

# L'ÉCONOMIE NUMÉRIQUE : UNE ÉCONOMIE DISRUPTIVE ?

**Pierre-Jean Benghozi**

Professeur à l'École polytechnique, membre du Collège de l'Arcep

**Sous l'effet de changements tantôt radicaux tantôt plus mineurs, le numérique redéfinit les fonctionnements de l'économie. Il accélère les dynamiques industrielles marquées par une forte plasticité des contours des marchés et des alliances entre les firmes. L'économie de réseau créée par les TIC se caractérise aussi par une ambivalence, ses outils permettant tout à la fois d'accroître l'autonomie des individus et de les contrôler au sein de collectifs de travail. Et dans cette économie insoucieuse des frontières étatiques, la création de valeur repose sur l'information et la connaissance qui permettent d'optimiser la gestion de la production mais également d'exploiter les multiples données fournies par les consommateurs. Pierre-Jean Benghozi insiste sur la multiplicité des modèles d'affaires inhérente au capitalisme numérique, sur son bousculement des lois économiques traditionnelles, sur la place qu'y occupent les plateformes d'intermédiation. Sur le passage enfin d'une économie de la rareté à une économie de l'abondance.**

**C. F.**

La numérisation touche tout autant la vie interne des organisations, les relations des marchés et les pratiques des individus que la façon de penser et de conceptualiser les phénomènes organisationnels et économiques. La capacité d'utiliser les technologies de l'information et de la communication (TIC) s'avère une composante cruciale dans la stratégie compétitive des entreprises : améliorer les mécanismes et les procédures de contrôle, acquérir une plus grande flexibilité et une moindre dépendance à l'égard du marché, développer des compétences stratégiques spécifiques et redéfinir les frontières de la concurrence. La vague de l'Internet et des TIC s'inscrit néanmoins dans une longue histoire de l'informatisation des organisations et des échanges.

Cette histoire permet de situer la force des changements à l'œuvre et de relativiser parfois leur radicalité. Les principes économiques en jeu sont relativement immuables, mais ils trouvent à s'exprimer de manière quelquefois particulière à l'heure du numérique. Les évolutions touchent notamment les relations de plus

en plus intimes qui s'établissent entre les différentes couches d'activités (de l'infrastructure aux contenus), en redéfinissant profondément les formes traditionnelles du capitalisme. La nature des enjeux ouverts avec l'économie numérique appelle donc une réflexion propre sur l'organisation des écosystèmes industriels. Le renouvellement incessant des modèles économiques remet en cause les formes habituelles de la compétition mais tout autant la nature des contributions du numérique à la construction d'un bien-être social collectif.

## **Comment s'organise l'économie numérique ?**

### **Une complémentarité entre innovations incrémentales et disruptives**

La vigoureuse évolution induite par le numérique tient à plusieurs changements structurels. Le plus manifeste concerne l'accélération technologique portée par les composants, les réseaux et les applications, accom-

pagnée d'un flux permanent d'innovations. Elle dessine un monde industriel en plein mouvement, dans lequel les acteurs peuvent disparaître rapidement du fait de la conjonction d'une baisse des coûts et d'innovations incessantes, jamais achevées. Ce mouvement dessine un monde hyper-fluide où les règles d'engagement des individus tout autant que l'économie des organisations changent en permanence.

Dans un tel cadre, l'innovation revêt un rôle central comme vecteur principal des positions concurrentielles et des relations avec les consommateurs. Sa dynamique interroge néanmoins la distinction historique entre innovation disruptive et incrémentale. L'enjeu de la discussion n'est pas de pure rhétorique : pour Schumpeter, il s'agit là de la source même du renouvellement du capitalisme. La disruption permet en effet aux firmes et aux entrepreneurs de trouver de nouveaux espaces de croissance : elle contribue de ce fait à remettre en cause et faire disparaître les rentes indues de l'« ancienne » économie.

Les modes de production, de distribution et de consommation des biens et des services sont de fait bouleversés par la numérisation. De nouveaux marchés surgissent, un grand nombre d'activités connaissent des mutations rapides, les chaînes de valeur se restructurent, menaçant la position de grands acteurs traditionnels, déplaçant les relations de pouvoir au sein des industries. Des modèles d'affaires inédits sont expérimentés, ouvrant des voies nouvelles au financement des activités. Confrontée à de fortes incertitudes sur l'émergence de solutions techniques alternatives, sur l'expression de formes renouvelées de la demande et sur les inflexions des marchés, les entreprises s'engagent dans des dynamiques soutenues d'innovation qui redéfinissent les équilibres entre la R & D amont et l'implication des clients dans la conception et l'évaluation des produits. Ce faisant, le numérique redéfinit complètement les ressources stratégiques clés sur lesquelles s'appuyaient les entreprises, qu'il s'agisse de la maîtrise de la technologie, la maîtrise des informations, la maîtrise de la localisation du rapport entre le virtuel et le physique, l'appropriation et le contrôle des usages.

