

ÉCONOMIE DES ALGORITHMES ET ORDRE CONCURRENTIEL : RÉFLEXIONS SUR LES ABUS D'EXPLOITATION ET LES COLLUSIONS FONDÉS SUR DES ALGORITHMES DE PRIX

Documents de travail GREDEG
GREDEG Working Papers Series

FRÉDÉRIC MARTY

GREDEG WP No. 2017-14

<https://ideas.repec.org/s/gre/wpaper.html>

Les opinions exprimées dans la série des **Documents de travail GREDEG** sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de l'institution. Les documents n'ont pas été soumis à un rapport formel et sont donc inclus dans cette série pour obtenir des commentaires et encourager la discussion. Les droits sur les documents appartiennent aux auteurs.

The views expressed in the GREDEG Working Paper Series are those of the author(s) and do not necessarily reflect those of the institution. The Working Papers have not undergone formal review and approval. Such papers are included in this series to elicit feedback and to encourage debate. Copyright belongs to the author(s).

Économie des algorithmes et ordre concurrentiel

Réflexions sur les abus d'exploitation et les collusions fondés sur des algorithmes de prix

Frédéric Marty

Chargé de recherche CNRS

Université Côte d'Azur, GREDEG, CNRS

GREDEG Working Paper No. 2017-14

Il s'agit de s'interroger sur les problèmes concurrentiels qui peuvent procéder de l'utilisation d'algorithmes de prix. La masse des données disponibles et les capacités de traitement des algorithmes (notamment via l'intelligence artificielle) rendent possibles des stratégies de discrimination parfaite par les prix, qui peuvent se traduire par des abus d'exploitation et peuvent favoriser l'émergence et le maintien d'équilibres de collusion tacite. Nous montrons les difficultés que peuvent rencontrer les règles de concurrence pour contrecarrer de tels risques et considérons d'autres types de réponses tenant à une régulation publique ou à l'exercice de contrepoids par les consommateurs.

Mots-clés : algorithmes, données massives, intelligence artificielle, discrimination par les prix, collusion tacite

We consider the competitive concerns raised by algorithmic pricing devices. More powerful algorithms (increasingly based on artificial intelligence) and huge volume of available data make perfect price discrimination strategies and facilitate the emergence and the sustainability of tacit collusion equilibria possible. Competition law enforcement encounters major difficulties to cope with these risks. We then consider alternative responses, as public regulation or enhanced consumer countervailing power.

Keywords: algorithms, big data, artificial intelligence, price discrimination, tacit collusion

JEL Codes: K21, K24, L41, L81

Traiter des problèmes concurrentiels liés à l'utilisation des algorithmes de prix peut se faire en empruntant deux axes traditionnels de la politique de la concurrence, à savoir la sanction des abus de position dominante et celle des ententes anticoncurrentielles.

Dans le domaine des abus de position dominante, l'une des questions principales tient aux possibilités de discrimination tarifaire qu'offrent les algorithmes de prix sur la base des données massives dont les firmes disposent quant à leurs consommateurs.

Plusieurs questions reliées au droit des pratiques unilatérales peuvent alors être envisagées.

Une première question est celle de l'abus d'exploitation. En se comportant comme un monopole parfaitement discriminant, un opérateur (par exemple une plateforme d'intermédiation numérique) peut extraire l'intégralité du surplus du consommateur en faisant payer à chacun exactement le prix maximal qu'il est prêt à accepter pour l'acquisition du bien ou la consommation du service. Le problème est alors celui du traitement concurrentiel d'un tel transfert de bien-être entre agents économiques dans la mesure où il procède de l'exercice d'un pouvoir de marché, fondé en l'espèce sur un avantage informationnel. La difficulté est alors reliée à la définition de ce qu'est un prix abusif (dans le sens d'excessif) et au traitement, dans le cadre d'une approche dite par les effets, d'une pratique de marché qui peut éventuellement générer des gains d'efficience mais qui se traduit par des transferts de bien-être entre agents économiques, transferts qui n'auraient pas eu lieu si le prix s'était fixé à son niveau de concurrence pure et parfaite.

Une seconde question liée aux pratiques unilatérales tient à la capacité d'un opérateur dominant à mettre en œuvre une discrimination tarifaire qui revient *in fine* à traiter différemment des consommateurs pourtant dans des situations comparables en termes de coûts. Nous aurions pu également traiter des biais possibles dans les algorithmes pour favoriser un produit contre un autre dans le cadre d'une discrimination entre les services proposés sur une plateforme. Par exemple, une plateforme d'intermédiation électronique intégrée verticalement vers l'aval (i.e. proposant ses propres services) pourrait être tentée de manipuler son algorithme pour avantager ses services par rapport à ceux de ses concurrents. De telles manipulations pourraient également survenir dans le cadre de stratégies de type *freemium* où il s'agit de promouvoir la migration des utilisateurs d'un service gratuit à un service de meilleure qualité mais payant. Cela nous conduirait à des problématiques classiques d'antitrust, à savoir les stratégies de levier anticoncurrentiel basés sur le contrôle d'une facilité essentielle ou encore

les stratégies de ventes groupées et de ventes liées. Nous aborderons simplement ici une des dimensions des abus de position dominante, celle pouvant résulter d'une discrimination par les prix au détriment des consommateurs.

Dans le domaine des pratiques coordonnées, l'utilisation des algorithmes de prix a donné lieu à de premières décisions de justice aux Etats-Unis¹ et s'est traduite par une littérature académique émergente mais déjà significative, basée sur la formation d'équilibres collusifs liés à l'utilisation par des concurrents d'algorithmes de prix, soit identiques, soit dotées de capacités d'apprentissage autonome (*machine learning*, intelligence artificielle, ...) les conduisant à converger vers des prix de collusion tacites sans avoir été codés spécifiquement pour ce faire. Aux questions de définitions de prix abusifs dans le cadre de l'article 102 répondent donc ici des questions relatives à la caractérisation de situation de positions dominantes collectives et de qualification comme anticoncurrentiels d'ajustements de prix automatiques, autonomes, rationnels et décentralisés.

Traiter des questions concurrentielles liées aux algorithmes suppose enfin d'aborder une dimension relativement inédite, celle de l'impact sur le marché des algorithmes utilisés par les consommateurs eux-mêmes. Nous abordons cette question dans notre conclusion.

I – ALGORITHMES DE PRIX ET ABUS DE POSITION DOMINANTE : COMMENT TRAITER EN TERMES CONCURRENTIELS UN MONOPOLE PARFAITEMENT DISCRIMINANT ?

Le recours aux algorithmes de prix rend possible la mise en œuvre de tarifications à la fois dynamiques et personnalisées. Celles-ci peuvent permettre à la firme d'accaparer la totalité du surplus du consommateur en ajustant chaque prix à la propension maximale à payer de chaque consommateur (Ezrachi et Stucke, 2016b). Il s'agit de réaliser le cas idéal pour une entreprise, en termes de maximisation du profit, d'un monopole parfaitement discriminant. Le profit est dès lors même plus élevé qu'en concurrence pure et parfaite. Un critère de type

¹ *United States v Airline Tariff Publishing Company* (836 F. Supp 9, 12, DDC), en 1993, et *Topkins*, en 2015 (voir note *infra*). Deux éléments sont à relever. Le premier a trait à la première affaire, liée aux algorithmes de prix dans le domaine du transport aérien. Il montre que les problèmes concurrentiels liés à ces algorithmes ne sont pas nés avec l'économie des plateformes. Le second élément tient au périmètre des contentieux liés aux coordinations horizontales liées aux algorithmes. Nous abordons dans ce texte le cas des collusions passant par les algorithmes de firmes concurrentes. L'algorithme de prix peut également être en cause dans des coordinations horizontales potentiellement mises en œuvre par la plateforme d'intermédiation électronique. Il en est ainsi de contentieux engagés contre Uber aux Etats-Unis sur la base d'une fixation des prix au-delà de leur niveau « naturel » qui résulterait des paramètres de l'algorithme (voir *Meyer v Kalanick*, n°15 Civ. 9796, SDNY, 7 mai 2016). Nous aborderons à nouveau ce cas *infra* au travers des collusions basées sur des modèles de type *hub-and-spoke*.

Kaldor-Hicks, qui tient compte de l'effet sur le surplus total net, conduirait à juger une telle situation comme souhaitable (Kirat, 2012).

Il a pu être montré que des individualisations des prix en fonction non pas du profil démographique des consommateurs mais de leurs comportements passés en termes de recherche en ligne pouvaient se traduire par une forte augmentation des marges pour les services de vidéos en ligne (Shiller, 2014). De la même façon, des algorithmes de tarification dynamique peuvent permettre d'identifier progressivement la propension marginale à payer de chaque consommateur en fonction de nombreux paramètres tels des techniques d'exploitation de données (*data mining*), de discriminations en fonction de l'historique des achats, la localisation des connexions ou encore l'analyse des parcours Internet (Krämer et Kalka, 2016).

Les algorithmes ne fonctionnent pas que sur la base de données collectées *ex ante* sur le site en question ou sur des sites tiers auprès desquels des données additionnelles ont été acquises. Ils peuvent combiner des données historiques et des données prédictives. En effet, le traitement des données massives permet également de générer des données par déduction à partir de l'historique des consommateurs (Autorité de la Concurrence et Bundeskartellamt, 2016). Notons que ces techniques permettent également de déduire des données spécifiques sur un nouvel utilisateur sur le site même sans historique qui lui est propre à partir des éléments de profils accessibles. L'algorithme permet ensuite de préciser progressivement ces caractéristiques.

Il serait est alors possible de mettre en œuvre une discrimination tarifaire de premier degré (personnalisée) bien plus rémunératrice pour l'entreprise que les discriminations de deuxième degré ou de troisième degré. La discrimination du premier degré consiste donc à individualiser les prix de façon à égaliser le prix et la propension marginale à payer pour chaque consommateur (Varian et al., 2004). La discrimination peut porter sur le prix et / ou sur les caractéristiques des biens offerts (Carroll et Coates, 1999). La discrimination de deuxième degré repose sur des tarifs qui varient par exemple en fonction des quantités achetées mais qui sont les mêmes pour des consommateurs achetant des quantités égales. Elle peut également reposer sur des mécanismes d'auto-sélection des consommateurs à partir de choix d'options. On parle alors de discrimination à partir du *menu*. La discrimination de troisième degré consiste à tarifier différemment en fonction de catégories de consommateurs sur la base de critères démographiques et des hypothèses générales qui en découlent quant à la capacité de paiement de chacun de ces groupes.

Au point de vue économique, une discrimination parfaite peut être de nature à accroître le surplus global par rapport à un équilibre de concurrence pure et parfaite. Or, l'un des fondements actuels des politiques de concurrence est de prendre en considération un seul et unique critère, celui de la maximisation du bien-être du consommateur (Salop, 2009). En effet, l'exemple de la discrimination parfaite par les prix le montre : certaines pratiques susceptibles d'accroître le surplus global agrégé (somme de ceux des consommateurs et ceux des producteurs) peuvent s'accompagner d'une réduction concomitante du bien-être du consommateur dès lors que le producteur s'approprie plus que la totalité du surplus additionnel généré (Miller, 2014). En d'autres termes, les gains d'efficacité pourraient se payer pour certains consommateurs individuels par des prix plus élevés (dès lors que leur propension à payer est supérieure au prix de concurrence pure et parfaite) et moins de choix (dès lors que la personnalisation ne porte plus simplement sur le bien et service mis sur le marché mais également sur ses caractéristiques et sa qualité). L'effet même sur le surplus global a pu être discuté par des modèles d'économie industrielle (Stole, 2007). Le résultat final est en effet très dépendant des hypothèses initiales (Acquisti et Varian, 2005).

