

## Compte-rendu du séminaire Philippe Nasse du mardi 6 juin 2017 :

### « Algorithmes et concurrence »

Créé à la fin des années 1980 au sein de la Direction de la Prévision, le séminaire Philippe Nasse s'est d'abord appelé « séminaire d'économie industrielle » puis « séminaire Concurrence ». Il est, depuis quelques années, co-organisé par la DG Trésor et l'Autorité de la concurrence, d'abord sous le nom de séminaire « DGTPE-Concurrence » et enfin depuis janvier 2009 sous le nom actuel de « séminaire Philippe Nasse ». Le principe consiste à présenter et à confronter les points de vue d'un économiste et d'un juriste sur un sujet d'intérêt commun ayant trait aux questions de concurrence. De fait, le juge fait de plus en plus appel à l'économiste pour caractériser les atteintes à la concurrence et essayer d'en quantifier les effets, tandis que l'économiste doit prendre en compte un droit et une jurisprudence en plein développement dans son analyse du fonctionnement des marchés.

Lors du séminaire organisé le 6 juin 2017, **Serge Abiteboul** (directeur de recherche à l'Institut national de recherche en informatique et automatique – Inria –, ENS Paris et membre de l'Académie des sciences), **Thierry Pénard** (professeur d'économie à l'Université de Rennes 1 et chercheur au CREM – CNRS) et **Jérôme Philippe** (économiste, avocat associé chez Freshfields Bruckhaus Deringer) ont débattu sur le thème « Algorithme et concurrence ». La séance a été animée par **Thierry Dahan**, vice-président de l'Autorité de la concurrence.

#### INTRODUCTION DE THIERRY DAHAN

Le sujet des algorithmes et de la concurrence est nouveau et adossé à une riche actualité, à la fois en raison des déclarations des autorités de la concurrence qui s'intéressent depuis peu à ces sujets mais également par la richesse et le dynamisme de la recherche sur ce sujet. Compte tenu de la particularité du sujet :

- Serge Abiteboul donnera d'abord les éclairages suffisants pour comprendre ce que constituent des algorithmes ;
- Thierry Pénard exposera par la suite les effets que peuvent avoir ces algorithmes d'un point de vue économique ;
- Enfin, Jérôme Philippe interviendra en sa qualité d'avocat principalement pour évoquer les conséquences de ces algorithmes sur le droit de la concurrence.

#### INTERVENTION DE SERGE ABITEBOUL

D'ordinaire, lorsque le sujet de l'informatique est abordé, sont principalement évoquées les solutions qu'offre aujourd'hui l'informatique. En réalité, il existe une multitude de possibilités et l'informatique peut infiniment plus que les solutions parfois décevantes qui nous sont offertes.

Il y a à ce jour deux visions qui s'opposent : ceux qui s'attachent aux grandes promesses de l'informatique mettent en avant le fait que l'informatique serait en mesure d'améliorer nos vies au quotidien, d'accélérer les découvertes scientifiques, de booster l'innovation ou encore de transformer la société, l'industrie et le gouvernement. *A contrario*, d'autres soulignent les risques élevés d'une utilisation accrue de l'informatique qui pourrait notamment faciliter les comportements criminels, le marketing intrusif ou encore favoriser une surveillance abusive de la NSA ainsi que de ses homologues européens. Il ne s'agit pas de croire à toutes les promesses de l'informatique ou de se persuader de tous ses risques, il convient plus simplement de garder à l'esprit que la nouvelle technologie peut apporter des solutions mais également des problèmes.

Concernant le commerce, il est facile de se convaincre de tous les bienfaits de ces nouvelles technologies, la preuve immédiate est l'utilisation fréquente que nous en faisons quotidiennement : soit en achetant directement nos produits en ligne, soit en se référant à des sites spécialisés afin de comparer des produits ou d'accéder aux recommandations d'autres consommateurs. Sont alors

directement visés les marchés du « gratuit » (cf. partie 1 *infra*). À l'inverse, l'utilisation de nouvelles technologies peut faciliter les publicités intrusives, les techniques de *pricing* abusives ou alors la concentration entre entreprises (notamment en raison des effets de réseaux), seront notamment concernés les marchés dits multifaces (cf. partie 1 *infra*).

## 1. Quatre aspects pour lesquels l'informatique peut amener des changements

### a. Les marchés multifaces

Du point de vue du chiffre d'affaire, les marchés multifaces sont les plus visibles. Il s'agit de services qui sont offerts gratuitement ou quasi gratuitement (ex. : business model de *Google* en 2005 ; *Qwant*). Ces modèles se sont complexifiés : d'une part, ces services sont aujourd'hui biaisés pour favoriser d'autres services de la même société, d'autre part, ces services monétisent les données de leurs utilisateurs – à noter toutefois que ce phénomène reste marginal.

### b. Les marchés du gratuit

Il peut s'agir de moteurs de recherche (ex. : *Google*), de réseaux sociaux (ex. : *Facebook*), de services de musique (ex. : *Deezer*) ou du logiciel *Open source*. Ces services, accessibles quel que soit le niveau de revenu de l'utilisateur, sont principalement financés par la publicité et peuvent éventuellement être financés par la mise en place d'abonnements. Il existe néanmoins des limites à leur utilisation, l'utilisateur est en effet tenu de disposer d'un accès à internet et doit disposer des moyens cognitifs nécessaires à leur utilisation.

*Comment ces services fonctionnent-ils ?*

En règle générale, ce sont des biens quasiment non rivaux et dont les coûts de production sont extrêmement faibles. À titre d'exemple, en 2013, *WhatsApp* comptabilisait 200 millions d'utilisateurs avec seulement 50 employés.

À noter qu'il existe toutefois une tension forte avec les droits de propriété intellectuelle sur les livres, les morceaux de musiques ou encore les films qui remet en question le modèle classique de la rétribution des auteurs et le modèle classique de l'édition.

*Quelles différences entre une entreprise comme Google et un modèle associatif comme Wikipédia ?*

- Le *business model* : *Google* tire ses revenus de la publicité, *Wikipédia* fonctionne grâce à la souscription ;
- les objectifs : *Google* vise la rentabilité commerciale, *Wikipédia* est à la recherche d'une vérité éditoriale ;
- les biais : les biais de *Google* sont non transparents, les biais de *Wikipédia* sont corrigés par d'autres éditeurs.

