augmente avec le niveau de divulgation. Cela conduit au résultat suivant.

Proposition 7 (*Effet d'une exigence de qualité minimale ex ante sur la divulgation en cas de couverture totale du marché*) *Lorsque le marché est entièrement couvert, une exigence de qualité minimale contraignante $q \in [q^{\sim}, q^{\bar{}}]$ entraîne une augmentation du niveau de divulgation choisi par l'entreprise.*

Étudions maintenant la désirabilité sociale d'une exigence de qualité minimale.

Rappelons qu'il est strictement optimal pour l'autorité de régulation de fixer une telle exigence si et seulement si

$$\frac{\partial}{\partial q} \left. \tilde{\Pi}(q, d^M) \right|_{q=q^M} > \text{Le bénéfice marginal social de l'augmentation du niveau de qualité, évalué à } \frac{\partial q}{\partial q}$$

⁵⁶We use the fact that $\frac{\partial^2 \tilde{\Pi}}{\partial d^2} \left. \tilde{\Pi}(q, d^M) \right|_{q=q^M} < 0$, which is given by the second-order condition of the maximization of $\tilde{\Pi}(q, d)$ with respect to d .

$\underline{q} = \tilde{q}^M$, est

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial}{\partial \underline{q}} \tilde{W}^* &= \frac{\partial \tilde{f}^{(q^M, d^M)}}{\partial V} \tilde{x}^M \theta, \quad \tilde{d}^M \tilde{q}^M f(\theta) d\theta - \frac{\partial \tilde{f}^{(q^M, d^M)}}{\partial \underline{q}} \tilde{\theta}^M \tilde{\theta}^M \tilde{d}^M f(\theta) d\theta. \\
 &\quad \text{Lai} \\
 &\quad \text{sser} \quad \gamma^* = \sup \gamma^r > 0 \mid > 0 \text{ pour tout } \gamma < \gamma^r. \\
 &\quad \partial \tilde{W}^* \\
 &\quad \frac{\partial}{\partial \underline{q}} \tilde{q}^M
 \end{aligned}$$

En utilisant le fait que $\frac{\partial \tilde{q}}{\partial \underline{q}} \tilde{q}^M$ est continue en γ et (strictement) positive lorsque $\gamma \rightarrow 0$, elle

Il s'ensuit que γ^* est bien définie dans $\mathbb{R}_{++} \cup \{+\infty\}$. Par définition de $\tilde{\gamma}$, on obtient que l'on fixe une exigence de qualité minimale est socialement souhaitable lorsque $\gamma < \gamma^*$. Ainsi, une exigence de qualité minimale est socialement souhaitable lorsque la complémentarité entre la qualité et l'information n'est pas trop forte. Lorsque la qualité et l'information sont suffisamment fortes

(c'est-à-dire $\gamma > \tilde{\gamma}$), le signe de $\frac{\partial \tilde{q}}{\partial \underline{q}} \tilde{q}^M$ est ambiguë et, par conséquent, il en va de même pour l'impact d'une exigence de qualité minimale sur le bien-être social. La proposition suivante résume l'analyse ci-dessus.

Proposition 8 (*Désirabilité sociale d'une exigence de qualité minimale ex ante en cas de couverture totale du marché*) *Lorsque le marché est entièrement couvert, une réglementation ex ante prenant la forme d'une exigence de qualité minimale est socialement désirable si la complémentarité entre la qualité et l'information n'est pas trop forte (c'est-à-dire que $\gamma < \tilde{\gamma}$). Dans le cas contraire, un tel*

La réglementation peut ne pas être souhaitable d'un point de vue social.

C.2 Partial market coverage

Nous supposons maintenant que $\theta^* q, d^M(q) < \theta^-$ pour tout $q \in [0, q^-]$. Sous cette hypothèse, le marché n'est que partiellement couvert quelle que soit la décision du régulateur dans la première phase du jeu. Le signe de l'effet d'une qualité supérieure sur le niveau optimal de divulgation de l'entreprise est donné par le signe de l'effet croisé $\frac{\partial q}{\partial \theta} \tilde{\theta}^M$, qui a déjà été étudié dans l'analyse de la réglementation en matière de

divulgation. Par conséquent, nous obtenons le résultat suivant, qui est la contrepartie de la proposition 3 lorsque l'autorité réglemente la qualité au lieu de la confidentialité.

Proposition 9 (*Effect of an ex ante minimum quality requirement on disclosure under partial market coverage*) *Assume that the market is partially covered.*

- Si $F(\cdot)$ est faiblement convexe, une exigence de qualité minimale $q \in \mathbb{Q}^M$, q^- conduit à un niveau de divulgation plus faible.

- If $F(\cdot)$ is concave and relatively inelastic, a minimum quality requirement $q \in \tilde{q}^M$, \tilde{q} conduit à un niveau de divulgation plus élevé.

- If $F(\cdot)$ is concave and relatively elastic, the effect of a minimum quality requirement $q \in \tilde{q}^M$, \tilde{q} is negative if quality and information are weak complements, and is ambiguous otherwise.

En combinant la proposition 9 avec le fait que l'effet direct d'une exigence de qualité minimale sur le bien-être social est toujours positif, nous arrivons au résultat suivant.

Proposition 10 (*Désirabilité sociale d'une exigence de qualité minimale ex ante en cas de couverture partielle du marché*) Supposons que le marché soit partiellement couvert.