La discrimination parfaite de premier degré peut néanmoins se heurter à plusieurs difficultés.

Une première est concurrentielle. La firme doit être effectivement en position de monopole. Malgré les phénomènes d'ultra-dominance propre à l'économie numérique, condition est difficile à satisfaire. En effet, une concurrence même potentielle peut suffire à discipliner le monopole. Le rapport conjoint entre l'Autorité de la concurrence et le Bundeskartellamt (2016) précise bien ce point : une discrimination tarifaire ne fait pas sens en dehors d'une situation de monopole. Dès lors qu'un opérateur appliquerait un prix unique, tous les consommateurs dont la propension marginale à payer est supérieure à celui-ci s'orienteraient vers ses concurrents.

Une deuxième difficulté tient à la nécessaire conformité de la différenciation tarifaire aux règles de concurrence (Kochelek, 2009). Celles-ci ne permettent pas à un opérateur dominant de traiter différemment des agents dans des situations comparables et de verrouiller l'accès au marché des concurrents. La différenciation tarifaire peut également exposer à des risques de sanction au titre des abus d'exploitation. La maîtrise des données et leur utilisation dans le cadre des politiques de prix individualisés et en temps réel des firmes peut se traduire, comme nous l'avons vu, par des transferts de bien-être entre consommateurs et producteur. Ce dernier transfert est plus élevé que ce qu'il devrait être dans le cadre d'une concurrence parfaite

dans la mesure où il résulte de l'exercice d'un pouvoir économique qui déséquilibre la transaction. Ce pouvoir économique procède de la capacité à accumuler, traiter et utiliser les données (Newman, 2014). De la même façon, si la discrimination tarifaire peut permettre d'accroître le surplus global en permettant plus de transactions que cela serait possible en concurrence pure et parfaite, elle est susceptible de porter préjudice au bien-être du consommateur. En effet, dans le modèle d'une discrimination pure les consommateurs dont les propensions à payer étaient supérieures au prix de concurrence pure et parfaite ne retirent plus aucun surplus de l'échange. Notons également, bien que cette dimension demeure encore théorique, qu'un opérateur dominant connaissant parfaitement les dispositions à payer de ses consommateurs pourrait non seulement individualiser ses prix mais également développer des pratiques de *versioning* pouvant aller jusqu'à une différenciation de la qualité même du service offert (Grunes et Stucke, 2015).

Si la discrimination peut être sanctionnée dès lors que des agents pourtant dans la même situation sont traités différemment au risque d'induire des distorsions de concurrence, sanctionner des prix excessifs est bien moins aisé au point de vue du droit de la concurrence. Aux Etats-Unis, la jurisprudence de la Cour Suprême considère qu'il est tout à fait légitime qu'un opérateur doté d'un pouvoir de marché et qui doit ce dernier à ses propres mérites pratique des prix au-delà de leurs niveaux théoriques de concurrence pure et parfaite. Au sein de l'Union européenne, il est plus aisé de parler de prix abusif pour des prix d'éviction que pour des prix excessifs, souvent faute de pouvoir disposer d'un contrefactuel robuste². L'éclipse de

² Il convient en effet d'envisager cette question à la lumière de l'opinion AG Wahl en avril 2017 qui semble considérer que les prix excessifs ne peuvent être le fait que d'entreprises titulaires de droits exclusifs i.e. de monopoles historiques dans les industries de réseaux. Le problème (cf. *infra*) ne serait plus du domaine de la concurrence mais de ceux des régulateurs sectoriels.

« En premier lieu, un prix ne peut pas aisément être fixé au-dessus du niveau de la concurrence lorsque le marché n'est pas protégé par des barrières élevées à l'entrée ou à l'expansion. À défaut, comme indiqué ci-dessus, le marché devrait pouvoir s'autocorriger à court ou moyen terme : des prix élevés devraient normalement attirer de nouveaux entrants ou encourager l'expansion des concurrents existants. C'est pourquoi, comme énoncé au début des présentes conclusions, je suis convaincu que des prix non équitables, au sens de l'article 102 TFUE, ne peuvent exister que sur des marchés réglementés, où les autorités publiques exercent une forme de contrôle sur les forces de l'offre et où, par conséquent, le champ pour une concurrence libre et ouverte est réduit. À l'évidence, plus les barrières créées par le législateur sont élevées et durables, plus une entreprise en position dominante devrait être en mesure d'exercer sa puissance sur le marché » (§48) et « en deuxième lieu, il est peu probable de rencontrer un prix excédant de manière importante un prix concurrentiel sur des marchés où il existe un régulateur sectoriel chargé, notamment, de fixer ou de contrôler les prix pratiqués par les entreprises actives dans ce secteur. Les autorités sectorielles sont clairement mieux équipées que les autorités de la concurrence pour superviser les prix et agir, le cas échéant, afin de remédier à d'éventuels abus. Il semblerait, dès lors, que les infractions restrictives de la concurrence devraient, dans ces cas-là, se limiter principalement à des cas d'erreurs ou, plus généralement, à des manquements réglementaires, dans lesquels l'autorité de régulation sectorielle aurait dû intervenir et ne l'a pas fait, à tort (§49) ».

Conclusions de l'Avocat Général Nils Wahl, présentées le 6 avril 2017 dans l'affaire C-177/16, Biedrība « Autortiesību un komunikāšanās konsultāciju aģentūra – Latvijas Autoru apvienība » contre Konkurences padome (demande de décision préjudicielle présentée par l'Augstākā tiesa (Cour suprême, Lettonie)).

la notion d'abus d'exploitation peut s'expliquer dans ce cadre (Akman, 2009). Notons cependant que le problème des stratégies de prix menées par les plateformes d'intermédiation électronique tient également au fait qu'elles peuvent obtenir des transferts de bien-être non seulement sur le versant « consommateurs » de leur activité mais également sur le versant « offreur de services » en plaçant les prix des services au niveau du prix de réservation de l'offreur. Sa position de force vis-à-vis de ces derniers tient à l'avantage informationnel dont elle peut bénéficier mais aussi au fait qu'elle constitue un passage obligé pour leur accès au marché (*gatekeeper*). Elle peut par exemple déformer les règles de tarifications sur les deux versants pour maximiser le prix payé par le consommateur et pour minimiser le paiement fait à l'offreur comme le montrent Ezrachi et Stcuke (2017a) pour le cas des *e-books*.

La sanction des stratégies de discrimination tarifaire au travers des outils traditionnels à disposition des autorités de concurrence ne va donc pas d'elle-même. La défense du bien-être du consommateur revenant souvent à une logique de promotion de l'efficacité économique, en d'autres termes de maximisation du surplus (Orbach, 2011).

Il convient enfin de noter que les pratiques de différenciations tarifaires peuvent également être difficiles à mettre en œuvre en regard des perceptions négatives que peuvent en avoir les consommateurs. Des conditions différentes d'un individu à l'autre et des pratiques jugées opaques peuvent donner lieu à un sentiment de *price unfairness* chez certains consommateurs (Miller, 2014). Une désaffection vis-à-vis de l'entité ne peut être exclue, elle peut se traduire par le passage à un opérateur concurrent ou par l'ouverture d'un espace pour un nouvel entrant. Le précédent de la tentative de mise en œuvre d'une tarification dynamique par Amazon au début des années deux mille est alors riche d'enseignements (Edwards, 2006).

La discrimination par les prix pose donc un problème de protection du consommateur mais également d'accroissement inédit des pouvoirs économiques privés. En effet, l'un des avantages d'Internet pour les consommateurs peut disparaître : celui de la transparence du marché³. L'opacité sur la collecte et l'utilisation des données, se double pour le consommateur par une opacité sur les réelles conditions tarifaires qui lui sont appliquées. La transaction est donc potentiellement déséquilibrée sur la base de l'avantage informationnel sans cesse grandissant que l'opérateur numérique a sur lui. L'avantage ne réside plus seulement dans des phénomènes de rareté économique (i.e. d'absence d'alternative dans la transaction) mais

³ Nous verrons dans notre deuxième section que la transparence est une notion pour le moins ambiguë en matière de concurrence. Si elle réduit les risques d'abus de position dominante, elle facilite les équilibres collusifs.

également à la capacité de disposer d'un avantage informationnel et de pouvoir le traduire instantanément dans des prix spécifiques à chaque contrepartie potentielle.

II – ALGORITHMES DE PRIX ET ENTENTES ANTICONCURRENTIELLES : LA QUESTION DE LA *BOT LED COLLUSION*

La capacité à utiliser des algorithmes de prix pour faire émerger des équilibres collusifs et pour garantir leur stabilité est un souci croissant tant pour la littérature académique que pour les autorités de concurrence. Une première procédure contre une collusion basée sur un algorithme de prix a été lancée en 2015 aux États-Unis et la possibilité de voir des équilibres collusifs non seulement liés à des algorithmes élaborés à cette fin et basés sur des données de marché historiques mais aussi à des systèmes capables d'apprentissage autonome a analysé par la littérature la même année (Stucke et Ezrachi, 2015). Ce risque a été précocement pris en considération en avril 2015 par la FTC américaine (au travers de la création d'un *office of technology research and investigation*, lequel est dédié à la supervision de l'*algorithmic-powered commerce*) et en septembre 2016 par la Commission européenne dans son rapport préliminaire sur l'enquête sectorielle sur le e-commerce (European Commission, 2016).

a) *La collusion tacite : un équilibre précaire*

Echapper à la concurrence est somme toute une stratégie rationnelle. La concurrence est une situation risquée pour les firmes qui ont plutôt besoin de stabilité pour sécuriser leurs investissements⁴. Quand une firme cherche à échapper à la concurrence, ce n'est pas tant pour maximiser son profit que pour obtenir ce que Hicks (1935) nommait la *quiet life*. En d'autres termes, le principal bénéfice de l'entente tient à la prévisibilité de l'environnement et non la maximisation du profit joint. Ce faisant, une firme qui ne serait pas guidée par le seul objectif de maximisation du profit mais qui aurait des caractéristiques de risquophobie ou qui viserait simplement à mettre en œuvre une logique de *satisficing* au sens de Henri Simon (Quinet, 1994)) serait rationnellement tentée de colluder.

Cependant si pour des concurrents mettre en place et faire respecter un accord de cartel est une stratégie risquée, colluder tacitement est à la fois un équilibre atteint incrémentalement sans

⁴ Il convient de souligner que les stratégies de prix des firmes peuvent rationnellement présenter quelques écarts avec les coûts marginaux, à l'inverse de ce que défend un modèle de concurrence pure et parfaite. De façon très empirique, quand des investissements sont réalisés au travers de montages de financement sur projet, il est nécessaire que les flux de revenus futurs soient suffisamment sécurisés pour faire face au service de la dette. La volatilité des flux de ressources est donc un facteur de vulnérabilité pour la firme. Celle-ci a besoin de prix rigides et est donc incitée à les maintenir à moins à court terme malgré d'éventuelles variations des coûts marginaux.

accord explicite et une situation bien moins aisée à sanctionner pour les autorités de concurrence.