Il s'agit donc de deux services pouvant être qualifiés de « services publics » compte tenu de l'utilisation qui en est faite par une très large majorité de la population, mais il s'agit surtout de deux services avec des modèles de revenus totalement différents.

### c. La transformation du management

D'un point de vue commercial, le management de l'entreprise ainsi que les échanges avec les clients reposent sur l'échange d'informations (ex. : dans l'entreprise *Dell*, tout est numérique à l'exception du montage des pièces et de leur transport). Il faut alors comprendre que la structure même des entreprises se transforme en raison de la digitalisation. Dans le temps pré-numérique, une entreprise devait s'organiser de façon extrêmement hiérarchique car les transactions étaient lourdes et les échanges d'information compliqués. Au temps des algorithmes, on assiste à la mise en place d'une organisation nouvelle. La numérisation permet en effet des prises de décisions agiles et partagées, des initiatives nouvelles et une autonomisation des employés.

On a donc deux forces considérables qui s'opposent, d'un côté, le numérique implique de plus en plus de décentralisation car c'est une forme plus efficace d'organisation. D'un autre côté, l'effet réseau amène indéniablement à plus de centralisation. La question qui se pose alors est de savoir laquelle de ces deux forces primera ?

### d. Un autre business model : le PIM's

Les problèmes de concurrence viennent des *business models* mais il y a d'autres *business models* à inventer comme le *personal information management system* (également appelé *personal/self data*) pour régler ces problèmes. Plutôt que de recourir à des logiciels inconnus sur des serveurs inconnus sans savoir quelle utilisation est faite de nos données, le PIM's permet, en échange d'une somme raisonnable, d'utiliser une machine identifiée, de choisir les logiciels que l'on souhaite utiliser et de savoir où vont nos données<sup>1</sup>.

## 2. Les biais en analyse de données

Se pose ici la question de la responsabilité des algorithmes. L'algorithme prend des décisions qui impactent nos vies au quotidien, il est donc nécessaire de les programmer de telle sorte qu'ils se comportent de façon responsable. Il existe tout un nombre de principes à suivre afin que l'algorithme se comporte de façon responsable, à savoir : **l'équité, la transparence, la diversité, la neutralité**, etc.

### • *L'équité*

Les êtres humains sont par nature très souvent injustes et relativement incohérents (ex. : aux États-Unis, les noirs sont en général soumis à des condamnations plus lourdes). Il est possible qu'un algorithme soit injuste, par exemple, si l'on prend 10 ans de données sur des acteurs humains pour entraîner un algorithme, il y a de fortes chances que cet algorithme reproduise le biais qui a été produit par l'humain jusqu'alors.

L'algorithme peut être injuste pour d'autres raisons. Ainsi, aux États-Unis, un vendeur d'agrafeuse sur le net proposait des prix plus élevés aux populations défavorisées pour une certaine marque. Il s'est avéré que l'algorithme utilisait plusieurs variables parmi lesquelles se trouvait la distance par rapport à un magasin concurrent. Or, les magasins concurrents se trouvaient principalement dans les quartiers favorisés.

Il est cependant possible de programmer l'algorithme de sorte à ce qu'il soit équitable et cohérent. Il revient alors à la société de définir l'équité et aux informaticiens de créer le code qui permettra de mettre en œuvre cette équité. La neutralité ou l'équité du logiciel n'est pas automatique, seul le développement de nouveaux outils peut permettre cette équité.

Certaines techniques ont été développées pour garantir la responsabilité dans l'analyse des données :

- le *traçage de la provenance des données* est une technique relativement bien maîtrisée à ce jour et qui est utilisée notamment dans l'alimentation ;

---

<sup>1</sup> Ce sont en général des associations qui se chargent de choisir les logiciels utilisés. Il convient par exemple de s'intéresser au travail de la Fédération Internet Nouvelle Génération.

- la *vérification du code* : cette technique se développe de plus en plus mais elle présente des limites : un auditeur disposant d'un temps considérable, ne pourra rien face à un logiciel extrêmement complexe. Par ailleurs, l'INRIA travaille actuellement sur la mise en place de logiciels qui permettraient de vérifier de façon automatique que les analyses ont été effectuées de façon responsable. Ce genre de dispositif s'apparente très fortement à de la preuve de théorème.
- *Tester les effets* : il s'agit de prendre une multitude de données, de créer un modèle mathématique et de tenter de voir si ce modèle correspond à la réalité grâce à des analyses statistiques.
- **La transparence**

Il s'agit de savoir quelles données personnelles sont utilisées par le logiciel. À titre d'exemple, *Google* offre la possibilité *via Google Ads Settings* de voir les données qui sont utilisées pour recevoir de la publicité. C'est quelque chose qui peut par ailleurs être vérifié à l'aide de logiciels tels qu'*Adfisher*.

- **La diversité**

Elle concerne principalement les modèles de recommandations. Ces modèles sont basés sur la popularité et ignorent des informations moins communes. Par exemple, lorsqu'on choisit des personnes sur des sites de rencontre, certaines personnes vont recevoir toute l'attention et cet effet va se renforcer en raison de la popularité de ces personnes. C'est un biais des algorithmes de recommandation qu'on dénote aujourd'hui et qui favorise la discrimination et l'exclusion. Cependant, il est possible de faire le choix d'un algorithme qui donne plus de diversité.

- **La neutralité**

Il convient de se référer aux rapports du Conseil National du Numérique<sup>2</sup>. Aujourd'hui, on arrive à la conclusion qu'il est inutile de demander à ce que le réseau soit neutre, si les plateformes à travers lesquelles l'utilisateur voit le réseau ne le sont pas (ex. : si un utilisateur de *Facebook* ne voit le net qu'à travers *Facebook*, il est inutile d'exiger une neutralité du net). La neutralité doit en quelques sortes s'entendre comme étant le contraire de l'éditorialisation. Contrairement à *Carrefour* ou au *Monde*, les plateformes comme *Google* ou *Facebook* sont soumises au respect de la neutralité car elles n'ont quasiment pas de concurrents. Par exemple, toute personne qui souhaiterait se tourner vers un autre réseau social que *Facebook* ne pourrait pas le faire, car tous ses amis sont sur *Facebook* et aucun ne se trouve ailleurs.