- Si la distribution du coût idiosyncrasique de la protection de la vie privée présente une fonction de densité faiblement croissante (c'est-à-dire que $F(\cdot)$ est faiblement convexe), une réglementation prenant la forme d'une exigence de qualité minimale contraignante est strictement souhaitable d'un point de vue social.

- Si la distribution du coût idiosyncrasique de la protection de la vie privée présente une fonction de densité décroissante (c'est-à-dire que $F(\cdot)$ est concave), une réglementation prenant la forme d'une exigence de qualité minimale contraignante peut ne pas être socialement souhaitable.

Références

- [1] Acquisti, A., Taylor, C., et L. Wagman (2016), "The Economics of Privacy". *Journal of Economic Literature* 54(2), 442-492.
- [2] Anderson, S. (2007), "Regulation of television advertising", in : The Economic Regulation of Broadcasting Markets, ed. Paul Seabright, Cambridge University Press.
- [3] Athey, S. (2014), "Information, Privacy and the Internet : An Economic Perspective." CPB Lecture.
- [4] Autorité de la concurrence et Bundeskartellamt (2016), "Competition Law and Data".
- [5] Bergemann, D., et A. Bonatti (2015), "Selling Cookies", *American Economic*

Journal : Microeconomics, 7 (3), 259-294.

- [6] Bergemann, D., Bonatti, A., et A. Smolin (2018), "The Design and Price of Information", *American Economic Review*, 108 (1), 1-48.

- [7] Bloch, F. et G. Demange (2018), "Taxation and Privacy Protection on Internet Platforms", *Journal of Public Economic Theory*, 20 (1), 52-66 .
- [8] Bourreau, M., Caillaud, B., et R. De Nijs (2018), " Taxation of a Digital Monopoly Platform ", *Journal of Public Economic Theory*, 20(1), 40-51.
- [9] Campbell, J., Goldfarb, A. et C. Tucker (2015) "Privacy Regulation and Market Structure", *Journal of Economics and Management Strategy*, 24, 47-73.
- [10] Casadesus-Masanell, R., et A. Hervas-Drane (2015), "Competing with Privacy". *Management Science* 61(1), 229-246.
- [11] Castor, D. (2010), "Stricter Privacy Regulations for Online Advertising Will Harm the Free Internet", The Information Technology and Innovation Foundation.
- [12] Cate, F. H., Cullen, P., et V. Mayer-Schonberger (2013), "Data Protection Principles for the 21st Century".
- [13] Dimakopoulos, P., et S. Sudaric (2018), "User Data and Platform Competition". *International Journal of Industrial Organization*, à paraître.
- [14] Contrôleur européen de la protection des données (2016), " Avis du CEPD sur la mise en œuvre cohérente des droits fondamentaux à l'ère du Big Data. "
- [15] Fédéral commerce Commission (2012). "Protéger les consommateurs la vie privée à l'ère de la rapide : Recommandations pour les entreprises et les décideurs Policy Makers," Consulté le 9 août 9, 2017, <https://www.ftc.gov/sites/default/files/documents/reports/federal-trade-commission-bureau-consumer-protection-preliminary-ftc-staff-report-protecting-consumer/101201privacyreport.pdf>
- [16] Goldfarb, A., et C. Tucker (2011), "Privacy Regulation and Online Advertising," (Réglementation de la protection de la vie privée et publicité en ligne). *Management Science*, 57(1), 57-71.
- [17] Goldfarb, A. et C. Tucker (2012), "Privacy and Innovation", in *Innovation Policy and the Economy*, vol 12, Eds J. Lerner et S. Stern, NBER.
- [18] Jullien, B., Lefouili, Y., et M.H. Riordan (2018). " Privacy Protection and Consumer Retention ", document de travail TSE 18-947.

- [19] Kang, C (2019, 8 mai). "Les commissaires de la FTC soutiennent la loi sur la protection de la vie privée pour réglementer les entreprises technologiques", *The New York Times*. Consulté sur <https://www.nytimes.com/2019/05/08/business/ftc-hearing-facebook.html>.
- [20] Miller, A. et C. Tucker (2009), "Privacy Protection and Technology Diffusion : The Case of Electronic Medical Records", *Management Science*, 55(7), 1077-1093.
- [21] Miller, A. et C. Tucker (2011a), "Can Health Care Information Technology Save Babies", *Journal of Political Economy*, 119(2), 289-324.
- [22] Miller, A. et C. Tucker (2011b), "Encryption and the Loss of Patient Data," (Chiffrement et perte de données sur les patients)
Journal of Policy Analysis and Management, 30(3), 534-556.
- [23] Rochet, J-C. et J. Tirole (2006), "Two-Sided Markets : A Progress Report", *The RAND Journal of Economics*, 37(3), 645-667.
- [24] Thierer, A. (23 décembre 2010), "Privacy Regulation and the "Free" Internet", consulté le 15 août 2017, <http://blogs.reuters.com/mediafile/2010/12/23/privacy-regulation-and-the-free-internet/>
- [25] The Economist (6 mai 2017), "Fuel of the future", consulté le 9 août 2017, <https://www.economist.com/news/briefing/21721634-how-it-shaping-up-data-giving-rise-new-economy>.
- [26] Wickelgren (2015), "An Economic Analysis of Internet Privacy Regulation", document de travail.