En effet, monter une entente anticoncurrentielle est particulièrement difficile. Il convient première de parvenir à un accord avantageux pour tous les membres du cartel. Il convient ensuite de mettre en place une police du cartel pour détecter les éventuelles déviations (ce qui met en jeu la notion de transparence du marché). Il convient, encore, de prendre en considération de l'instabilité intrinsèque du cartel (la stratégie gagnante est de dévier par rapport à l'accord de cartel de façon à maximiser le profit individuel et non pas le profit joint). Il convient enfin de tenir compte du risque de détection et de sanction, notamment sous l'effet des programmes de clémence. Il apparaît donc que la cartellisation par des accords explicites de firmes concurrentes est difficile à mettre en place et surtout à maintenir sous la longue durée.

Il faut alors considérer le cas d'équilibres collusifs qui peuvent émerger sans accord formalisé entre concurrents et, possiblement, dans une certaine mesure, sans intention d'enfreindre les règles de concurrence. Le problème, en effet, est que l'entente est parfois spontanée. Il peut s'agir d'un ajustement rationnel aux circonstances de marché (Kovacic et al., 2011) ou encore d'un équilibre entre les concurrents dans un modèle à la Sweezy (1939) où un point d'inflexion dans la courbe de demande qui sert de point focal à une coordination implicite et qui est identifié au travers d'un processus d'essais et d'erreurs. Pour le juge de la concurrence, la situation est plus complexe. Dans ce cas, il n'y a guère de *smoking gun*... (i.e. pas de preuves matérielles) : la collusion reste tacite. Il n'y a pas de preuve économique non plus ; si les firmes soumises à des chocs homogènes réagissent de façon homogène⁵, il est difficile de les sanctionner sur la base des règles de concurrence⁶. Celles-ci ne sauraient obliger des compétiteurs à s'engager dans une guerre des prix. Ce type de collusion est donc particulièrement difficile à détecter et à sanctionner comme en témoigne l'abus de position dominante collective en droit de l'Union Européenne (Marty, 2011).

Pour autant, et le point sera déterminant en regard des éléments que nous allons développer *infra*, les collusions tacites s'effondrent souvent sous l'effet d'erreurs des individus eux-mêmes.

⁵ Ce qui marque la présence d'un accord collusif, c'est que des firmes hétérogènes réagissent identiquement à des chocs homogènes.

⁶ CJUE, cas C-199/92, P. Hüls AG vs Commission, 1999. Un parallélisme conscient aux stratégies des concurrents n'est pas anticoncurrentiel en soi. Ce qui est sanctionné par les règles de concurrence, c'est le fait de construire des conditions de marché qui permettent de consolider une collusion tacite ; à savoir (1) un marché transparent, (2) dans lequel la surveillance et la sanction des déviations est possible – à ce titre, voir l'affaire Air Tour / First Choice en contrôle des concentrations de l'UE (Marty, 2007).

Il peut s'agir d'erreurs dans les actions par rapport à l'équilibre collusif⁷, de sur-sanctions de déviations éventuellement involontaires⁸, de phénomènes de « panique » face au risque judiciaire ou encore de décisions plus émotionnelles que rationnelles⁹....

b) Quand l'algorithme favorise la collusion : une illustration

L'utilisation de données massives (*Big Data*) et les algorithmes est un facteur pouvant permettre une atteinte plus aisée et plus rapide de ces équilibres et une meilleure stabilité de ces derniers (Mehra, 2016b). Les algorithmes de prix ont en effet une capacité à extraire et à traiter les données qui était jusqu'ici inconnue. Ils contribuent donc à rendre le marché extraordinairement transparent, condition *sine qua non* pour la stabilité de la collusion. Ils permettent également une détection beaucoup rapide et efficace des déviations¹⁰. Qui plus est, ils sont à l'abri des erreurs « humaines » liées aux biais cognitifs et aux émotions. Les algorithmes de prix peuvent permettre de lever les obstacles à l'atteinte et à la préservation d'un équilibre de collusion tacite.

Les ententes basées sur l'utilisation d'algorithmes de prix sont déjà une réalité. L'affaire Topkins, sur Amazon Market Place, a suscité l'ouverture d'une procédure le 6 avril 2015¹¹.

⁷ Les équilibres collusifs se traduisent souvent par des épisodes de guerre des prix (Harrington et Skrzypacz, 2011). Seule une police du cartel optimale (bienveillante, omnisciente et omnipotente) pourrait prévenir les erreurs des firmes coalisées dans leurs pratiques de marché ou les micro-tendances à l'opportunisme vis-à-vis de l'accord de cartel. Si la coordination n'est que tacite, l'instabilité a de forte chance d'être structurelle et donc de peser sur les émotions des « joueurs » (i.e. de les conduire à douter de la « loyauté » des concurrents vis-à-vis du point d'équilibre mutuellement avantageux).

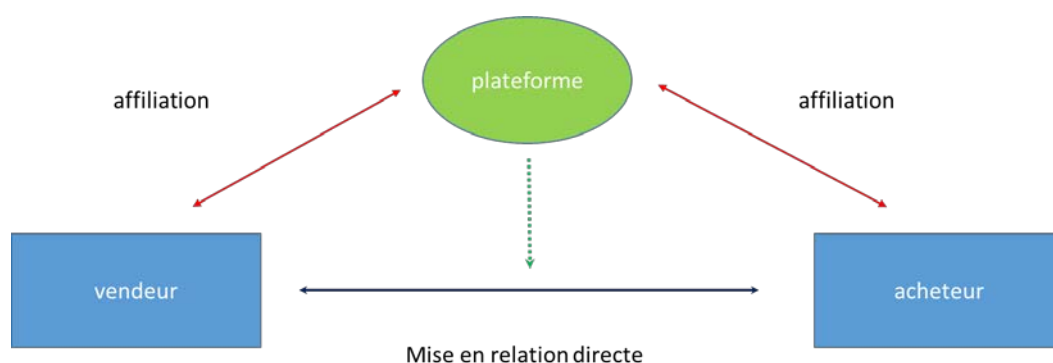
⁸ Il s'agit, par exemple, de la non application d'une règle de type *tit-for-tat* à l'Axelrod (1984) qui suppose une sanction ponctuelle et proportionnée à la déviation et non une rupture définitive de l'accord collusif qui est inefficace dans une logique d'interaction répétée (on se prive en effet de l'ensemble des gains futurs potentiels de la collusion).

⁹ Un certain nombre de biais de comportement, tels la *loss aversion*, la *sunk cost fallacy* et les *framing effects* peuvent biaiser les décisions des agents engagés dans des comportements collusifs (Stucke et Ezrachi, 2016). De plus, les algorithmes, à l'inverse des humains fonctionnent sur le « système de pensée 2 » plutôt que le « 1 » au sens de Kahneman (2012). Le premier système est rapide mais émotionnel. Intuitif, il conduit même à des décisions qui n'ont pas besoin d'être pesées par l'agent. Le système 2 relève quant à lui du calcul rationnel. Le problème, selon Kahneman, tient au fait que le premier système influence, chez l'être humain, toujours le second. Pour autant ce premier système révèle une certaine efficacité dans la prise de décision. Il a cependant un défaut, il peut dans certaines conditions conduire à des erreurs de décisions systématiques. Le problème du recours au système 2 est pour un agent humain son coût cognitif. Pour une recension de l'ouvrage voir Babetski (2012).

¹⁰ En effet, le gain lié à une déviation dans un équilibre collusif est évident (logique de dilemme du prisonnier). Cependant, le gain est d'autant plus élevé que la déviation sera longue à être détectée et que les contre-mesures ne pourront pas être immédiatement mises en place. L'intérêt des collusions basées sur des algorithmes tient au fait que la détection et l'ajustement des prix au titre des contre-mesures sont potentiellement immédiats. Les incitations à dévier de l'équilibre collusif sont donc significativement plus faibles (Ezrachi et Stucke, 2017). Notons également que cette capacité d'adaptation instantanée peut également être un moyen d'écarter rapidement du marché les opérateurs qui adoptent des stratégies non-coopératives de type *mavericks* (Owings, 2013).

¹¹ "Today's announcement represents the division's first criminal prosecution against a conspiracy specifically targeting e-commerce," said Assistant Attorney General Bill Baer of the Department of Justice's Antitrust Division. "We will not tolerate anticompetitive conduct, whether it occurs in a smoke-filled room or over the

Amazon Market Place fonctionne comme une place de marché virtuelle dans laquelle des vendeurs tiers peuvent proposer des biens et services aux utilisateurs de la plateforme. Notons qu'il s'agit d'un exemple archétypal d'une plateforme biface. Amazon ne se contente pas de commercialiser des biens et services auprès de ses consommateurs mais exerce son activité également par rapport au second versant de marché qui est celui de l'accès des vendeurs tiers à sa plateforme. Une plateforme biface a plusieurs caractéristiques. Elle permet de mettre directement en contact deux types d'acteurs qui s'affilient à chacun de ses versants et fait bénéficier à chacun des externalités positives croisées liées à la présence de sa contrepartie. Comme le montre la figure *infra* (adaptée de Hagiu et Wright, 2015), elle n'agit pas comme un revendeur mais comme une plateforme permettant une mise en relations et générant les externalités relevées *supra*.



Un offreur sur la place de marché d'Amazon peut identifier ses concurrents et leurs prix. Dans l'affaire Topkins, les ajustements opérés sur les prix de certains produits (des posters) étaient confiés à des algorithmes de prix qui permettaient de les égaliser automatiquement et instantanément. Il convient de noter que les algorithmes de prix autonomes ont un avantage très significatif par rapport aux humains en matière de construction d'un équilibre collusif. D'une part, comme nous le verrons *infra*, certains d'entre eux ne permettent pas de relier les lignes de codes initiales et le comportement effectif de l'algorithme (au travers du *machine learning*, l'algorithme modifie de lui-même son code et ses paramètres pour tenir compte de son

Internet using complex pricing algorithms. American consumers have the right to a free and fair marketplace online, as well as in brick and mortar businesses."

According to the charge, Topkins and his co-conspirators agreed to fix the prices of certain posters sold in the United States through Amazon Marketplace. To implement their agreements, the defendant and his co-conspirators adopted specific pricing algorithms for the sale of certain posters with the goal of coordinating changes to their respective prices and wrote computer code that instructed algorithm-based software to set prices in conformity with this agreement. <https://www.justice.gov/opa/pr/former-e-commerce-executive-charged-price-fixing-antitrust-divisions-first-online-marketplace>

apprentissage¹²). D'autre part, l'équilibre collusif qui se construit de cette façon ne laisse aucune trace matérielle comme par exemple des échanges internes (Mehra, 2016a).

L'affaire Topkins s'est malheureusement conclue par une procédure négociée, sous forme d'un plaider coupable. L'absence de procédure contradictoire est particulièrement pénalisante en termes collectifs pour de telles affaires inédites. En l'espèce, il s'agissait d'un premier cas où des concurrents avaient décidé d'utiliser un même algorithme pour ajuster leurs décisions de prix sur la place de marché en ligne. L'alignement des prix était donc instantané et automatisé. Les décisions des cartellistes et la police du cartel pour reprendre des catégories classiques du droit de la concurrence ne nécessitaient pas de se réunir dans des hôtels en marge de congrès professionnels ou de rendez-vous périodiques dans *des salles enfumées* mais étaient exclusivement confiées à des *robo-sellers*. Encore une fois, ce cas correspond à une génération d'algorithmes pour lesquels il est possible *ex post* d'entrer dans les lignes de code pour vérifier qu'elles ont bien été écrites dans l'objectif de colluder.

c) Quand l'algorithme favorise la collusion : une extension théorique à l'intelligence artificielle

La collusion peut également se baser sur des algorithmes pour lesquels la finalité poursuivie par le rédacteur des lignes de code peut être moins aisément lisible. L'article séminal de Maurice Stucke et Ariel Ezrachi (2015) dresse une typologie des collusions fondées sur des algorithmes dont nous présentons *infra* les principales caractéristiques.