Ce phénomène se traduit d'une part par l'accélération des dynamiques industrielles et d'autre part entraîne une redéfinition profonde des contours des firmes et des marchés. La nécessité d'innovations rapides appelle en effet de nouvelles formes de conception et de partenariats industriels : les frontières des firmes, leur

positionnement dans la chaîne de valeur et leur cadre compétitif sont beaucoup plus mouvants car les relations de compétition et de coopération sont conçues simultanément, grâce au numérique, de manière évolutive et contingente, en créant une forme de radicalité des phénomènes d'innovation. Cette radicalité tient d'abord à l'essence même des innovations et des architectures industrielles qu'elles sous-tendent, amenant à percevoir différemment les ressources productives de la firme. En pensant simultanément équipements, biens et services, les firmes innovantes renversent en effet complètement la nature de leurs « produits » et de leur marché, raisonnant à partir de fonctionnalités d'usage et plus seulement à partir de la maîtrise de technologies ou d'équipements.

Mais cette radicalité a aussi des effets sur les stratégies d'investissements et les niveaux de risque financier associés. On peut y voir, d'ailleurs, un des facteurs déterminants pour expliquer la place grandissante des dynamiques d'entrepreneuriat et de *start-up* dans l'économie numérique.

Ces nouvelles approches de l'innovation à l'âge du numérique remettent en cause l'alternative schumpétérienne au profit d'une forme inédite de complémentarité entre innovations incrémentales et disruptives. Car le digital favorise le mélange de changements radicaux et d'autres plus mineurs. Les innovations numériques sont en effet conçues d'emblée dans une perspective globale se traduisant par une conception d'ensemble d'un *design* de marché, d'organisation, d'usage et de technologie autour de fonctionnalités. Dans un tel cadre, les différents registres d'innovation pointés ne se superposent pas mais tendent plutôt à s'articuler et se renforcer.

### **La technologie, dimension oubliée du numérique ?**

Dans la plupart des analyses sur l'économie numérique et l'internet, la dimension numérique est, paradoxalement, le plus souvent traitée de façon globale et très abstraite. Le risque est alors grand de sous-évaluer – voire d'évacuer complètement – l'importance centrale de la technologie dans les mutations en cours au profit d'une seule vision des innovations de service. Le degré trop élevé de généralité des propos empêche en effet de penser la spécificité des TIC, en masquant derrière les termes de « numérisation des entreprises » ou d'« ubérisation » des modes d'appropriation et des

stratégies très différentes de mobilisation de ces technologies. Or la vague technologique actuelle est très singulière. Loin de se cantonner à des types d'usages, de fonctions ou d'outils spécifiques, elle est au contraire marquée par un degré très élevé de modularité et de labilité tenant aux capacités d'articuler et de reconfigurer en continu, et de manière contingente, infrastructure, outils et postes de travail. Les technologies s'organisent et s'entrelacent ainsi en « système » autour des postes de travail et dans les systèmes d'information et de communication. Ces particularités font des TIC un véritable couteau suisse ouvrant de larges possibilités d'appropriation par les secteurs les plus divers – de l'agriculture à la santé – et permettant leur utilisation par les acteurs les plus variés – des PDG aux simples opérateurs – en favorisant à la fois un contrôle central accru et une plus grande autonomie locale.

Leurs gains de performances résultent tantôt des sources de productivité individuelle, dues à un ensemble d'outils et d'applications mis à la disposition des individus pour leur permettre d'être plus efficaces. Mais ces outils sont aussi parfois déployés dans une tout autre perspective, collective, comme un système qui met en relation les membres d'un collectif de travail et structure directement ou indirectement leur activité commune. Dans ce second cas, les TIC contraignent fortement les utilisateurs, ne leur laissant pas le choix d'utiliser ou non tel ou tel protocole ou procédure ; ce qui constituait un « outil » pour les uns devient alors souvent un « moyen » de contrôle pour les autres.