Cela pose un véritable problème en termes de concurrence car si de grosses entreprises continuent d'acquérir toutes les données et la puissance de calcul, alors une personne qui souhaiterait les concurrencer serait automatiquement écrasée. D'une certaine façon également, cela menace les libertés car nos décisions dépendent principalement de ce qu'on peut lire, et des réseaux peuvent influencer nos lectures et nos décisions. Sur ce dernier point des efforts sont faits à l'échelle européenne.

### 3. Conclusion

La société est en mesure de décider ce qu'il adviendra de ces nouvelles technologies et de la manière dont elles seront amenées à se développer. Il faut comprendre qu'une fois que les règles du jeu auront été déterminées et actées, les plateformes pourront les respecter, à la condition que ces règles s'appuient sur des possibilités techniques. Les algorithmes peuvent être donc utilisés pour rendre la concurrence plus juste ou plus transparente. *A minima*, les outils suivants peuvent être utilisés :

- la loi et la régulation ;
- la recherche et le développement ;
- les associations d'utilisateurs : elles ont un pouvoir considérable car contrairement à des entreprises physiques, ces plateformes reposent intégralement sur leurs utilisateurs. S'ils

---

<sup>2</sup> [https://cnnumerique.fr/wp-content/uploads/2014/06/CNNum\\_Rapport\\_Neutralite\\_des\\_plateformes.pdf](https://cnnumerique.fr/wp-content/uploads/2014/06/CNNum_Rapport_Neutralite_des_plateformes.pdf)

décident d'arrêter d'utiliser un service, c'est la mort de ce service (ex. : lorsque *Instagram* a mis en place des règles de droit sur les photos publiées par ses utilisateurs) ;

- l'éducation des utilisateurs pour changer leurs comportements.

### **INTERVENTION DE THIERRY PÉNARD**

Il convient de s'intéresser aux effets pro concurrentiels ou anti concurrentiels des algorithmes à l'aune de la théorie économique.

#### **1. Pourquoi s'intéresser aux algorithmes et à leurs effets concurrentiels ?**

Deux exemples prouvent la réalité de la tarification algorithmique et ses effets concurrentiels.

- Un article de *Bloomberg*<sup>3</sup> explique qu'aux États-Unis, les nouveaux modes de tarification algorithmiques d'*Uber* essaient de deviner au plus près ce que le passager est prêt à payer. Le tarif n'est alors plus basé sur la distance à parcourir mais tient compte du point de départ et du point d'arrivée de l'utilisateur (s'il s'agit de quartiers aisés, *Uber* en déduira que le consommateur est disposé à payer plus et inversement).
- Le cas *United States vs. Topkins* (2015) : il s'agit d'une entente en prix entre vendeurs de posters sur *Amazon Marketplace* facilitée par des algorithmes de tarification. Ce comportement n'est cependant pas nouveau, dans l'affaire *United States of America vs. Airline Tariff Publishing Company et al.* (1994), le département de justice américain a poursuivi des compagnies aériennes américaines pour avoir utilisé un système informatique permettant de décider de la date d'entrée en vigueur d'une hausse de prix et de la date de fin de ce tarif. Il était donc possible de prévoir des variations de tarif sur plusieurs marchés, ce qui permettait de faciliter la coordination notamment dans un contexte de contact multi-marchés.

Ce qui change par rapport à cette affaire ancienne c'est qu'aujourd'hui nous avons affaire à des algorithmes plus puissants. Dans leur ouvrage « *Virtual competition : the promise and perils of the algorithm-driven economy* », A. Ezrahi et M.E. Stucke affirment que la « *main numérique* » remplace aujourd'hui la « *main invisible* » d'Adam Smith, ce qui donne naissance à de nouveaux comportements contre lesquels les autorités de régulation sont peu équipées. Par ailleurs, ils soulignent que les algorithmes n'ont pas d'intentions humaines anticoncurrentielles et ne se rencontrent pas physiquement, il n'y a donc aucune preuve de leur concertation. Pour autant, leurs décisions peuvent avoir des effets anticoncurrentiels.

Ce sujet intéresse non seulement la France, mais également l'UE voire l'OCDE<sup>4</sup>. Plus généralement d'autres exemples permettent de comprendre pourquoi il est nécessaire de s'intéresser aux algorithmes et à leurs effets sur la concurrence.

L'utilisation de la tarification algorithmique est à la portée de tous : lorsqu'on prend l'exemple d'un livre qui est un bestseller aux États-Unis « *Pax* » de Sara Pennypacker et qu'on s'intéresse aux prix pratiqués par les deux principaux vendeurs, on découvre que certains ajustements, à la baisse ou à la hausse, se font de la même façon. Comment s'opère ce phénomène de coordination voire de parallélisme ? Aujourd'hui, il y a des sociétés qui proposent des solutions de tarification même aux petits vendeurs (ex. : *SellerEngine*). Ces sociétés permettent de fixer un prix en indiquant les vendeurs que l'on souhaite suivre et les réactions que l'on souhaite avoir ; elles offrent également des fonctionnalités qui permettent de gagner la meilleure place de vendeur sur *Amazon Marketplace*.

L'utilisation d'algorithmes de tarification peut être à l'origine d'un avantage concurrentiel : des chercheurs américains ont réalisé une étude et mis en avant le fait que les vendeurs qui utilisent des

---

<sup>3</sup> « Uber starts charging what it thinks you're willing to pay » by Eric Newcomer, *Bloomberg Technology*, 19 mai 2017.

<sup>4</sup> Cf. note de l'OCDE « Algorithms and Collusion – Background Note by the Secretariat », 16 may 2017.

logiciels de tarification algorithmique sur *Amazon* sont en moyenne mieux classés que les autres et ont plus de retours positifs<sup>5</sup>.

## 2. Quels sont les enjeux concurrentiels des algorithmes ?

Les algorithmes peuvent permettre de :

- pratiquer une discrimination tarifaire sur la base des cookies des utilisateurs, de leur navigateur, des achats passés, etc. : ces mécanismes de discrimination peuvent être économiquement efficaces car ils permettent de couvrir plus largement le marché mais ils peuvent également être manipulables, intrusifs et parfois injustes (ex. : polémique sur l'utilisation du *search pricing* par *Uber* le soir des attentats de Londres) ;
- se coordonner en prix : par exemple, un textbook de biologie « *The making of a fly* » de Peter A. Lawrence s'est retrouvé affiché à un prix de 23 M€ sur *Amazon Marketplace* car les deux vendeurs ont utilisé des algorithmes en interaction pour fixer leurs prix<sup>6</sup>.