Quatre types de coordinations algorithmiques dont la plus aboutie est le *deep learning* sont distingués. Cette dernière modalité remplit toutes les conditions pour parfaire ces équilibres sans qu'aucun critère permettant de qualifier traditionnellement une entente ne soit présent. La problématique tient à la disponibilité pour les plateformes en ligne de données massives en ligne et de modèles algorithmiques permettant de définir les prix en temps réel. Le traitement des données massives et le *dynamic pricing* permettent de surveiller en temps réel les réactions des clients et des concurrents à toute modification des prix ou de la structure des offres et à ajuster immédiatement et automatiquement les prix en conséquence¹³.

¹² La notion de *machine learning* désigne la capacité de l'algorithme à se modifier de lui-même dans le cadre d'un processus d'apprentissage autonome basé sur l'évaluation de ses résultats et observations passés. La spécificité de ces algorithmes tient à leur capacité à s'autonomiser de leur codage initial via l'expérience qu'ils accumulent au travers des interactions de marché.

¹³ Au-delà même de l'utilisation d'algorithmes de prix, la propension de nombreux secteurs de nos économies à atteindre des équilibres de collusion tacite est favorisée par la montée des niveaux de concentrations (Grullon et al, 2017). L'exemple de l'économie de l'Internet est topique de cette évolution.

Non seulement des données sont massivement disponibles¹⁴, mais l'intelligence artificielle permet aux algorithmes de ne plus se limiter à définir un choix optimal par rapport à des lignes de code entrées *ex ante*. Ils apprennent « comme des humains » des interactions passées et des issues de leurs décisions passées. Ils sont autonomes non seulement dans leur décision mais aussi dans la construction progressive de leurs règles de décision par effet d'apprentissage. Celui-ci se base sur l'analyse des résultats des interactions qu'ils ont eu avec les tiers, qu'il s'agisse de clients ou de concurrents. Plus que d'interactions avec les concurrents, il conviendrait de parler d'interaction avec leurs algorithmes. Or, ces derniers sont eux aussi programmés pour développer de mêmes capacités d'apprentissage. La collusion tacite est ainsi plus aisée à atteindre dès lors que les entreprises utilisent le même type d'algorithmes auto-apprenant. Les interactions entre les algorithmes de prix vont structurer l'environnement concurrentiel au travers de décisions de plus en plus lisibles et de plus en plus prévisibles.

Quatre modèles de collusion basée sur des algorithmes sont distingués par Stucke et Ezrachi (2015) : le messenger, le *hub-and-spoke*, l'agent prévisible et enfin la machine autonome. Les modèles vont donc des algorithmes classiques, tel celui mis en œuvre dans l'affaire Topkins, à des algorithmes mobilisant des technologies d'intelligence artificielle.

Dans le modèle du messenger, l'algorithme est volontairement programmé pour aboutir à un équilibre collusif. Il est donc explicitement et volontairement conçu pour construire, stabiliser et surveiller un équilibre collusif voire à sanctionner les déviations¹⁵.

Dans le modèle *du hub-and-spoke*¹⁶, tous les acteurs d'un marché utilisent un seul et unique algorithme pour prendre leurs décisions. Il s'agit donc d'une collusion qui se fonde sur

¹⁴ Elles sont souvent volontairement fournies par les utilisateurs en contrepartie de services apparemment gratuits (Council of Economic Advisers, 2015).

¹⁵ Il est à noter que des opérateurs utilisant des algorithmes dans le cadre de trading à haute fréquence ont pu être sanctionnés parce que ces algorithmes étaient conçus pour fausser les prix de marché (voir la procédure de la SEC contre Athena Capital Research en 2014). Dans ce cadre, il avait été possible de caractériser une intention anticoncurrentielle au-delà de l'effet d'une création d'une transparence excessive qui résultait du fonctionnement de l'algorithme lui-même. Le cas Athena (Ezrachi et Stucke, 2017b) reposait sur des manipulations de cours réalisée par un logiciel de trading à haute fréquence (*Gravy*). Il a donné lieu à un règlement négocié. Le logiciel fonctionnait sur un principe connu en matière financière, le *marking the close*. Il s'agit d'influencer les cours par des ordres passés tout juste avant la clôture et ainsi influencer sur les prix des transactions qui sont programmées pour être réalisées au prix de clôture. La spécificité de l'affaire tenait à l'utilisation d'un algorithme dédié qui conduisait donc à une manipulation de cours au sens de la régulation financière américaine (Rule 10b-5). En l'espèce, le logiciel permettait de générer des volumes quelques secondes avant la fermeture du Nasdaq équivalents à 70% des transactions. Le cas est donc encore celui d'une manipulation de marché. Qui plus est, il a cependant été possible de caractériser ici une intention de manipuler les cours (via des courriels internes), intention qui ne pourra être caractérisée pour les collusions portées par des algorithmes intelligents.

¹⁶ Le modèle *hub-and-spoke* désigne une coordination horizontale produite par un échange indirect d'informations au travers d'une entité tierce ou un dispositif vertical. L'affaire de l'e-Book (791 F.3d, 15 juin 2015) constitue un

l'adoption d'un même outil par tous les acteurs du marché pour déterminer leurs décisions de prix. Comme le notent Stucke et Ezrachi (2015), un *input* vertical intégré par chaque firme permet de construire une coordination horizontale. L'entente n'est pas liée à la manipulation des algorithmes par les différents membres de l'oligopole mais au fait que tous utilisent un seul et même algorithme. Il est à noter qu'une procédure ouverte contre Uber aux Etats-Unis correspond à ce cas de figure. L'algorithme de prix mis en œuvre par la plateforme (qui rappelons-le est la clé de voûte des plateformes d'intermédiation électronique dont la valeur ajoutée tient au logiciel d'appariement de l'offre et de la demande) est vu comme le support d'une entente anticoncurrentielle¹⁷.

Le troisième modèle est celui de l'agent prévisible. Dans ce cadre, chaque compétiteur conçoit un algorithme qui lui est spécifique. Celui-ci est codé pour maximiser son profit. Cependant, cela passe par l'intégration à ses décisions de l'observation aux évolutions des conditions de marché et donc aux décisions des tiers et par un ajustement instantané. Or, les algorithmes des concurrents fonctionnent selon les mêmes règles. Un équilibre ne peut qu'émerger. Nous discuterons infra de la qualification en regard des règles de concurrence mais pour ne prendre que le cas de l'Antitrust américain, retenu par Stucke et Ezrachi, la caractérisation d'une violation de la Section 1 du Sherman Act n'est pas évidente dans la mesure où (1) il n'y a pas de possibilité de mettre en évidence un accord préalable entre les concurrents et (2) il faut mettre en évidence une intention de fausser la concurrence. Cependant, comme le notent les auteurs "Each firm had an economic self-interest to develop and rely on the algorithm; indeed, it may be contrary to the firm's self-interest to rely on human pricing or trading"¹⁸...

exemple récent de ces ententes reposant sur un dispositif tiers (voir Orbach (2016) pour une présentation du cas et de la pratique décisionnelle américaine en la matière).

¹⁷ Voir Mehra (2016a). Pour une discussion de la compatibilité de l'algorithme de prix mis en œuvre par Uber avec les dispositions de la Section 1 du Sherman Act et à la pratique décisionnelle américaine, se reporter à Anderson et Huffman (2017).

¹⁸ Notons que ce sont pour les mêmes raisons que celles qui rendent la collusion tacite instable : à savoir la rationalité limitée, l'incapacité de réagir en temps réel et de façon proportionnée aux éventuelles déviations dans les stratégies des concurrents, les émotions etc... La substitution de la décision algorithmique à la décision humaine accroît la transparence et la stabilité du marché. Il convient également de mettre en exergue un point important sur la soutenabilité de la collusion tacite : le poids des conventions (dans le sens même que donne à cette notion l'approche économique éponyme). Si la collusion tacite est effectivement d'autant plus aisée à atteindre et à soutenir que les firmes ont une structure de coûts similaires (ce qui fait qu'il est plus facile de s'entendre sur une seule variable de prix pour trouver un *modus vivendi*), il convient de mettre en exergue un autre facteur, essentiel pour atteindre et maintenir celle-ci dans le temps, celui des cadres de pensée des agents. Quand les gens pensent de la même façon, il leur est plus facile d'identifier le point focal de la coordination. Le cadre de pensée, la convention dirions-nous, de deux ou trois algorithmes sont eux strictement identiques quelle que soit leur origine. Pour une illustration de l'influence des conventions sur les décisions de marché, voir Bourghelle et Brandouy (2006).

Le dernier modèle est donc celui de la machine autonome. Dans ce cas, l'algorithme est toujours conçu pour maximiser le profit individuel en s'ajustant aux décisions des autres mais il le fait en apprenant des interactions passées. Ce faisant, il convergera, avec les algorithmes des concurrents, vers le point focal d'une collusion tacite. Il n'y a ni accord entre concurrents, ni intention dans la mesure où le code initial est calé sur une logique unilatérale non coopérative. Les algorithmes sont programmés pour maximiser le profit individuel (pas d'intention du programmeur en jeu) et ils opèrent indépendamment les uns des autres (donc pas de possibilité de mettre en évidence une action coordonnée). Dans un tel cas, on spécifie un objectif à l'algorithme et il détermine lui-même les moyens les plus efficaces pour parvenir à cette fin non seulement à partir de son codage initial et du stock d'informations dont on l'a doté mais également à partir des données qu'il va accumuler de ses observations et de ses interactions passées. Le codage lui-même va évoluer au travers de ce mécanisme d'apprentissage sans intervention explicite et finalisée d'un développeur.

Ce dernier cas conduit à étendre la problématique aux questions de *deep learning* et de *reinforcement learning*. Cette dernière notion (l'apprentissage par renforcement) désigne le fait d'apprendre, au travers de différentes expériences successives, qu'elle est la stratégie optimale à mettre en œuvre pour maximiser sa fonction objective¹⁹. C'est cette caractéristique qui permet à l'algorithme d'apprendre de ses propres erreurs et donc de les corriger de lui-même dans les interactions suivantes²⁰. Comme le soulignent Ezrachi et Stucke (2017), les algorithmes reposant sur l'intelligence artificielle seront particulièrement difficiles à analyser par les autorités de concurrence. Ils reposent sur des architectures comparables à des réseaux neuronaux composés de nombreuses interconnexions. Comme le circuit décisionnel sera très difficile sinon impossible à suivre et à retracer, la caractérisation d'une intention anticoncurrentielle dans le cadre d'une enquête *ex post* sera particulièrement difficile à réaliser. L'algorithme risque donc de se muer en une boîte noire quasi inexploitable (Castelvecchi, 2016).

¹⁹ Le *deep learning* permet à la fois d'élaborer des algorithmes permettant d'analyser de très grandes quantités de données mais également de mettre en œuvre des *backpropagation algorithms* permettant à une machine de corriger d'elle-même ses paramètres internes pour améliorer sa performance (LeCun et al., 2015).