L'observation des entreprises montre ainsi que la numérisation se traduit simultanément par un renforcement de la souplesse et une rigidité renouvelée. Cette tension entre contrôle social et autonomie est constitutive d'une économie de réseau mondialisée. Les débats actuels autour du cryptage des données l'attestent. Les mêmes grandes entreprises de services comme Apple, Facebook ou Google fortement critiquées pour leur usage des données personnelles défendent aussi avec force leurs utilisateurs en refusant de fournir aux pouvoirs publics les moyens de décryptage des données quand cela s'avère nécessaire.

### Une économie mondiale

Une autre caractéristique majeure de l'économie numérique tient aux possibilités, ouvertes par les TIC, de communication et coopération à distance, et d'inscription dans des infrastructures et des réseaux interconnectés. Elles lui ont d'emblée donné une dimen-

sion mondialisée. Les processus de production, de distribution et d'internationalisation des entreprises se sont élargis, en brouillant les frontières nationales autant que sectorielles. Désormais, l'offre de biens et services peut s'appuyer sur une organisation internationale de la production et l'extension transnationale des circuits de distribution permet de toucher des consommateurs partout dans le monde. Les entreprises numérisées bénéficient ensuite des opportunités de délocalisation fiscales des sièges sociaux et d'une organisation « hors sol » conduisant à optimiser la taxation des flux financiers. Ces dynamiques sont confortées par une gouvernance originale de l'Internet assurant l'interconnexion, l'organisation technique et la sécurité des réseaux à un niveau transnational par des institutions – en partie – non gouvernementales.

L'Internet bouleverse progressivement le système fondé sur les frontières entre espaces physiques, comme l'illustrent les débats récents en Europe. Après que la question de la TVA sur le e-commerce transfrontalier s'est posée, la pérennité de droits d'exploitation territoriaux des contenus sportifs et culturels est désormais débattue, car au nom de quoi refuser à un consommateur français l'accès au *replay* de ses chaînes de télévision quand il se trouve ailleurs en Europe ; de même, est encore en suspens la capacité d'un juge européen d'imposer à un moteur de recherche américain l'effacement des données personnelles d'un citoyen de l'UE. L'essor du numérique a ainsi contribué à dissoudre progressivement le lien entre la localisation géographique, le pouvoir des gouvernements locaux sur les marchés en ligne, les effets des comportements en ligne des individus. Les efforts menés par les souverainetés locales pour mettre en œuvre les règles applicables au niveau mondial, et orienter et définir ces règles à partir de la localisation physique sont très fortement interrogés.

La question du rapport de l'économie numérique au territoire est donc centrale mais les enjeux nationaux de cette économie mondialisée restent mal appréhendés. Car les territoires d'action des entreprises et leur rapport aux territoires se transforment. Un double mouvement modifie en profondeur les rapports entre monde virtuel et monde physique. La dématérialisation complète de certains services et contenus ouvre d'un côté la voie à des formes ubiquitaires de consommation « en mobilité », favorisant une globalisation des marchés, des modèles d'affaires et du champ d'action des acteurs économiques ; c'est particulièrement le cas pour la musique ou l'audiovisuel. Mais d'un autre côté, la

nécessaire présence physique ou matérialité de l'objet (cas des ventes de biens d'équipement, de vêtements, ou d'objets de décoration) a aussi stimulé l'apparition de formes inédites de « distribution distante » reposant sur la dématérialisation de l'information et des transactions dans le cadre d'une logistique optimisée permettant la localisation des formes de consommation. Le succès de sites comme Alibaba, Amazon ou Zalando l'atteste.

### Une économie de l'information et de la connaissance

Parce qu'elle s'appuie sur le traitement de l'information (le I de TIC), l'économie numérique est, d'une manière presque tautologique, une économie de l'information. C'est à la création de valeur elle-même que contribue l'information. Mais celle-ci n'existe pas en soi : elle s'interprète en contexte, selon les moments et les utilisateurs, suivant des savoirs et des savoir-faire. Elle est surtout mise en forme dans les architectures organisationnelles des systèmes d'information, par des mécanismes collectifs et des communautés d'échange tout autant qu'en s'appuyant sur des substrats techniques tels qu'algorithmes ou applications dédiées. Il n'est dès lors pas simplement question d'économie de l'information, mais aussi de la connaissance, de l'attention, de la donnée.