*Est-ce que ces algorithmes augmentent les risques de collusion ?*

Ces algorithmes ont des capacités à collecter et traiter des masses d'information en temps réel, des capacités à répondre rapidement à un changement et des capacités à fournir des services ou des offres personnalisés. Ces capacités peuvent conduire (i) à plus de transparence sur les marchés (connaissance par exemple de ce que font les concurrents en termes de prix et de qualité du service) ; (ii) à plus d'interdépendance (possibilité de répondre et d'automatiser ses réponses en réaction aux concurrents) et (iii) à moins d'erreurs si l'on considère qu'ils sont plus intelligents que les hommes.

Si de plus en plus de marchés utilisaient ces algorithmes, on pourrait avoir des marchés à la fois plus transparents, plus flexibles mais également plus interdépendants et donc potentiellement volatils, ce qui peut en être à l'origine d'effets pro-concurrentiels.

Du côté de la demande, les algorithmes permettent une réduction des coûts de recherche, un accès facilité au marché et à une comparaison des prix et une amélioration des pouvoirs de négociation lorsqu'on a par exemple la possibilité de faire des achats groupés.

Du côté de l'offre, grâce aux algorithmes, on retrouve trois types d'efficacité :

- une efficacité productive : un vendeur n'a plus à effectuer manuellement les modifications de prix, il aura donc besoin de moins de personnel ou pourra fournir beaucoup plus de produits à coûts constants ;
- une efficacité allocative : une discrimination tarifaire peut être appliquée en fonction de la disposition à payer des consommateurs, ce qui permettra d'avoir une meilleure couverture du marché et de servir une demande qui ne serait pas servie sans discrimination tarifaire ;
- une efficacité dynamique : les algorithmes permettent l'introduction de nouveaux services.

Compte tenu de ces avantages, il est légitime de se demander si le recours aux algorithmes ne devrait pas être encouragé. Il convient cependant d'être attentif aux effets potentiellement anticoncurrentiels de ces algorithmes.

D'une part, les algorithmes peuvent renforcer les barrières à l'entrée et les positions dominantes. Les entreprises ayant les moyens de développer ces algorithmes pourraient les utiliser pour mettre en œuvre une stratégie d'éviction et de dissuasion des entrants afin de renforcer des positions dominantes individuelles ou collectives.

---

<sup>5</sup> Le Chen, Mislove and Wilson (2016), « An empirical analysis of algorithmic pricing on Amazon Marketplace », *Proceedings of the 25<sup>th</sup> International Conference on World Wide Web*, pp. 1339-1349.

<sup>6</sup> Le premier vendeur fixait un prix égal à environ 1,27 fois le prix du second. Le second vendeur quant à lui pratiquait un prix égal à environ 0,99 fois le prix du premier. Ces fonctions de réponse ne se croisent pas, elles peuvent donc conduire à un prix infini.

D'autre part, ces algorithmes pourraient accroître les possibilités de collusion. Deux types de collusion doivent être distingués : la collusion explicite (dite *cartel*) qui suppose l'existence d'accords formels, d'organisations, de structures ; et la collusion tacite pure qui émerge de la compréhension qu'il est dans l'intérêt de chacun d'afficher des prix élevés et que toute déviation entraînera des représailles et une guerre des prix. Les collusions explicites ou cartels sont moins courants et la question qui se pose est de savoir si ces algorithmes pourraient être des agitateurs de collusions tacites.

La théorie des jeux répétés permet de répondre à cette question. Lorsque le marché est à l'équilibre concurrentiel, les entreprises gagnent un certain profit, elles peuvent gagner plus en décidant d'augmenter conjointement leurs prix. Cependant, cette situation est instable car il y a toujours des incitations, du moins à court terme, de l'une ou l'autre des entreprises à dévier. À court terme, le profit maximum qu'une entreprise peut espérer en déviant de la collusion est supérieur au profit collusif qui est lui-même supérieur au profit concurrentiel. Dans ce modèle, la collusion est soutenue par des menaces de retour à la situation concurrentielle en cas de déviation. Pour que celle-ci émerge à l'équilibre, il faut que la préférence des entreprises pour les gains futurs soit suffisamment élevée. Cette préférence doit être supérieure à un facteur seuil qui dépend des profits dans les différents états possibles (collusion, déviation, concurrence), de la probabilité de détection d'une déviation (les comportements des concurrents n'étant pas parfaitement observables) et de l'intervalle de temps entre deux décisions.

*Quel est alors l'effet des algorithmes sur ce facteur seuil ? Est-ce que les algorithmes peuvent faciliter, c'est-à-dire rendre plus probables, les possibilités de collusion sur un marché ?*

Le facteur seuil est croissant avec la probabilité de détection d'une déviation et décroissant avec l'intervalle de temps entre les deux décisions. Or, le recours à des algorithmes de tarification va affecter la valeur de ces deux paramètres :

- les algorithmes permettent plus de transparence et augmentent donc la probabilité de détection ;
- ils rendent les temps de réaction et donc les représailles beaucoup plus rapides.

De plus, si les algorithmes sont programmés de manière à maximiser les profits à long terme, la préférence des entreprises pour les gains futurs sera plus élevée et la capacité d'engagement sera alors crédibilisée.

Tous ces effets rendent le risque de collusion plus élevé. Néanmoins, en permettant plus de discrimination et d'asymétries, les algorithmes peuvent également augmenter les profits concurrentiels et ainsi réduire les incitations à la collusion.

Par ailleurs, le *folk theorem* précise que lorsque les joueurs sont suffisamment patients, toute issue qui donne plus que le gain individuellement rationnel (*i.e.* avoir des profits positifs pour une entreprise) peut être obtenue dans le cadre d'un jeu répété. Il s'agit là d'un théorème d'indétermination : à partir du moment où les acteurs sont suffisamment patients, ils sont capables aussi bien de coopérer et d'atteindre des issues très favorables en termes de gain que des issues très défavorables voire plus défavorables que la situation concurrentielle. Les algorithmes peuvent potentiellement conduire à des prix élevés (collusion) mais la confrontation d'algorithmes avec des programmes différents et plus ou moins agressifs peut également conduire à des prix très bas (guerre des prix)<sup>7</sup>.