²⁰ L'exemple le plus abouti de la mise au point de l'intelligence artificielle en matière de stratégie de jeux tient à la victoire d'un robot contre un humain au jeu de go (*Google Alpha Go*). De son côté, l'Université Carnegie-Mellon a par exemple développé un tel robot, *Libratus*, pour le jeu de poker

d) Quelles réponses possibles sur la base du droit de la concurrence?

Comme nous l'avons déjà esquissé *supra* au travers du cas de l'agent prévisible en reprenant les analyses de Stucke et Ezrachi, il est possible de mettre en exergue un blocage des outils traditionnels de l'antitrust américain dans la mesure où pour certaines collusions initiées et stabilisées par les algorithmes les critères de décision dégagés de la jurisprudence sont inopérants²¹. Le critère de l'intention est par définition celui qui pose le plus de difficultés²². Pour autant, son importance ne doit pas être exagérée. En effet, il est possible de se poser la question de la pertinence des intentions dans l'approche économique du droit de la concurrence : l'intention est-elle accessible *ex post* à un observateur extérieur ? Est-elle un élément pertinent d'analyse ? La décision concurrentielle ne doit-elle pas se fonder sur les seuls effets sur le marché ?

Plusieurs voies sont possibles. Stucke et Ezrachi (2015) avaient esquissé dans leur article la solution d'une régulation *ex ante* des algorithmes complétée par revues *ex post* de type enquête sectorielle. Ezrachi et Stucke (2017b) précisent les formes que pourraient prendre de telles enquêtes sectorielles permettant d'auditer les algorithmes. Il serait alors possible de faire jouer l'algorithme dans le cadre de simulations comme le fait par exemple en France le régulateur des jeux en ligne (Arjel) de façon à détecter d'éventuels biais²³.

²¹ Par exemple, impossible d'utiliser la section 5 du FTC Act relative aux *unfair practices* dès lors qu'il n'y a pas de possibilité de mettre en évidence une intention anticoncurrentielle et de raison objective permettant de justifier la pratique. Notons en suivant encore sur ce point Stucke et Ezrachi (2016) que la volonté de rendre les prix plus transparents n'est pas une violation des règles de concurrence américaines, à l'inverse d'une stratégie d'accroissement de l'opacité (cf. FTC, Press release, Virginia Board of Funeral Directors and Embalmers, 16 August 2004, FTC 041-0014).

²² La logique de l'approche par les effets en matière concurrentielle et plus généralement même la logique portée par la Seconde Ecole de Chicago reviennent à rejeter le critère de l'intention en matière de caractérisation des pratiques anticoncurrentielles (Bougette et al., 2015). Il n'est pas étonnant à cet égard que Richard Posner (1969) ait initialement proposé de sanctionner tout alignement des prix entre concurrents même en l'absence de toute coordination explicite. Il s'opposait logiquement à Turner (1962, 1969) figure de proue de l'Ecole de Harvard, alors dominante, pour lequel l'intention concurrentielle était un élément central de l'économie du Sherman Act. Pour une présentation du débat voir Hemphill et Wu (2013).

²³ L'exemple de la procédure d'homologation est caractéristique. L'opérateur doit transmettre le code source de son logiciel ainsi que celui de l'éventuel générateur de nombres aléatoires. Il est procédé par les services du régulateurs sectoriels un certain nombre de tests statistiques pour démontrer le caractère effectivement aléatoire des tirages : « Les données aléatoires générées doivent être non prévisibles : il doit être impossible de prédire la donnée générée suivante même si l'on a connaissance de l'algorithme ou du matériel de génération et de toutes les données précédemment générées. Les séries de données générées ne doivent pas être reproductibles : si le générateur aléatoire est activé avec les mêmes paramètres en entrée, il doit générer une nouvelle séquence de données [...]. En d'autres termes, l'algorithme lui-même doit dans le cadre d'une régulation *ex ante* mais également dans le cadre d'un suivi, être testé pour s'assurer de l'absence de biais et / ou de manipulations. Voir les conditions d'agrément, telles que précisées par l'arrêté du 27 mars 2015 portant approbation du cahier des charges applicable aux opérateurs de jeux en ligne.
<http://www.arjel.fr/-Obligations-des-operateurs-.html>

La solution proposée par Ezrachi et Stucke (2017b) repose donc sur des expérimentations réalisées dans le cadre d'un *incubateur de collusion algorithmique*. Il s'agit de procédures de tests des algorithmes utilisés par les firmes concurrentes afin d'évaluer leurs propensions à induire des équilibres collusifs en fonction des différentes situations de marché²⁴. Cette méthode connaît bien évidemment des limites : elle demeure statique et ne permet de rendre compte des effets du *machine learning*. Elle permet cependant à l'autorité de surveillance des marchés de tester les comportements des algorithmes dans certaines des conditions les plus susceptibles de porter préjudice à la concurrence, un peu dans la logique des *stress tests* bancaires. Ces tests peuvent également déboucher sur des modifications à apporter *ex ante* aux algorithmes pour réduire préventivement leurs capacités collusives.

Un premier type de test peut être réalisé au travers d'une décélération des ajustements de prix. L'impossibilité de réagir instantanément aux réactions des concurrents entrave l'émergence et compromet la stabilité d'un équilibre de collusion tacite. Le jeu sur les délais de réponses peut ouvrir un espace à des stratégies *disruptives* portées par des concurrents de type *mavericks*²⁵. Un deuxième type de tests (et donc de mesures correctives potentielles) pourrait tenir à des altérations de la transparence des marchés et à l'utilisation d'autres algorithmes comme contre-mesures. Il pourrait par exemple s'agir de permettre aux consommateurs d'utiliser des algorithmes de comparaison de prix tout en réduisant la capacité des algorithmes des firmes à capturer instantanément cette information.

Il est à noter que cette approche fait écho aux analyses développées par Nicolas Petit (2017) quant à la régulation des risques induits par l'intelligence artificielle. Lorsque les externalités produites par ces systèmes peuvent être circonscrites, la meilleure solution réside en l'activation de règles de responsabilité *ex post*. A l'inverse, lorsque celles-ci peuvent revêtir des dimensions systémiques, la solution d'une réglementation *ex ante* est préférable. Si cet équilibre est somme toute très classique en regard des prescriptions de l'économie du droit en matière de régime de responsabilité pour risque (Kirat, 2012), les préconisations faites se caractérisent quant aux modalités mêmes de la régulation qui passent également par des logiques de tests et d'expérimentations.

²⁴ Pour un exemple de types d'expérimentations réalisables voir Li et Plott (2008).

²⁵ Le meilleur vecteur de déstabilisation des collusions demeure l'entrée de nouveaux opérateurs *disruptifs* dans la branche (Levenstein et Suslow, 2011). Les pouvoirs publics peuvent donc contrecarrer les tendances à la coordination horizontale en jouant sur les régulations sectorielles susceptibles de réduire les capacités d'entrée dans les branches considérées.

Au vu du poids d'une telle procédure pour des autorités de concurrence, il serait peut-être possible d'envisager d'autres voies à l'instar *no-fault monopoly*, esquissée par M. Verstager. Il s'agirait alors de ne faire porter le contrôle *ex post* que sur le seul effet des pratiques. La mise en œuvre de cette règle pourrait constituer en matière de dominance collective une transposition de la notion de responsabilité particulière de l'opérateur dominant, utilisée en matière d'abus de dominance individuelle.

Un problème doit cependant être pris en considération. Un tel critère pourrait être particulièrement coûteux en termes d'efficacité économique. En effet, si les algorithmes sont programmés et conçus pour être efficaces, introduire une telle règle de responsabilité sans faute reviendrait à prescrire à ces derniers, à « se programmer » pour être sous efficaces²⁶. Il n'en demeure pas moins que la situation n'est pas si différente pour les opérateurs historiques en droit de l'UE en matière d'article 102. Des stratégies efficaces leur sont quasiment interdites *per se*, du fait de leur responsabilité particulière par rapport à la préservation d'une situation de concurrence effective. Ils doivent se garder de toute stratégie qui pourrait avoir pour effet une exclusion ne serait-ce que potentielle de leurs concurrents. L'approche par les effets que préconisait la communication de la Commission en février 2009 en matière d'application de l'article 102 aux pratiques d'éviction établissait un standard de preuve bien moins exigeant pour ces dernières que pour les autres types d'opérateurs dominants.

Il est d'ailleurs à noter que la règle du *no-fault monopoly*²⁷ n'est pas si éloignée du projet d'injonction structurelle qui figurait dans le projet de loi Macron en août 2015. Ces injonctions²⁸ auraient rendu possible l'imposition de remèdes structurels pour régler un problème de dominance même en l'absence de toute caractérisation préalable d'un abus. Cette disposition a été censurée par le Conseil constitutionnel dans la mesure où elles conduisaient à distendre le

²⁶ Rappelons que le problème est que les algorithmes ne sont pas conçus à des fins de maximisation du profit joint mais à des fins de maximisation du profit individuel. Ce n'est qu'au travers des effets d'apprentissage au travers de l'analyse des données de marché et des stratégies des concurrents qu'ils convergent spontanément vers un point focal d'équilibre collusif tacite. Notons que les tests en incubateurs proposés par Ezrachi et Stucke (2017b) conduisent également à de telles inefficiences.

²⁷ La possibilité d'utiliser les règles de concurrence comme un outil de réduction de la concentration d'un marché donné par voie d'injonctions avait été initialement proposée aux Etats-Unis à la fin des années soixante (Neal, 1969). Une proposition de loi avait été déposée au Sénat américain (par le sénateur Ph. Hart) le 24 juillet 1972 pour donner au gouvernement américain la possibilité de réduire le degré de concentration de l'industrie américaine dans ses segments les plus étroitement oligopolistiques. Une analyse du texte avait été publiée sous la forme d'une note par la *Columbia Law Review* (volume 73, n°3, March 1973, pp.635-676) sous le titre : "The Industrial Reorganization Act: An Antitrust Proposal to Restructure the American Economy".

Cette politique active de réduction de la puissance de marché des opérateurs dominants s'articulait avec une conception structuraliste (Kaysen et Turner, 1959) de la concurrence et à ce titre se heurtait à des arguments tenant à la prise en considération des effets incitatifs des remèdes (Kovacic, 1989).

²⁸ Elles sont néanmoins en vigueur dans le secteur de la distribution dans territoires ultramarins.

lien entre la sanction concurrentielle et la démonstration d'un abus. Ce lien est un point essentiel du cadre concurrentiel français tel qu'il a été forgé par l'ordonnance du 1^{er} décembre 1986. Cependant, il convient de noter pour revenir à notre propos que la caractérisation de l'abus est un élément essentiel pour caractériser une pratique de marché comme anticoncurrentielle. Or, caractériser comme abusive une politique de prix d'un opérateur donné suppose, s'il est impossible de reconstituer logiquement les décisions de l'algorithme, de définir des politiques de prix de référence à des fins de comparaison, ce qui peut être particulièrement difficile dans le cadre d'un marché étroitement oligopolistique où prévaudrait un parallélisme de comportement.