L'analyse de ces nouveaux mécanismes de création de valeur permet de mieux comprendre les modalités de gestion des informations dans un cadre collectif et coopératif, au-delà du seul *big data* auquel on tend à réduire toute cette économie de la connaissance. L'importance des changements à l'œuvre tient, en particulier, à la nature très diverse des informations sur lesquelles peut porter la création de valeur. Ce sont d'abord les informations de l'amont, qui portent sur la gestion de la production et des approvisionnements et dont le traitement permet de repenser profondément les sources de performances et de compétitivité. C'est notamment une des perspectives ouvertes par l'internet des objets par exemple. Mais l'information est aussi celle de l'aval, qui concerne les caractéristiques du marché et les traces d'usage. Les utilisateurs ne sont en effet plus seulement de simples consommateurs. Par l'exploitation des *cookies* comme par les avis qu'ils postent ou les opérations qu'ils effectuent, ils produisent des données en continu, de manière dynamique, en ouvrant la voie à des modalités inédites de valorisation et d'exploitation : vente de profils utilisateur, vente de visibilité sous forme de mise en avant publicitaire,

valorisation de la prévisibilité de comportements, agrégation et traitement de données. Le *big data* n'est ici que le révélateur de transformations engagées depuis longtemps dans le marketing, à une échelle certes moindre, dans ce que l'on aurait alors pu qualifier de « *medium data* ».

### Les dynamiques inédites du capitalisme numérique

La combinaison de toutes ces caractéristiques contribue à définir des dynamiques économiques inédites qui tiennent à la place tout à fait nouvelle des modèles d'affaires et des modes de financement associés. Elles relèvent de stratégies qui se dessinent autour du rôle clé de nouvelles formes d'intermédiation. Elles marquent le basculement du capitalisme d'une économie ancrée historiquement dans l'exploitation de la rareté à des structures de développement ressortissant au contraire à des économies de l'abondance.

#### La place des modèles d'affaires

Historiquement, l'industrie et le management se sont construits autour de l'idée qu'il existe un *one best way* pour s'organiser et produire des biens. Entre les constructeurs automobiles, il existe certes des différences, mais la façon de fabriquer des voitures reste, *grosso modo*, similaire. Cela n'est pas du tout le cas dans le numérique où la flexibilité des technologies et la manière de les agencer ouvrent au contraire la possibilité de concevoir de façon très différente la fourniture des mêmes biens et services en articulant très intimement usages, technologie, production du service, relations au consommateur et modèles de revenus. C'est bien cette capacité de renverser totalement les formes classiques de transaction que désigne le terme d'ubérisation. Les possibilités de reconfigurer sans cesse les formes d'offres, de services et de monétisation génèrent une multiplication des modèles d'affaires dans un même secteur industriel.

Une première explication à ce foisonnement est qu'il résulte de stratégies d'exploration des entreprises pour arriver à trouver le « bon » modèle en ligne : c'est ce que l'on voit par exemple dans la presse. La multiplication tiendrait alors à l'addition de mécanismes d'essais-erreurs où tout le monde teste des solutions avant de converger sur la bonne solution. Nous serions dans ce cas dans une phase temporaire qui devrait se stabiliser. Mais il existe aussi une seconde explication,



plus perturbante, qui voit dans les modèles d'affaires le support même de l'innovation. Grâce aux TIC, les entreprises innovent en effet désormais moins sur la nature intrinsèque de l'offre que sur les modes de transaction, sur la traçabilité, sur les métadonnées, sur la possibilité d'utiliser des informations d'utilisation pour créer de nouvelles activités ou de nouveaux services par exemple.

Dans un tel cadre, se jouent des formes inédites de concurrence, à l'intérieur même des chaînes de valeur. Alors que l'on voyait essentiellement, jusque-là, des concurrences horizontales classiques entre acteurs analogues produisant des biens similaires, il s'établit désormais de nouvelles formes de compétition verticales entre des acteurs très différents : fournisseurs de biens et services, intermédiaires de l'information, fournisseurs de terminaux, fournisseurs d'accès... Chacun se bat pour être au plus près du consommateur afin de constituer, grâce à la force de sa marque, le point d'entrée privilégié d'offres désormais agrégées... un peu comme dans ce jeu d'enfants où chacun met sa main au-dessus de celle de l'autre pour savoir qui sera le dernier. Car l'élément déclencheur d'une transaction peut aussi bien être le forfait du fournisseur d'accès à Internet, que le choix du terminal et de son système d'exploitation, l'application fournissant le contenu ou le service, voire le moteur de recherche ayant conduit à cette application. L'économie numérique est ainsi, sous bien des angles, une économie du *branding*.