### **3. Conclusion**

Les algorithmes sont de plus en plus utilisés par les entreprises et leurs effets sur la concurrence sont complexes. Ces algorithmes sont aussi une opportunité notamment pour les régulateurs car ils peuvent être utilisés pour collecter des informations, détecter des anomalies de marché et de fait discipliner les algorithmes de tarification à l'instar des *bots* anti-vandalisme sur *Wikipédia*.

---

<sup>7</sup> Cf. Axelrod R. (1984), *The evolution of cooperation*.

## INTERVENTION DE JÉRÔME PHILIPPE

Il s'agit d'un sujet qui passionne, les algorithmes sont partout et rendent un nombre conséquent de services. Si leur utilité fait l'unanimité, il semble que dès lors qu'ils touchent au prix, ces algorithmes font débat. Il convient alors de s'interroger plus précisément sur les solutions apportées par ces algorithmes et les problèmes qu'ils peuvent éventuellement générer ; la question principale étant de savoir s'il existe des problèmes de collusion en raison de ces algorithmes.

Au préalable, il est nécessaire de revenir sur trois points centraux : la transparence, les barrières à l'entrée sur un marché et la discrimination.

### **1. La transparence**

Prenons l'exemple d'un marché sur lequel le prix d'équilibre est à 20 € et pour lequel il peut exister ou non des coûts de recherche pour le consommateur, étant précisé que les algorithmes permettent de réduire ces coûts de recherche.

*Avec un coût de recherche égal à 3 €*

Un vendeur peut proposer un prix égal à 22 €, car si le client souhaite acheter son bien ailleurs, il anticipe que cela lui coûtera 23 € (en raison des coûts de recherche). L'existence même d'un coût de recherche donne une marge aux vendeurs, tous fixeront un prix égal à 22 € et de fait le nouveau prix d'équilibre sera à 22 €. À partir de ce nouveau prix d'équilibre, le prix ne cessera d'augmenter jusqu'au moment où il atteindra la disposition à payer des consommateurs (prix limite à partir duquel les consommateurs ne souhaiteront plus acheter le bien). Ce prix limite n'est autre que le prix de cartel.

*Sans coût de recherche*

Si les coûts de production sont à 18 € et le prix initial du bien à 20 €, un vendeur qui choisirait de proposer un prix égal à 19 € récupérerait toute la demande. Il va donc le faire mais sera finalement suivi par tous les autres vendeurs, le prix continuera de descendre jusqu'à ce qu'il atteigne le prix d'équilibre concurrentiel.

Les algorithmes de comparaison sont donc bénéfiques pour la concurrence puisqu'en diminuant voire annulant les coûts de recherche, ils permettent de passer d'un équilibre à prix de cartel à un équilibre à prix concurrentiel.

Cependant, en l'absence de coût de recherche, si un vendeur propose un prix inférieur au prix concurrentiel (19 € au lieu de 20 €) pour capter toute la demande mais que ses concurrents détectent instantanément cette baisse de prix, alors ils vont immédiatement s'aligner. Le vendeur qui proposait un prix égal à 19 € ne prendra jamais toute la demande. Il n'y a alors pas d'incitation pour les vendeurs à baisser leur prix. À l'inverse, une hausse unilatérale de prix sera instantanément suivie par les autres concurrents et cette hausse de prix sera alors rentable. L'alignement instantané replace l'équilibre au prix de cartel sauf stratégie divergente de non alignement.

En conclusion, on a donc d'un côté un accroissement de la transparence qui diminue les coûts de recherche et favorise une concurrence saine, et de l'autre, un accroissement de la rapidité des réactions qui au contraire mène vers des prix collusifs. La conclusion qui en découle sur le plan juridique est qu'il est impossible d'avoir des règles préétablies car l'utilisation des algorithmes de tarification donne lieu à un ensemble de situations variées. Toute analyse juridique de ce genre de scénario doit être prudente. Dans ce cas de figure, il ne sera pas possible d'avoir des infractions par objet ; il s'agira au mieux d'infractions par effet qu'il conviendra d'examiner *in concreto*.

### **2. Les barrières à l'entrée**

Il s'agit d'un sujet qui est actuellement examiné par le *Bundeskartellamt* dans le cas *Facebook* et qui fait l'objet d'une analyse sectorielle par l'Autorité de la concurrence française après auto-saisine pour avis.



Il existe une crainte théorique que les algorithmes se nourrissent de données : avoir plus de données pourrait conduire à de meilleurs algorithmes qui pourraient rendre les entreprises concernées plus performantes, plus attractives et permettre en conséquence d'acquérir de plus en plus de données (effet de spirale). À ce jour toutefois, toutes les étapes de ce raisonnement restent incertaines. Par ailleurs, il est impossible d'identifier les données concernées ou les moments auxquels celles-ci seraient récupérées. Face à ces problèmes, certains préconisent régulièrement de réfléchir à une solution qui s'apparenterait au problème des facilités essentielles en droit de la concurrence. Mais il ne s'agit pas ici de facilités essentielles : la donnée est par nature répliquable à l'infini et de nombreuses entreprises disposent de beaucoup de données. Il y a donc un véritable sujet qui se pose en droit de la concurrence et il est primordial de faire attention au risque d'*efficiency offence*, il ne faudrait pas sanctionner les entreprises dont la seule « faute » est de savoir mieux comprendre et exploiter les données dont elles disposent.

### 3. La discrimination

Une des peurs face aux algorithmes réside dans la possibilité qu'ils introduisent une discrimination et il apparaît donc important de favoriser la transparence. Sur ce point, la loi pour la croissance, l'activité et l'égalité des chances du 6 août 2015 (dite « loi Macron ») et la loi pour une république numérique du 7 octobre 2016 ont fait peser des obligations de transparence, notamment sur les algorithmes de tri. Dans les faits, ces obligations étaient déjà mises en œuvre car il existe une autorégulation importante de ces marchés.

Il faut souligner que les problèmes de discrimination ne sont pas nécessairement liés au caractère commercial d'un algorithme. Par exemple, le site admission post-bac ou encore la justice prédictive qui serait permise grâce aux algorithmes font aujourd'hui débat. L'utilisation d'algorithmes pourrait faciliter le travail des avocats, mais il existe à l'évidence un risque qui pèserait sur le double degré de juridiction, point essentiel des droits de la défense, si les tribunaux de première instance et les tribunaux d'appel étaient amenés à utiliser les mêmes algorithmes.