La responsabilité des opérateurs pour les effets sur le marché de leurs algorithmes est difficile à établir. En effet, la stratégie dominante – même s'il s'agit d'une collusion tacite – n'a pas besoin d'être programmée. L'algorithme va la découvrir seul et peut même la mettre en œuvre spontanément sans que l'entreprise l'ait voulu ou en est eu, dans une certaine mesure, conscience. Ezrachi et Stucke (2017) montrent à partir de l'exemple de *Deep Mind*, algorithme développé par Google, que ce dernier décide en fonction des circonstances et des paramètres de la situation, d'opter pour des stratégies coopératives ou des stratégies non coopératives vis-à-vis des algorithmes avec lesquels il est mis en interactions. Une coopération peut émerger si elle permet de maximiser le profit joint, ce qui est exactement la situation de la collusion tacite.

Plusieurs régimes de responsabilité peuvent être envisagés (European Commission, 2017). Un premier est une responsabilité de plein droit ; un deuxième tient à une responsabilité basée sur une règle de production du risque (l'acteur dont le comportement est le plus inducteur de risque est responsable) ; le troisième tient à une règle de gestion des risques (celui qui peut gérer le risque au moindre coût est responsable).

La notion de responsabilité de plein droit de l'entité utilisatrice de l'algorithme ne semble guère écartée si l'on suit la prise de position de la Commissaire européenne à la concurrence lors de la conférence organisée en mars dernier par le Bundeskartellamt à Berlin sur les algorithmes et la concurrence. En effet, selon M. Vestager (2017) : “competition enforcers need to be suspicious of everyone who uses an automated system for pricing. [...] Businesses [...] need to know that when they decided to use an automated system they will be held responsible for what it does, so they had better to know how that system works”.

Il est possible de considérer que le développeur lui-même devrait prendre en considération la possibilité de dommage concurrentiel qui pourrait résulter du fonctionnement de

l'algorithme. La conscience de ce risque pourrait servir de substitut à un critère de l'intention stricto sensu (Gal et Elkin-Koren, 2017). Non seulement les entreprises pourraient prévenir le risque en sous-optimisant le système (maximiser sous contrainte de ne pas exclure un concurrent ou de ne pas colluder) mais elles pourraient être considérées, comme le relevait la Commission européenne, comme les agents qui peuvent prévenir le risque au moindre coût (Calabresi, 1970).

Obliger les firmes à veiller à ce que leurs algorithmes ne découvrent pas d'eux-mêmes que la règle la plus efficace suppose qu'elles restreignent leurs capacités à optimiser. En droit des pratiques unilatérales, cela peut revenir à des prescriptions allant dans un sens contraire aux intérêts (du moins de court terme) des consommateurs au profit de la préservation d'une structure de concurrence effective (au sens ordo-libéral). Les choses ne sont pas aussi évidentes en matière de pratiques coordonnées où le dommage au consommateur semble être plus automatique. Il n'est pas cependant acquis que cette coordination tacite ne soit pas porteuse de gains d'efficience potentiels.

La non-agression entre les opérateurs permet peut-être à ces derniers de sécuriser leurs investissements²⁹. Pour autant ils sont incités à passer tout ou partie des gains d'efficience aux consommateurs dans la mesure où il s'agit souvent de plateformes d'intermédiations revêtant parfois des caractères biface et que leur position de marché demeure paradoxalement contestable, notamment au vu des turbulences concurrentielles et technologiques et de la possible entrée sur chaque segment de marché des autres acteurs des différentes chaînes de valeurs verticales³⁰. Le maintien de l'existence de plusieurs acteurs est de fait facilité par la collusion tacite. Cela pousse les firmes à innover (la menace est plus forte quand des concurrents sont effectivement présents sur le marché que quand ce dernier est simplement contestable).

²⁹ Les firmes peuvent même accepter du fait de ces contraintes d'accepter des marges négatives (i.e. des prix sous les coûts marginaux). Ces comportements peuvent recevoir des explications de court terme (prédation, accélération des effets d'expérience,...). Elles peuvent cependant aussi être expliquées par des éléments de plus long terme de type barrières à l'entrée et la sortie du marché (investissements spécifiques et délais d'un côté et problématiques de coûts échoués de l'autre). Dans une optique d'options réelles, les entreprises peuvent privilégier une décision sous optimale de court terme (rester sur le marché) en considérant ces pertes comme une valeur d'option (voir Caselli et al., 2017). Ces éléments peuvent être de nature à expliquer une préférence pour la stabilité des signaux et surtout des situations de marché

³⁰ Les opérateurs de l'économie des plateformes sont certes dans une situation de position dominante écrasante sur leurs marchés pertinents respectifs (du fait des économies de réseaux) mais font face à une situation de concurrence étendue. Ils sont en effet exposés à de fortes menaces concurrentielles de concurrents potentiels qui ne sont autres que les autres plateformes actives sur des marchés encore séparés mais qui peuvent vite converger sous l'effet des stratégies de diversification de chacune et sous l'effet des innovations de rupture (Petit, 2016).

Pour autant, l'équilibre collusif constitue une situation d'abus collectif d'exploitation du consommateur. Celui-ci doit être sanctionné sur la base à la fois du dommage au bien-être du consommateur (Salop, 2009) mais également sur la base d'un dommage régulateur (au sens de Nachbar, 2013). En effet, les algorithmes se muent en régulateurs privés des prix. On revient à une logique ordolibérale conduisant à protéger le processus de concurrence contre ses propres blocages que ceux-ci résultent des stratégies conscientes des agents ou proviennent de son jeu spontané même³¹.

Notons enfin qu'aux Etats-Unis, des solutions n'utilisant pas le Sherman Act en lui-même pourraient être utilisées au travers de la sanction des *unfair facilitating practices* prévue par l'article 5 du FTC Act de 1914 (Miller 2014). Cependant, comme pour le Sherman Act, la pratique décisionnelle a, à partir des années quatre-vingt, établi des standards excessivement exigeants³².

CONCLUSION : QUELLES PISTES DE RÉGULATION ET QUELS CONTREPOIDS CONCURRENTIELS ?

Les problèmes concurrentiels soulevés par les algorithmes de prix questionnent les finalités même de la politique de concurrence. Une discrimination parfaite par les prix peut accroître sous certaines conditions le surplus total mais porte préjudice au consommateur. Une collusion par les algorithmes ne peut pas bien entendu recevoir une défense sur la base de gains d'efficacité. Cependant, il convient de noter qu'il serait possible d'imaginer qu'elle s'accompagne également d'une discrimination entre les consommateurs sur la base de prix personnalisés.

L'ajustement des prix en temps réel et leur individualisation posent moins de problème en termes d'efficacité globale qu'en termes de répartition du bien-être entre les acteurs du marché. Les données et les algorithmes sont la base d'un pouvoir de négociation inédit non plus fondé sur la rareté ou l'absence d'alternative à la transaction pour un des acteurs mais un avantage informationnel. Le pouvoir de marché dont disposent les opérateurs vis-à-vis des consommateurs leur permet d'imposer des conditions tarifaires déséquilibrées qui ne correspondent pas à celles qui prévaudraient dans une concurrence parfaite dans laquelle chaque

³¹ Rappelons qu'à l'inverse des positions de l'Ecole de Chicago, les ordolibéraux refusent de reconnaître à la concurrence des capacités d'autorégulation. Pour ces derniers, la résultante naturelle et inexorable du processus de concurrence est la concentration du pouvoir de marché. Il est donc non seulement nécessaire d'instituer le marché (qui est pour eux un construit social) mais de plus d'encadrer et de contraindre son fonctionnement pour contrecarrer sa tendance irréversible à son propre blocage (Marty, 2015a).

³² Décision *Ethyl*, *EI du Pont de Nemours & Co v FTC*, 729 F.2d 128, 2nd Cir., 1984.

partie accèderait à la même information et aurait les mêmes capacités de traitement. La question est donc celle de savoir s'il est légitime (et efficace) de considérer que les règles de concurrence doivent limiter les possibilités d'exercice de tels pouvoirs de marché et donc éviter les transferts de bien-être indus entre agents économiques (Woodcock, 2017).

Au-delà du strict cadre des règles de concurrence, il pourrait s'agir d'utiliser d'autres ressources légales, telles celles afférentes à la loyauté des relations commerciales ou à la protection des consommateurs. Cependant, ces voies ne doivent être que des compléments et non des substituts à l'activation des règles de concurrence. Il n'en demeure pas moins que cette activation ne va pas d'elle-même dans certaines des situations décrites *supra*.

En effet, considérer que les règles de concurrence ont un rôle à jouer dans la limitation de la capacité de certains agents de mettre en œuvre leurs pouvoirs de marché pour mettre en œuvre des abus d'exploitation fait écho à des conceptions de la politique de la concurrence progressivement marginalisées par la montée en puissance de la conception chichagoéenne qui s'est notamment traduite au sein de l'Union européenne par l'adoption de l'approche dite plus économique. Aux États-Unis, certaines interprétations du Sherman Act, s'éloignant de l'approche chichagoéenne, ne voient pas dans la législation Antitrust (seulement) un outil de promotion de l'efficacité économique mais une voie de compromis entre les grandes entreprises et les autres parties prenantes, imposée par le législateur, pour limiter les capacités des premières à accaparer la totalité des gains de surplus (Baker, 2012).

Il existe un réel débat dans la littérature académique quant à l'attitude que devraient adopter les pouvoirs publics quant à ces problématiques. Prohiber les pratiques de tarifications dynamiques et personnalisées reviendrait à renoncer à des gains d'efficacité et à écarter du marché certains consommateurs³³. Réguler les firmes (quant aux données et aux algorithmes) pourrait être excessivement coûteux et serait difficile à réaliser. Une autre solution serait de répondre à la question même du pouvoir de marché des firmes. Comme nous l'avons vu les stratégies de discrimination parfaite par les prix supposent une position de monopole et les coordinations horizontales sont d'autant plus difficiles à mettre en œuvre que les opérateurs sont nombreux sur le marché et hétérogènes (Ezrachi et Stucke, 2017b). Il s'ensuit des préconisations tenant à des remèdes structurels pour obtenir une déconcentration du marché. Nous retrouvons ainsi des arguments des années soixante que nous avons relevés *supra* mais appliqués en l'espèce aux géants de l'Internet. Face aux difficultés à apporter des réponses *ex*

³³ Pour une défense de cette position voir Newman (2014).

ante par la régulation ou *ex post* par l'activation des règles de concurrence³⁴, les préconisations seraient d'apporter des réponses structurelles de façon non pas à prohiber les comportements (potentiellement porteurs de gains d'efficience) mais à réduire le pouvoir de marché des opérateurs (Woodcock, 2017).

La possibilité de traiter de la question des discriminations tarifaires par l'intermédiaire de la sanction des *unfair commercial practices* au titre du FTC Act américain peut ouvrir d'autres perspectives. Ce que l'on nomme *le petit droit de la concurrence* (le droit des pratiques restrictives) pourrait également jouer un rôle en matière de limitation du pouvoir économique des algorithmes. Le petit droit de la concurrence peut être utilisé en matière d'abus d'exploitation comme on le voit par exemple en matière de sanction des abus de dépendance économique dans le cas français (Marty et Reis, 2013). Il s'agit donc pour le droit de se ressaisir des questions de déséquilibres contractuels, de raisonnabilité et de *fairness* dans le sens états-unien du terme³⁵. Il s'agit de fait de reconnaître que ces dimensions ont un rôle légitime dans la défense de l'ordre concurrentiel, lequel ne se limite pas à la seule recherche de l'efficacité économique (Ullrich, 2003).