### Un nouveau rôle pour le capital ?

L'importance de la dimension technique associée à la grande instabilité des modèles d'affaires et des formes de la concurrence amène à repenser les formes traditionnelles de financement, d'investissement et de rémunération des entreprises. Le numérique conjugue en effet deux économies très différentes : celle de l'infrastructure et celle de la donnée et des services. La première est une industrie de coûts fixes, où les effets de réseau sont importants. À l'inverse, l'économie de services est plus labile et peut se penser à faible coût marginal quand les infrastructures et les réseaux sont déjà là et disponibles. Les conséquences sont multiples.

Une première conséquence, souvent présentée sous l'angle de la net neutralité, concerne la manière dont la valeur créée sur les services est partagée entre les différents acteurs de la chaîne de valeur. Plus précisément, dans quelle mesure cette valeur est-elle captée par les acteurs de l'aval ou, au contraire, contribue-t-elle au financement des infrastructures ?

Une deuxième conséquence importante touche les formes de rémunération du capital associées aux nouveaux modèles d'affaires du numérique : modèle industriel recherchant la rentabilité des activités ou modèle financier visant des anticipations de croissance dans une perspective de cession ultérieure. La question se pose tout spécialement dans un écosystème faisant une large part à l'entrepreneuriat et aux *start-up*, au financement des innovations et au raffinement des

modalités de financement (capital-risque, *business angels*, fonds d'amorçage...).

Une troisième conséquence réside enfin dans la très grande fragilité des positions dominantes dans l'économie numérique. Certes, cette économie est marquée par un poids très fort des externalités de réseaux, favorisant la constitution de monopoles dans une logique de « *winner takes all* ». Des acteurs dominants se sont d'ailleurs succédé tout au long de l'histoire – récente – de l'internet. Mais les renversements de position peuvent être spectaculaires. Pensons aux leaders qu'ont été Yahoo!, AltaVista, AOL, Blackberry, Myspace, Netscape...

### Intermédiations et plateforme

Depuis longtemps ont été soulignées l'importance dans l'économie numérique de la notion d'intermédiation et celle, concomitante, de désintermédiation. Grâce à la flexibilité des TIC, des intermédiaires peuvent capter directement une part de la valeur en court-circuitant les acteurs en place ou en se greffant sur des maillons différents de la chaîne de valeur. La révolution numérique est ainsi en grande partie une révolution de l'intermédiation. L'apparition de plateformes, la structuration de marchés bifaces et, devrait-on ajouter, le développement d'une économie de la prescription en constituent les phénomènes les plus marquants. En stimulant des stratégies novatrices et entrepreneuriales autour d'elles, les plateformes d'intermédiation favorisent le développement d'écosystèmes industriels et transforment l'ensemble des filières associées : émergence de nouvelles offres, constitution de nouveaux modèles d'affaires et irruption de nouveaux acteurs. Par la place qu'elles peuvent prendre, elles créent des effets de réseau et des formes de domination inédites passant par les modalités d'agrégation de l'offre et de la demande à une échelle inouïe, sur des chaînes de valeur raccourcies, par la capacité d'assurer transactions et contrôle de l'attention et de la prescription sur des marchés couplés, par la maîtrise de standards propriétaires fournissant des bases ouvertes à même d'accueillir des formes élargies d'innovation.

Les formes d'intermédiation associées au numérique ne doivent donc pas se réduire à une vision purement linéaire où il s'agirait simplement d'accéder le plus directement au marché. La place grandissante des plateformes traduit bien plutôt l'importance des phénomènes de partenariats et des intrications industrielles dans les

chaînes de valeur. Elle contribue à une forme de dissolution de l'approche « par acteur ou par entreprise » au profit d'une approche « par écosystème ».

### D'une économie de la rareté à une économie d'abondance

Les bases traditionnelles de l'économie et de la gestion ont toujours reposé sur le principe de rareté des ressources et donc sur la recherche des meilleures conditions pour leur utilisation et leur allocation. Maîtrise stratégique des ressources clés, organisation logistique et gestion des stocks, limitation physique des espaces et des forces de vente, ciblage des segments de marché... : chacun de ces registres d'action des entreprises est ainsi profondément marqué par le caractère limité des moyens disponibles. La mise en réseau généralisée ouverte par les technologies du numérique traduit en revanche un basculement radical vers une économie d'abondance et change profondément les dynamiques économiques à l'œuvre. On peut en donner plusieurs illustrations tenant autant à la structure de l'offre, qu'aux conditions de production et aux modalités de diffusion.