Il est souvent reproché aux algorithmes de discriminer en fonction de la disposition à payer du client ou de son comportement (un acheteur impulsif se verra proposer un prix plus élevé). Cette discrimination n'est pas nécessairement anti-concurrentielle ou contraire au droit de la consommation. Elle peut même être économiquement et socialement bénéfique, notamment lorsqu'elle s'appuie sur des préférences révélées, car elle peut permettre une meilleure couverture de la demande et offrir l'accès à un bien à des consommateurs qui sans discrimination en seraient exclus. Par ailleurs, la discrimination fondée sur des préférences révélées n'est pas interdite en droit français il est donc préférable d'aborder ce sujet avec les précautions de rigueur et d'examiner chaque situation au cas par cas.

### 4. Collusion et collusion tacite

Il convient d'analyser distinctement quatre cas différents<sup>8</sup>.

#### a. Un cas simple : l'algorithme messenger

Dans ce cas de figure, l'algorithme est un moyen de communication utilisé pour mettre en place un cartel standard. Les logiciels échangent des informations et fixent les prix du fait de leur programmation. La communication entre ordinateurs remplace ainsi la rencontre physique. L'infraction est constituée car l'accord de volonté se trouve dans le fait d'avoir programmé les ordinateurs pour s'échanger des informations ou pour fixer des prix ensemble.

Qui en est responsable ? Il semblerait que les utilisateurs (*ie.* les acheteurs du logiciel) le soient certainement et qu'*a contrario*, les concepteurs ne le soient pas nécessairement. La question de la responsabilité pose en réalité problème car la jurisprudence n'est pas dense. S'il est établi qu'il s'agit d'un cas de cartel classique, les autorités de régulation rencontrent des difficultés pour détecter ce cartel et en apporter la preuve : elles doivent faire appel à des compétences techniques particulières qui ne seront pas nécessairement suffisantes pour comprendre le mode de fonctionnement du logiciel (il est possible que les entreprises en question opèrent sur le *dark web*, il est impossible qu'un ordinateur prenne l'initiative de faire une demande de clémence).

Dans le cas *US vs. Airline Tariff Publishing Company*, bien que le département de justice ait eu pour intention de sanctionner les compagnies impliquées, la preuve de leur comportement posait problème, ce qui explique que l'affaire se soit soldée par un accord.

Face à ces nouveaux modes de collusion, certaines autorités de concurrence ont fait part de leurs réactions, prévisibles : en synthèse, qu'importe le mode de collusion adopté, le cartel ne restera pas impuni.

---

<sup>8</sup> L'analyse de ces cas est principalement basée sur l'ouvrage « *Virtual Competition* » (A. Ezrachi, M.E. Stucke), pour plus de détails il convient de s'y référer.

Une variante de ce cas s'observe dans le modèle de veille concurrentielle poussé à l'extrême, où chaque logiciel utilise des robots qui parcourent le web pour trouver les prix des autres et aligner les prix. Il s'agit en réalité d'une extension numérique de la veille de marché qui est d'ores et déjà pratiquée à l'heure actuelle. Sur le plan juridique, une telle veille n'est pas interdite. Il n'y a pas d'échange d'informations mais il y a un fort parallélisme qui n'est pas sans rappeler la jurisprudence Pâte à bois<sup>9</sup>. Ces mécanismes-là peuvent également produire des cas aberrants (ex. : vente du livre « *The making of a fly* », Peter A. Lawrence sur *Amazon Marketplace*).

*La tarification dynamique facilite ou empêche-t-elle les ententes ?*

Il est impossible de conclure sur ce point car cette tarification présente des avantages et des inconvénients. Potentiellement, elle peut avoir un effet bénéfique sur la concurrence : un comportement perturbateur est plus facile à mettre en œuvre pour un nouvel entrant sur les marchés en ligne et la tarification est automatique et donc indépendante des employés. À l'inverse, elle peut faciliter les ententes car elle accroît la transparence, facilite l'échange d'informations et facilite la détection de la déviation et la rapidité des reprécisions.

Un cas plus complexe est posé par le développeur de logiciel *Cosmic*, réputé depuis 10 ans pour ses logiciels de *pricing* sur le marché des *widgets*, qui propose une nouvelle version *Widget Optimizer 2017*. Les quatre grands fabricants de *widgets* l'achètent et l'utilisent. Les logiciels sont identiques et agissent de manière similaire et on constate alors des prix alignés et relativement élevés. Plusieurs questions de droit de la concurrence peuvent alors se poser.

Est-ce une infraction pour les quatre grands concurrents d'acheter et d'utiliser le même logiciel sachant que ce logiciel est fait par le leader mondial de la fabrication de logiciel pour ce type de produit ? Est-ce que les prix seraient différents s'ils n'utilisaient pas tous le même logiciel ? Ont-ils choisi unilatéralement d'utiliser ce même logiciel ou se sont-ils mis d'accord pour utiliser le même ? Ont-ils choisi unilatéralement d'acheter ce logiciel car ils anticipaient que chacun allait choisir unilatéralement de l'acheter ?

*b. Le hub and spoke*

Le *hub and spoke* correspond à l'utilisation d'un unique algorithme pour déterminer le comportement concurrentiel de plusieurs opérateurs, il s'agit d'un modèle que se retrouve fréquemment dans l'économie du partage. *Uber* est une variante de cette situation : de nombreux offreurs, qui sont au sens du droit de la concurrence des offreurs indépendants, s'affilient à une même centrale et cette centrale leur donne un prix unique. Si un degré d'harmonisation est nécessaire pour assurer la viabilité du service, en droit de la concurrence chacun des fournisseurs est assimilé à un concurrent et doit donc déterminer ses termes et conditions de façon indépendante.

En termes juridiques, il y a bien une atteinte à la concurrence qui correspond à l'article 101(1) TFUE. Cependant, elle bénéficie aux consommateurs *via* des gains d'efficacité, il y aura donc des négociations pour pouvoir bénéficier de l'octroi de l'exception prévue à l'article 101(3) du TFUE.

Variante n° 1 : Un fabricant de *widget* cofinance une startup afin qu'elle produise un logiciel de *pricing* de *widget*. Ce fabricant de *widget* annonce ensuite publiquement qu'il utilise ce logiciel et qu'il en est très satisfait. Par la suite, ses concurrents acquièrent ce logiciel.