Si la discrimination tarifaire passe par des conditions opaques pour les consommateurs, elle pose au-delà des questions de maximisation de surplus, des questions quant à la disparition des signaux de prix. La transparence de la formation des prix et donc le caractère libre et non faussé de la concurrence sont des paramètres essentiels pour que l'ordre concurrentiel satisfasse aux conditions d'une justice distributive (Elegido, 2011) dans la mesure où on ne traite plus de la même façon des consommateurs pourtant dans des conditions identiques³⁶.

³⁴ Miller (2014) développe une analyse très pessimiste sur les capacités des règles de concurrence à apporter des réponses aux problèmes liés aux discriminations tarifaires, dans la mesure même où elles peuvent être mises en œuvre en l'absence même de position dominante sur le marché considéré. Nous pourrions faire ici un parallèle avec les marchés de l'électricité pour lesquels lors de la pointe de demande, l'opérateur pivotale (c'est-à-dire le dernier appelé) qui est essentiel pour équilibrer la production et la consommation détient un pouvoir de marché écrasant même si ses capacités de production sont très faibles par rapport à celles de ses concurrents (Marty, 2015b).

³⁵ Voir à ce sujet MacCarthy (2010). Il est à noter que la notion d'*unfair practices* a connu une interprétation restrictive depuis l'édiction du FTC Act en 1914. Il est passé de notions relatives à des conditions de transaction déraisonnables relevant de pouvoirs de négociations déséquilibrés à une notion de tromperie du consommateur (*deceptive*).

³⁶ La prise en compte de ces dimensions peut ouvrir sur d'autres logiques de discrimination entre différents utilisateurs de plateformes électroniques. Non seulement l'algorithme de prix peut conduire à des décisions différenciées entre des *high value consumers* et des *low value consumers*. Cette différenciation serait de nature à accroître les inégalités sociales. Le même phénomène peut d'ailleurs exister sur le second versant des plateformes électroniques : celui des offreurs de services. En effet, il a pu être démontré que les prix des services pouvaient varier en fonction du profil des offreurs pour certaines prestations (Miller, 2014). Cette réflexion sur les effets (contre) redistributifs de la plateforme est également présente chez Smorto (2015).

Au-delà des actions au titre des règles de concurrence ou d'une éventuelle régulation *ex ante* ou de supervision *ex post* du fonctionnement des marchés, il convient de prendre en considération les capacités de réponse d'une des parties prenantes qui peut exercer un contrepoids aux algorithmes, voire essayer de les déstabiliser : les consommateurs eux-mêmes.

Nous avons vu dans notre première section que ceux-ci peuvent ne pas apprécier l'utilisation de leurs données à des fins de discriminations tarifaires. Ces réactions peuvent être d'autant plus négatives que les données accumulées peuvent donner lieu à des manipulations des comportements d'achat (notion d'*emotional pitch*³⁷) ou à une commercialisation des données à des entreprises tierces³⁸.

Les consommateurs peuvent mettre en œuvre des contre-mesures par rapport à l'algorithme de prix de l'opérateur en cause au travers d'un jeu sur les identités, sur les url ou par l'utilisation de comparateurs ou de traqueurs de prix (Acquisiti et Varian, 2005). Des algorithmes permettant de détecter et de signaler aux consommateurs individuels des discriminations tarifaires sur Internet ont déjà été développés (Mikians et al., 2012). L'idée est de mettre en place un dispositif de surveillance des prix décentralisé (*distributed watchdog system*) permettant aux consommateurs d'exercer un pouvoir compensateur vis-à-vis des opérateurs. Il s'agit en d'autres termes de réduire le pouvoir de marché des firmes en réduisant l'asymétrie informationnelle existant en leur faveur.

Ils peuvent également utiliser des algorithmes leur permettant de se connecter ou de se déconnecter au moment optimal de la plateforme pour peser sur les prix. Ce dernier point fait écho à la notion d'*algorithmic consumer* qui part du principe que les décisions de marché des individus seront de plus en plus médiatisées par l'utilisation d'algorithmes³⁹ et ouvre donc à une analyse dynamique des interactions entre les différents algorithmes mis en œuvre par les parties prenantes de la plateforme (Gal et Elkin-Koren, 2017). Il est par exemple possible de s'interroger sur les effets des algorithmes des consommateurs sur la situation de nouveaux entrants. Ils peuvent être pénalisés par l'absence d'historique tout en souffrant moins des biais décisionnels liés à l'image des opérateurs installés. De la même façon, si l'algorithme

³⁷ Par exemple, si le client semble marquer une hésitation dans son comportement d'achat (en laissant les biens dans le panier, en ne prenant pas de décision dans un délai donné ou en consultant d'autres sites), l'algorithme de prix propose un rabais (Ezrachi et Stucke, 2017b).

³⁸ Voir à ce sujet, l'autorisation donnée par le Sénat américain le 23 mars 2017 aux fournisseurs d'accès Internet de revendre à des entreprises tierces l'historique de navigation de leurs clients (revenant sur des règles mises en place pour la protection des données personnelles par la Federal Communication Commission à l'automne 2016)

³⁹ La notion d'*algorithmic consumers* dépasse le cas des achats automatisés via des *shopping bots*. Les algorithmes peuvent réduire l'asymétrie informationnelle vis-à-vis des offreurs via leur capacité de collecte et de traitement des informations mais aussi en « lisant » pour le compte du client les termes contractuels.

contrecarre la traçabilité et l'identification du consommateur ou agrège des demandes, l'algorithme de la firme ne pourra plus discriminer tarifairement en fonction des élasticités pris relevés dans le passé ou déduites des informations disponibles.

Il est d'ailleurs à noter qu'Ezrachi et Stucke (2017b) ouvrent potentiellement cette voie en indiquant que sur le principe un outil de déstabilisation des collusions algorithmiques pourrait résider en un *algorithmic combat* suscité par l'action sur le marché de *disruptive algorithms* introduits par les pouvoirs publics au titre d'une régulation sectorielle prenant des formes inédites ou par des associations de consommateurs. En d'autres termes, *it takes a computer to beat a computer*.

De facto, l'utilisation d'algorithmes par les consommateurs offre à ces derniers des ressources parallèles à celles dont se sont dotées les firmes, à la fois en termes de capacités informationnelles mais également de correction des éventuels biais décisionnels. Par exemple, ils n'offrent aucune prise aux possibles manipulations psychologiques du consommateur par la publicité (Calo, 2014).

L'un des aspects les plus prometteur de ces approches tient au fait qu'elles ouvrent des perspectives de limitation du pouvoir de marché des firmes au travers d'outils décentralisés et souvent coopératifs mis en œuvre par les consommateurs eux-mêmes, sans qu'une action publique soit nécessaire, sinon de façon *subsidaire* au sens que donne à ce terme l'économie des conventions⁴⁰.

⁴⁰ Pour autant, il convient de relever que des problèmes d'autonomie des consommateurs par rapport à leurs propres algorithmes peuvent émerger. La liberté de choix du consommateur ne s'exerce plus directement. Comme c'est déjà le cas avec les plateformes d'intermédiation électronique, le pouvoir de marché se déplace au niveau de l'intermédiaire en charge de l'appariement (Marty, 2017). La double asymétrie d'information dont il dispose et l'opacité du processus décisionnel peut permettre à cet algorithme de capter une part essentielle du surplus de la transaction. Un autre risque est à prendre en considération : celui que les algorithmes en question ne soient de fait fournis par les plateformes aujourd'hui dominantes. En d'autres termes, les positions de marché acquises par ces dernières peuvent verrouiller l'accès à des opérateurs tiers à ce nouveau marché.

RÉFÉRENCES

- Acquisti A. and Varian H.R., (2005), “Conditioning Prices on Purchase History”, *Marketing Science*, volume 24, pp.367 et s.
- Akman P., (2009), “Exploitative Abuse in Article 82EC: Back to Basics”, *Cambridge Yearbook of European Legal Studies*, volume 11.
- Anderson M. and Huffman M., (2017), “The Sharing Economy Meets the Sherman Act: Is Uber a Firm, a Cartel, or Something in Between”, *working paper*.
- Autorité de la concurrence et Bundeskartellamt, (2016), *Droit de la concurrence et données*, mai, 63p.
- Axelrod R., (1984), *The Evolution of Cooperation*, New York, Basic Books, 241p.
- Babetski F.J., (2012), “Review of *Thinking, Fast and Slow* – Daniel Kahneman (New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011, 418 pp)”, *Studies in Intelligence*, volume 56, n°2, June.
- Baker J.B., (2012), “Economics and Politics: Perspectives on the Goals, the Future of Antitrust”, *Fordham Law Review*, volume 81, n°4, p.2175 et s.
- Bougette P., Deschamps M., and Marty F., (2015), “When Economics met Antitrust: The Second Chicago School and the Economization of Antitrust Law”, *Enterprise and Society*, volume 16, issue 2, June 2015, pp.313-353.
- Bourghelle D. et Brandouy O., (2006), « Sensitivité des marchés financiers aux informations macroéconomiques : une lecture conventionnaliste, in Eymard-Duvernay F., ed., *L'économie des conventions- méthodes et résultats*, tome 2- développements, La Découverte, Paris, pp.209-228.
- Calabresi G., (1970), *The Costs of Accidents: A Legal and Economic Analysis*, Yale University Press.
- Calo R., (2014), “Digital Market Manipulations”, *George Washington Law Review*, volume 82, p.995 et s.
- Carroll K. and Coates D., (1999), “Teaching Price Discrimination: Some Clarification”, *Southern Economic Journal*, volume 66, n°2, October, pp.466-480.
- Caselli M., Schiavo S. and Nesta L., (2017), “Markups and markdowns”, *Sciences Po. OFCE Working Paper*, n°11, April, 21p.