Un premier facteur est souvent évoqué, dans le langage courant, sous le terme d'économie de la multitude ou économie collaborative. Portée par le succès des Uber, Airbnb, et autres BlaBlaCar, elle est à la mode et apparaît, pour beaucoup, comme la force principale du numérique. Il s'agit, dans une première acception, de prendre en compte la possibilité de transformer le nombre considérable des internautes en autant de contributeurs potentiels : c'est le modèle *User Generated Content* de YouTube ou Wikipedia. Mais dans une seconde acception, l'économie collaborative renvoie plutôt aux prestations assurées directement entre internautes : il s'agit, dans ce cas, de reconsidérer l'organisation de la prestation de service en valorisant des échanges de type partage ou troc (co-voiturage ou hébergement d'amis de passage) qui se situaient, jusque-là, hors de la sphère économique marchande. Dans les deux cas, la force d'une masse de contributeurs tient à la variété d'intelligence et de créativité qu'ils offrent, bien plus grande que celle d'un nombre défini d'individus ou de firmes spécialisées. Elle naît ensuite des opportunités sans égales de réduire les coûts de prestation des services et les risques associés, en les externalisant sur les individus isolés (les chauffeurs d'Uber ou de BlaBlaCar achètent et assurent la maintenance de leur véhicule, supportent le risque des variations de fréquentation...) plutôt qu'en les faisant supporter par

l'entreprise, contribuant de ce fait à une redéfinition des clivages usuels entre amateurs et professionnels ou entre secteur marchand et secteur non marchand.

Un deuxième facteur d'abondance tient à l'irruption d'un monde inusité marqué par une hyperoffre et – corrélativement – par des situations d'hyperchoix. Un trait majeur structurant de l'économie numérique réside bien dans les possibilités quasiment sans limite qu'elle offre pour connecter, stocker et proposer des informations et des contenus dématérialisés. La démultiplication des échanges, l'apport d'une multitude prodigieuse de contributeurs, l'enrichissement cumulatif, dans la durée, des portefeuilles d'offres existantes et la multiplicité des formes de valorisation créent un changement d'échelle complet dans la prolifération des contenus et services. On compte par exemple, sur le seul cas français, plusieurs centaines de plateformes de musique en ligne. L'accumulation sans limite des œuvres existantes et la multiplicité des contenus spontanément proposés par les internautes rend difficile l'exercice habituel de la décision, reposant sur la maîtrise cognitive de la structure de l'offre et des modalités de sélection. Cette maîtrise n'est plus possible : l'hyperoffre a donc pour corollaire un hyperchoix. La possibilité de choisir dans des offres pléthoriques suppose alors de s'appuyer sur des outils automatiques de sélection et de recommandation (aide au choix et personnalisation du conseil, proposition statistique sur la base de clients analogues), opérant *a posteriori* sur l'offre existante plutôt qu'*a priori* sur des critères à satisfaire. Dans une telle situation, la dominance des acteurs de l'internet n'est plus liée aux formes classiques de domination concurrentielle, mesurable par exemple par des parts de marché, mais bien plutôt au contrôle de l'attention et de la prescription dans des plateformes opérant simultanément sur plusieurs marchés. La pléthore de biens, contenus et services disponibles empêche les consommateurs de s'y retrouver et donne un rôle prépondérant aux plateformes, prescripteurs et instances de préconisation.

Le dernier facteur marquant de cette économie de l'abondance est directement relié au point précédent. Il tient à l'extension des formes de gratuité dans les services en ligne et qui les rend disponibles *ad libitum*. Grâce aux formes de valorisation nouvelles de l'information, de la donnée, du référencement, de la mise en avant ou de la recommandation, les acteurs peuvent repenser complètement la monétisation des offres de service. Ils ont d'abord la possibilité de proposer la fourniture de services gratuits afin de construire une

large audience qui rendra d'autant plus intéressante la commercialisation de services couplés (informations, données, référencements) qui pouvaient jusque-là apparaître comme de second ordre. C'est là le modèle éminemment rentable de Google mais qui n'a fait, finalement, que développer et affiner celui très classique de la radio ou de la télévision. Mais la gratuité résulte aussi d'une tout autre stratégie qui consiste à développer les transactions en favorisant, dans un premier temps, l'engagement des consommateurs sur une offre gratuite, pour les inciter ensuite à payer pour des services complémentaires ou de meilleure qualité. Ce modèle, qualifié de *freemium*, a notamment trouvé son succès dans la presse et les jeux vidéos.