*Quid juris ?* Ce comportement est probablement toujours légal, aucune annonce publique n'ayant à ce jour été condamnée par l'Autorité de la concurrence française. Cependant, des éléments du *hub and spoke* se retrouvent ici.

Variante n° 2 : Le fabricant de *widget* conseille directement à ses concurrents l'utilisation du logiciel en question et leur fournit la carte du fabricant du logiciel de *pricing*.

---

<sup>9</sup> Affaire *A. Ahlström Osakeyhtiö et autres contre Commission des Communautés européennes*, CJCE, 31 mars 1993, C-89/85 et autres.

Ce cas correspond à une collusion classique puisqu'on y retrouve des éléments de collusion humaine.

*c. Les agents prédictibles*

Chaque opérateur agit sur le marché en utilisant un logiciel qui le met en permanence sur sa fonction de bonne réponse, ce qui formalise donc un équilibre de Nash. Plusieurs questions se posent alors : les logiciels peuvent-ils résoudre le dilemme du prisonnier ? Sont-ils programmés pour jouer le dilemme du prisonnier à court terme ou à long terme ? Est une infraction de programmer le dilemme du prisonnier à long terme ?

Il existe des programmations de punition (*trigger strategy*) du type « je joue un prix élevé jusqu'à ce que mon concurrent baisse son prix, ensuite je garde constamment un prix bas », ou encore « je joue un prix élevé, dès lors que mon concurrent baisse son prix, je baisse le mien pour une période déterminée ». Dans ce cas de figure, si la préférence pour le présent n'est pas trop forte, personne n'a intérêt à dévier, la collusion est donc un équilibre de Nash du jeu répété indéfiniment (*cf. Folk Theorem*).

*Est-ce illégal ?*

Non, car il s'agit de collusion tacite. La collusion tacite est traitée par le biais du contrôle des concentrations parce qu'elle correspond à des situations de marché particulièrement reconnaissables : un faible nombre de concurrents, des concurrents assez symétriques, une transparence des prix ou des volumes afin de détecter les déviations et des possibilités de rétorsions. Les autorités de la concurrence, lorsqu'elles opèrent un contrôle des concentrations, vérifient un certain nombre de critères définis dans l'arrêt *Airtours/First Choice* (2004) afin de déterminer s'il y a un risque que cette concentration aboutisse à une collusion tacite<sup>10</sup>.

Avec le développement des algorithmes il est possible que le champ des collusions tacites soit étendu et que le seul outil qui permette à ce jour de traiter les collusions tacites ne fonctionne alors plus.

*d. L'intelligence artificielle*

Chaque opérateur crée ou fait créer un logiciel qui va apprendre tout seul sa fonction de meilleure réponse en fonction de l'objectif qui lui est assigné.

Par rapport à la situation précédente, il y a une perte de la prédictibilité de la réaction des autres qui est ensuite retrouvée par les machines à la fin de la phase d'apprentissage. En revanche, le mode de fonctionnement des logiciels n'est pas toujours décelable par l'homme. La prédictibilité peut reposer sur des paramètres complexes ou sur des mécanismes de *signalling* complexes, ce qui empêche tout audit (ex. : le dernier module d'intelligence artificielle de *Google* est constitué d'un million de neurones et d'un milliards de connexions entre ces neurones qui se re-pondèrent en temps réel).

*Que dit le droit sur ce sujet ? Est-ce légal ?*

- La maximisation du profit (ou autre) est légitime.
- Le parallélisme, même conscient n'est pas une infraction.
- Il n'existe pas d'obligation positive de se faire concurrence, seuls certains comportements anticoncurrentiels sont interdits par le droit de la concurrence, ce qui laisse un champ des possibles très large.

Ce qui soulève donc d'autres questions : jusqu'où peut aller la « *antitrust compliance by design* » ? Qui peut être tenu pour responsable ? Une fois informé des effets anticoncurrentiels de l'intelligence artificielle, devient-on responsable du fait de la maintenir ? A-t-on une obligation de la corriger ?

Aujourd'hui, on observe du côté des régulateurs à la fois un peu de déni, notamment de la part de la Commission européenne, de craintes, beaucoup de questions ouvertes et un risque principal : avoir un

---

<sup>10</sup> Affaire *Airtours plc contre Commission des Communautés*, CJUE, 28 juin 2004, T-342/99.

texte législatif ou réglementaire dont la généralité empêche naturellement de prendre en compte les spécificités des situations et risque, toutes choses égales par ailleurs, de donner plus de poids aux idées préconçues.

## **QUESTIONS – RÉPONSES**

### **QUESTION DE LA SALLE**

Y-a-t-il des exemples d'études d'impact ou de recherches qui porteraient sur les effets des algorithmes, non pas sur le consommateur final, mais sur l'autre partie du marché : les fournisseurs ? Si oui, y-a-t-il des collusions plus spécifiques ?

### **RÉPONSE DE JÉRÔME PHILIPPE**

Il y a très peu d'exemples du côté des fournisseurs, pour preuve, sans concertation préalable, nous sommes tombés sur les mêmes exemples. Cela s'explique principalement par le fait que les algorithmes se nourrissent de données et qu'il est plus facile de recueillir des données concernant les consommateurs, mais aussi par le fait que l'impact de ces algorithmes est plus évident du côté des consommateurs. Concernant les fournisseurs, vous avez une absence de transparence naturelle qui n'est pas totale mais qui explique que ce n'est pas le domaine de prédilection. Il n'y a pas vraiment de phénomènes nouveaux, dus aux algorithmes, qui se manifesteraient chez les fournisseurs. Le seul point concerne les enchères : il a eu tout un nombre de questions sur les enchères inversées auxquelles peuvent être soumis des fournisseurs par des directions d'achat par exemple. Le droit s'est saisi de ce phénomène puisque des limites ont été posées mais il s'agit en réalité d'effets algorithmiques plus anciens.

### **RÉPONSE DE SERGE ABITEBOUL**

La concentration sur les consommateurs s'explique par l'existence d'une énorme asymétrie informationnelle. Dans le BtB, il n'y a pas cette asymétrie informationnelle, ou du moins elle est moins présente car les entreprises ont énormément de moyens de calcul et d'informations que les consommateurs n'ont pas.