- Castelvecchi D., (2016), “Can we open the black box of AI?”, *Nature*, volume 538, 5 October.
- Council of Economic Advisers, (2015), *Big Data and Differential Pricing*, Executive Office of the President of the United States, February, 22p.
- Edwards M.A., (2006), “Price and Prejudice: The Case against Consumer Equality in the Information Age”, *Lewis and Clark Law Review*, volume 10, issue 3, pp.559-591.
- Elegido J.M., (2011), “The Ethics of Price Discrimination”, *Business Ethics Quarterly*, volume 21, n°4, October, pp.633-660.
- European Commission, (2016), *Preliminary report on the e-commerce sector inquiry*, Commission Staff Working Document, SWD(2016) 312 final, Brussels, 15 Sept., 291p
- European Commission, (2017), *Free flow of data and emerging issues of the European data economy*, Commission Staff Working Document, SWD(2017) 2 final, 10 January.
- Ezrachi A. and Stucke M.E., (2016a), “The Rise of Behavioural Discrimination”, *European Competition Law Review*, 37, pp.484 et s.
- Ezrachi A. and Stucke M.E., (2016b), *Virtual Competition: The Promise and Perils of the Algorithm-Driven Economy*, Harvard University Press, 368p.
- Ezrachi A. and Stucke M.E., (2017a), “The e-scraper and the e-monopsony”, *Oxford Business Law Blog*, 10th April, <https://www.law.ox.ac.uk/business-law-blog/blog/2017/04/e-scraper-and-e-monopsony>
- Ezrachi A. and Stucke M.E., (2017b), “Two Artificial Neural Networks Meet in an Online Hub and Change the Future (of Competition, Market Dynamics and Society)”, *Working Paper*, April, 46p., available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2949434>
- Grunes A.P. and Stucke M.E., (2015), “No Mistake about it: The Important Role of Antitrust in the Era of Big Data”, *University of Tennessee Legal Studies Research Papers*, n°269.
- Harrington J.E. and Skrzypacz A., (2011), “Private Monitoring and Communication in Cartels: Explaining Recent Collusive Practices”, *American Economic Review*, 101(6), pp. 2425-49
- Gal M.S. and Elkin-Koren N., (2017), “Algorithmic Consumers”, *Harvard Journal of Law and Technology*, volume 30, n°2, Spring.
- Grullon G., Larkin, Y. and Michaely R., (2017), “Are US Industries Becoming More Concentrated?”, *working paper*, <https://ssrn.com/abstract=2612047>

- Hagiu A. and Wright J., (2015), “Multi-sided platforms”, *International Journal of International Organization*, volume 43, November, pp.162-174.
- Hemphill C.S. and Wu T., (2013), “Parallel Exclusion”, *Yale Law Journal*, volume 122, p.1182-1253.
- Hicks J., (1935), “Annual Survey of Economic Theory: The Theory of Monopoly”, *Econometrica*, January, volume 3, issue 1, pp. 1-20.
- Kahneman D., (2012), *Système 1/Système 2 : les deux vitesses de la pensée*, Flammarion, Paris.
- Kaysen C. and Turner D.F., (1959), *Antitrust Policy: an Economic and Legal Analysis*, Harvard University Press, 345p.
- Kirat T., (2012), *Economie du droit*, Repères, La Découverte, Paris, 128p.
- Kochelek D., (2009), “Data Mining and Antitrust”, *Harvard Journal of Law and Technology*, volume 22, pp.515 et s.
- Kovacic W.E., (1989), “Failed Expectations: The Troubled Past and Uncertain Future of the Sherman Act as a Tool for Deconcentration”, *Iowa Law Review*, volume 74, pp.1105 et s.
- Kovacic W.E., Marshall R.C., Marx L.M. and White H.L., (2011), “Plus Factors and Agreements in Antitrust Law”, *Michigan Law Review*, volume 110, p.393 et s.
- Krämer A. and Kalka R., (2016), “How Digital Disruption Changes Pricing Strategies and Price Models”, in Khare A., Stewart B. and Schatz R., eds, *Phantom Ex Machina- Digital Disruption’s Role in Business Model Transformation*, Springer, pp.87-103.
- Le Cun Y., Bengio Y. and Hinton G., (2015), “Deep-Learning: a Review”, *Nature*, 521, pp.436-444, 28 May.
- Levenstein M.C. and Suslow V.Y., (2011), “Breaking Up is Hard to Do: Determinants of Cartel Duration”, *Journal of Law and Economics*, volume 54, pp.455 et s.
- Li J. and Plott C., (2008), “Tacit Collusion in Auctions and Conditions for its Facilitation and Prevention: Equilibrium Selection in Laboratory Experimental Markets”, *Economic Inquiry*, volume 47, issue 3, July, pp.425-448.
- MacCarthy M., (2010), “New Directions in Privacy: Disclosure, Unfairness and Externalities”, *Journal of Law and Policy for Information Society*, volume 6, p.425 et s.

- Marty F., (2007), « Sécurité juridique et recours à l'analyse économique dans le cadre du contrôle des concentrations », in Boy L., Racine J.-B. et Siirainen F., (sd.), *Sécurité juridique et droit économique*, Larcier, Bruxelles, décembre 2007, pp.233-264.
- Marty F., (2007), « La notion de position dominante collective dans les politiques de concurrence : incertitudes économiques et insécurité juridique », *Economie et Institutions*, n° 10-11/ 2007, pp.185-218, publié en avril 2010.
- Marty F., (2015a), "Towards an Economics of Convention-Based Approach of the European Competition Policy", *Historical Social Research*, volume 40, issue 1, pp.94-111.
- Marty F., (2015b), « De la difficile caractérisation des abus d'exploitation sur les marchés de gros de l'électricité », note sur la décision n° ABC-2014-I/O-15 80 du Collège belge de la concurrence rendue le 18 juillet 2014, *Revue de droit des industries de réseaux*, volume 2015/1, pp.80-102.
- Marty F., (2017), « L'économie des plateformes : dissipation ou concentration de la rente ? », *Sciences Po OFCE Working Paper*, n°13, 2017/04, 28p.
- Marty F. et Reis P., (2013), « Une approche critique du contrôle de l'exercice des pouvoirs privés économiques par l'abus de dépendance économique », *Revue Internationale de Droit Economique*, volume XXVIII, n°4-2013, pp.579-588.
- Mehra S.K., (2016a), "US v Topkins: can price fixing be based on algorithms?", *Journal of European Competition Law & Practice*, volume 7, n°7, pp.470-474.
- Mehra S.K., (2016b), "Antitrust and the Robo-Seller: Competition in the Time of Algorithms", *Minnesota Law Review*, volume 100, p.1323 et s.
- Mikians J., Gyarmati L., Eramilli V. and Laoutaris N., (2012), "Detecting price and search discrimination on the Internet", *conference paper*, proceedings of the 11th ACM workshop on hot topics on networks, October, p.79 et s.
- Miller A.A., (2014), "What do we worry about when we worry about price discrimination? The law and ethics of using personal information for pricing", *Journal of Technology Law and Policy*, volume 19, pp.41-104.
- Nachbar T., (2013), "The Antitrust Constitution", *Iowa Law Review*, volume 99, pp.57 et s.

- Neal P.C., (1969), “White House Task Force Report on Antitrust Policy”, reprint, *Antitrust Law and Economic Review*, volume 11.
- Newman N., (2014), “The Costs of Lost Privacy: Consumer Harm and Rising Economic Inequality in the Age of Google”, *William Mitchell Law Review*, volume 40, issue 2, article 12, pp.849-889.
- Owings T.M., (2013), “Identifying a Maverick: When Antitrust Law Should Protect a Low-Cost Competitor”, *Vanderbilt Law Review*, volume 66, issue 1, pp.323-354.
- Orbach B.Y., (2011), “The Antitrust Consumer Welfare Paradox”, *Journal of Competition Law and Economics*, volume 7, issue 1, pp.133-164.
- Orbach B., (2016), “Hub-and-Spoke Conspiracies”, *University of Arizona Legal Studies – Discussion Paper*, n°16-11, April, 16p.
- Petit N., (2016), “Technology Giants – The ‘Molygopoly’ Hypothesis and Holistic Competition: A Primer”, *Working Paper*, Université de Liège, October, 76p.
- Petit N., (2017), “Law and Regulation of Artificial Intelligence and Robots: Conceptual Framework and Normative Implications”, *Working Paper*, Université de Liège, March, 31p.
- Posner R., (1969), “Oligopoly and the Antitrust Laws: A Suggested Approach”, *Stanford Law Review*, volume 21, p.1562 et s.
- Quinet C., (1994), « Herbert Simon et la rationalité », *Revue française d'économie*, volume 9, n°1, pp.133-181.
- Salop S.C., (2009), “Question: What Is the Real and Proper Antitrust Welfare Standard? Answer: The True Consumer Welfare Standard”, *Loyola Consumer Law Review*, volume 22, p.336 et s.
- Shiller B.R., (2014), “First-Price Degree Discrimination Using Big Data”, *working paper*, Brandeis University Ma.
- Smorto G., (2015), “Verso la disciplina giuridica della *sharing economy*”, *Mercato, Concorrenza, Regole*, a XVII, n°2, Agosto, pp.245-277.
- Stole L.A., (2007), “Price Discrimination and Competition”, in Schmalensee R. and Willig R.D., eds., *Handbook of Industrial Organization*, volume 3, chapter 34, pp.2221-2299.

- Sweezy P.M., (1939), “Demand under conditions of Oligopoly”, *Journal of Political Economy*, volume 47, n°4, August, pp.568-573.
- Stucke M. and Ezrachi A., (2015), “Artificial Intelligence and Collusion: When Computers Inhibit Competition”, *University of Tennessee Legal Studies Research Paper*, n°267.
- Turner D.F., (1962), “The Definition of Agreement under the Sherman Act: Conscious Parallelism and Refusals to Deal”, *Harvard Law Review*, volume 75, p.655 et s.
- Turner D.F., (1969), “The Scope of Antitrust and other Regulatory Policies”, *Harvard Law Review*, volume 82, p.1207 et s.
- Ullrich H., (2003), « L’ordre concurrentiel : rapport de synthèse ou ‘variations sur un thème de Nice’ », in *L’ordre concurrentiel – mélanges en l’honneur d’Antoine Pirovano*, Frison-Roche éditions, Paris, pp. 663-686.
- Varian H.R., Farrell J., and Shapiro C., (2004), *The Economics of Information Technology – an Introduction*, Cambridge University Press.
- Verstager M., (2017), Algorithms and Competition, *18th Bundeskartellamt Conference on competition*, 16 March.
- Woodcock R.A., (2017), “Big Data, Price Discrimination, and Antitrust”, *Hastings Law Journal*, forthcoming.

DOCUMENTS DE TRAVAIL GREDEG PARUS EN 2017

GREDEG Working Papers Released in 2017

- 2017-01** LAUREN LARROUY & GUILHEM LECOUTEUX
Mindreading and Endogenous Beliefs in Games
- 2017-02** CILEM SELIN HAZIR, FLORA BELLONE & CYRIELLE GAGLIO
Local Product Space and Firm Level Churning in Exported Products
- 2017-03** NICOLAS BRISSET
What Do We Learn from Market Design?
- 2017-04** LISE ARENA, NATHALIE ORIOI & IRYNA VERYZHENKO
Exploring Stock Markets Crashes as Socio-Technical Failures
- 2017-05** IRYNA VERYZHENKO, ETIENNE HARB, WAËL LOUHICHI & NATHALIE ORIOI
The Impact of the French Financial Transaction Tax on HFT Activities and Market Quality
- 2017-06** FRÉDÉRIC MARTY
La régulation du secteur des jeux entre Charybde et Scylla
- 2017-07** ALEXANDRU MONAHOV & THOMAS JOBERT
Case Study of the Moldovan Bank Fraud: Is Early Intervention the Best Central Bank Strategy to Avoid Financial Crises?
- 2017-08** NOBUYUKI HANAKI, EIZO AKIYAMA, YUKIHIKO FUNAKI & RYUICHIRO ISHIKAWA
Diversity in Cognitive Ability Enlarges Mispricing in Experimental Asset Markets
- 2017-09** THIERRY BLAYAC & PATRICE BOUGETTE
Should I Go by Bus? The Liberalization of the Long-Distance Bus Industry in France
- 2017-10** AYMERIC LARDON
On the Coalitional Stability of Monopoly Power in Differentiated Bertrand and Cournot Oligopolies
- 2017-11** ISMAËL RAFAÏ & MIRA TOUMI
Pay Attention or Be Paid for Attention? Impact of Incentives on Allocation of Attention
- 2017-12** GÉRARD MONDELLO
Un modèle d'accident unilatéral: incertitude non-radical et estimations différenciées
- 2017-13** GÉRARD MONDELLO
Lenders and Risky Activities: Strict Liability or Negligence Rule?
- 2017-14** FRÉDÉRIC MARTY
Économie des algorithmes et ordre concurrentiel : réflexions sur les abus d'exploitation et les collusions fondés sur des algorithmes de prix