Le portrait tracé ici fournit une vision déstabilisante de l'économie numérique. Loin de ne représenter que des phénomènes temporaires liés à une étape de disruption, les dynamiques à l'œuvre suggèrent au contraire des facteurs de changement pérennes et omniprésents dans l'économie et la stratégie des firmes. Les capacités de redéfinition permanentes des contenus, des offres, des modes de consommation et des modèles d'affaires sont désormais l'élément structurel de l'économie numérique : une économie où le changement devient la norme.

Les biologistes évolutionnistes usent d'une métaphore très parlante, tirée de Lewis Carroll, pour rendre compte d'un phénomène analogue : la conservation des espèces par la mutation des gènes. Ils l'appellent la théorie de la Reine rouge. Dans le roman, Alice rencontre la Reine de cœur qui court à corps perdu dans la campagne et elle lui demande : « Pourquoi cours-tu aussi vite ? » La Reine lui répond : « Je suis obligée de le faire parce que le terrain défile en permanence sous mes pieds. Si je veux rester au même endroit, je suis obligée de courir ». La métaphore est particulièrement intéressante en ce qu'elle permet de dépasser totalement l'alternative disruption/incrémentalisme. Elle indique en effet que c'est finalement la transformation permanente des modèles qui permet aux entreprises de construire une certaine forme de stabilité et de résilience... et pas simplement l'exploitation de ressources stratégiques bien définies ou la seule réponse par l'innovation à un changement de l'environnement.

# LES NOUVEAUX DÉFIS POLITIQUES ET ÉCONOMIQUES DE L'INTERNET

**Bernard Benhamou**

Secrétaire général de l'Institut de la souveraineté numérique

**Les révélations d'Edward Snowden sur les programmes de surveillance des services de renseignement américains ont suscité de fortes inquiétudes sur la protection des libertés individuelles. Bernard Benhamou explique que les conséquences économiques de cette surveillance de masse sont également considérables, la confiance des utilisateurs conditionne en effet le développement des technologies numériques. La décision de la Cour de justice de l'Union européenne du 6 octobre 2015 qui a remis en cause la transmission des données personnelles de citoyens européens aux entreprises américaines et la récente opposition entre le FBI et Apple sur le chiffrement des iPhone illustrent les nouvelles dimensions de ce conflit. Dimensions qui pourraient être encore plus importantes avec l'essor des objets connectés. À l'opposé des demandes des services de sécurité qui souhaitent introduire des failles dans les dispositifs cryptographiques – failles que les groupes mafieux ou terroristes découvriront inévitablement –, c'est le chiffrement des données qui pourrait à l'avenir protéger les libertés individuelles mais aussi nos sociétés et leurs infrastructures économiques.**

**C. F.**

En l'espace de quelques années, le paysage technologique et industriel de l'Internet a été profondément modifié avec la montée en puissance des terminaux mobiles et bientôt l'essor de l'Internet des objets. Dans le même temps, les révélations d'Edward Snowden sur les programmes de surveillance mis en place par la National Security Agency (NSA) ont permis aux opinions publiques de mesurer les nouveaux risques pour les libertés que ces technologies peuvent créer. Plus récemment, les débats qui se déroulent aux États-Unis et en Europe à propos des mesures technologiques et juridiques prises par les gouvernements pour faire face aux menaces terroristes, commencent à évoquer les conséquences de ces mesures sur l'architecture informationnelle de nos sociétés. En effet, en plus de remettre en cause la protection des données personnelles des citoyens, les actions des États pourraient aussi avoir des effets de bord imprévisibles sur l'ensemble

du paysage industriel des technologies. Ces débats qui semblaient jusqu'alors réservés aux seuls experts relèvent d'enjeux politiques et économiques majeurs pour l'ensemble de nos sociétés et, à ce titre, devront faire l'objet d'un véritable débat démocratique.

## **L'après Snowden : vers une redéfinition de la géopolitique de l'Internet**

Dans les deux décennies passées, la géopolitique de l'Internet<sup>(1)</sup> a été conditionnée par la maîtrise des infrastructures essentielles à la gestion de l'Internet.

(1) Benhamou B. et Sorbier L. (2006), « Internet et souveraineté : la gouvernance de la société de l'information », *Politique étrangère*, IFRI, automne.