### **QUESTION DE LA SALLE**

Comment arrive-t-on à définir le mode de fonctionnement de l'algorithme pour répondre aux questions posées au regard de la neutralité, la discrimination, enfin toute une série de préoccupations compte tenu de la complexité de ces algorithmes ? La responsabilité de celui qui utilise un algorithme sans être très précis sur son mode de fonctionnement, ses objectifs ou son mode de traitement des informations peut-elle être retenue ? Dans l'hypothèse où l'utilisateur ne pourrait pas expliquer le mode de fonctionnement de l'algorithme ou être responsable de cette explication, en serait-on alors réduit à faire des déductions tirées de l'expérience pour essayer de reconstituer *ex post* la façon dont l'algorithme fonctionne ?

### **RÉPONSE DE SERGE ABITEBOUL**

Si l'on prend l'exemple du site Admission post bac, pour éviter tout problème, il aurait fallu réunir des personnes telles que les pouvoirs publics, les parents d'élèves et les élèves autour d'une table afin qu'elles décident des spécifications formelles de ce que doivent faire les algorithmes. Il ne s'agit pas pour ces citoyens de faire un programme mais simplement une spécification. Une fois cette spécification faite, les informaticiens pourront l'implémenter en créant des codes particuliers. Ils pourront également utiliser des techniques afin de vérifier que l'algorithme fait exactement ce qui lui a été demandé de faire.

Lorsqu'un algorithme a une importance sociétale, il faut décider collectivement quelles doivent être les spécifications de l'algorithme, les règles qu'il doit suivre avant d'écrire le code. La bonne façon de faire c'est de formaliser ce qu'on veut et ensuite de développer l'algorithme. Dans le cas d'Admission Post Bac, il s'est passé l'inverse.

### **RÉPONSE DE THIERRY PENARD**

Dans les faits, la classification présentée dans le livre « *Virtual competition* » ne se retrouve pas, il s'agit d'une classification pédagogique. En réalité, il est difficile de réguler les algorithmes car ce serait toucher au cœur même de la valorisation des entreprises qui les utilisent. Expliquer aux entreprises que les autorités de régulation vont s'intéresser au cœur de leur valeur parce qu'elle crée des barrières à l'entrée, ce serait très compliqué.

### **RÉPONSE DE JÉRÔME PHILIPPE**

Un enseignement que l'on peut tirer du trading à haute fréquence est que la réglementation a poussé à faire ce qu'on appelle de l'*algo-flagging* c'est-à-dire à, dès la conception même de l'algorithme, identifier et rendre plus visibles un certain nombre de fonctions afin de faciliter l'audit du code. Ça ne change pas le mode de fonctionnement de l'algorithme mais ça le rend plus facilement vérifiable ou vérifiable à moindre coût.

### **QUESTION DE LA SALLE**

Aujourd'hui en France, la CNIL se retrouve chargée d'évaluer les spécifications des algorithmes développés et utilisés par les startups françaises, il arrive fréquemment qu'elle prenne un temps considérable pour évaluer ces algorithmes. Quelles interactions la CNIL pourrait-elle avoir avec d'autres interlocuteurs afin d'auditer les spécifications des algorithmes dans un délai raisonnable pour éviter que les startups françaises ne meurent pendant que les entreprises américaines continuent de développer leur monopole ?

### **RÉPONSE DE SERGE ABITEBOUL**

La CNIL n'est pas à ce jour tenue de vérifier les algorithmes, elle n'en a d'ailleurs pas les moyens techniques, elle a simplement une charge d'étude du problème. Cependant les entreprises devraient comprendre qu'en réalité se conformer aux règles de protection des données en vigueur en Europe est un avantage concurrentiel, avoir une attitude responsable est un gage de qualité même hors Europe.

### **RÉPONSE DE JÉRÔME PHILIPPE**

Certains grands groupes américains ont choisi de manière volontaire d'être sous la supervision d'un des régulateurs de données européens et l'on retrouve également ce phénomène en Amérique du Sud et en Asie. Il y a effectivement deux aspects : c'est une contrainte qui fait bénéficier d'un avantage concurrentiel. Avec des limites toutefois : il ne faudrait pas imposer aux entreprises des contraintes injustifiées. Certaines réglementations ont imposé des contraintes alors même que le problème en question n'était pas avéré ou que la capacité autorégulatrice du marché suffisait à le résoudre. Adopter des lois simplement pour prouver que les choses sont bien faites revient à créer des barrières à l'entrée pour les petits concurrents de surcroît dans un marché où la concurrence est disruptive. Il est donc essentiel de ne pas accumuler les textes réglementaires ou législatifs qui pourraient freiner le développement de ce secteur.

### **QUESTION DE LA SALLE**

La discrimination tarifaire qui permet de fixer un prix égal non pas aux coûts de production mais à la capacité contributive du consommateur ne conduit-elle pas à des problématiques de prix prédateurs où à l'inverse de prix excessif pour un opérateur dominant ?

### **RÉPONSE DE THIERRY PENARD**

D'abord, si on parle de services numériques ou d'économie numérique, il est clair que la tarification repose moins sur les coûts que sur la demande. Ensuite, lorsqu'on parle de valeur côté consommateur, il y a bien évidemment la valeur intrinsèque mais il y a aussi ce que l'on appelle les effets de réseau, c'est à dire qu'une partie de ces services tirent leur valeur du fait d'avoir d'autres utilisateurs qui vont utiliser le même service, être sur le même réseau.

Empêcher ou contraindre les entreprises à tarifier en fonction du coût serait antiéconomique car ce serait oublier qu'une partie de cette valeur vient des utilisateurs eux-mêmes. Pour les plateformes bifaces, le seul moyen de faire émerger la plateforme c'est de faire des subventions croisées, donc de discriminer. De fait, certains utilisateurs sur certaines faces vont payer une partie du coût d'accès ou d'usage de la plateforme et, de l'autre côté, d'autres utilisateurs ne vont pas payer, voire même vont être payés pour utiliser la plateforme. Donc, commencer à appliquer un schéma de type d'un côté prix excessivement élevé et de l'autre prix prédateur ou prix abusivement bas, conduirait à méconnaître les principes économiques. Les autorités de la concurrence ont cependant bien intégré ces nouveaux modèles économique et le notamment le fait que sur les marchés bifaces, ces deux phénomènes ne sont pas forcément anticoncurrentiels.