<http://www.netgouvernance.org/politiqueetrangere.pdf>



C'est en particulier le cas du système de gestion des noms de domaines (aussi appelé DNS) qui détermine la cartographie fonctionnelle de l'Internet à l'échelle mondiale. La gestion du DNS est en grande partie à l'origine de la mise en place du premier sommet mondial des Nations unies sur la gouvernance de l'Internet en 2005.

Désormais, ce sont les flux d'information, leur traitement et la localisation des données qui deviennent de nouveaux enjeux de souveraineté pour les États. Comme le décrivait le sociologue des réseaux Manuel Castells<sup>(2)</sup>, la montée en puissance de l'Internet consacre le passage d'un espace des lieux à un espace des flux. Or le contrôle de ces flux et leur surveillance par les agences de renseignement américaines ont été au cœur des révélations d'Edward Snowden. Ainsi, l'accord « *Safe Harbor* » qui permettait aux entreprises américaines de traiter les données personnelles des citoyens européens a été invalidé par la Cour de justice de l'Union européenne dans son arrêt du 6 octobre 2015, en raison des risques de surveillance de ces données par les agences de renseignement américaines. Cette invalidation et sa récente renégociation sous l'intitulé « *Privacy Shield* » ont marqué le début d'une prise en compte par l'Europe de la nouvelle donne créée par l'ère « post Snowden ». En effet, en revenant sur cet accord crucial pour plus de 4 000 sociétés américaines, les institutions européennes ont établi la première action de gouvernance des données à l'échelle européenne. Certains allant même jusqu'à décrire cet événement fondateur comme l'embryon d'un gouvernement européen.

En plus des écoutes mises en place par la NSA (comme celle du programme PRISM), Snowden a révélé que l'ensemble des couches qui constituent l'Internet, depuis les protocoles de sécurité en passant par les disques durs des ordinateurs ou plus récemment les terminaux mobiles, peuvent être criblés volontairement de failles de sécurité (avec les programmes Bullrun ou Equation). Le principe établi par le physicien Dennis Gabor<sup>(3)</sup> pour décrire les évolutions des technologies de l'armement pourrait ainsi être paraphrasé pour décrire les évolutions des technologies numériques liées à la souveraineté des États : « *Tout ce qui est technologique-*

*ment faisable pour faciliter le travail des agences de renseignement sera fait ou tenté, quelles qu'en soient les conséquences politiques ou morales...* ».

Comme l'ont fait remarquer les industriels des technologies, ces failles mettent aussi en péril l'un des piliers essentiels du développement économique de ces technologies : la confiance des utilisateurs. S'il a été souvent question des aspects liés à la protection des libertés individuelles dans les discussions suscitées par les révélations d'Edward Snowden, les aspects économiques pourraient *in fine* dominer le débat international sur les formes que prendront nos sociétés à mesure que se développeront des technologies de plus en plus mêlées à nos activités quotidiennes. Or, l'intrusion des acteurs du renseignement non seulement dans la collecte d'information mais dans la définition même des prochaines générations de technologies est désormais perçue comme un risque économique et politique majeur pour les acteurs industriels. En effet, comme le rappelait Maxime Chertoff, l'ancien responsable du département Homeland Security : « *Historiquement, nos sociétés n'ont pas été conçues pour faciliter le travail de collecte d'information des services de renseignement...* »<sup>(4)</sup>.

## Des effets de bord imprévisibles

Le récent conflit entre la FBI et Apple à propos des mesures de contournement des dispositifs de chiffrement des iPhone correspond à une tentation ancienne des services de renseignement américains d'installer officiellement des portes dérobées (*backdoors*) dans l'ensemble des terminaux connectés. Déjà dans les années 1990, la NSA avait développé une puce cryptographique « *Clipper Chip* » dont les clés auraient été détenues par les autorités américaines qui au besoin auraient pu déchiffrer l'ensemble des échanges informatiques transitant par ces puces. Cette puce avait été abandonnée en 1996. Deux décennies plus tard, ces questions se posent avec une acuité d'autant plus grande qu'elles s'inscrivent dans un climat sécuritaire où les menaces d'attaques sont désormais perçues par l'ensemble des opinions publiques.

(2) Castells M. (1998), *La société en réseaux. L'ère de l'information*, Paris, Fayard.

(3) « Tout ce qui est techniquement faisable se fera, que sa réalisation soit jugée moralement bonne ou condamnable... ». Cf. Gabor D. (1963), *Inventing the Future*, Londres, Éd. Secker & Warburg.

(4) « Even the Former Director of the NSA Hates the FBI's New Surveillance Push », *The Daily Beast*, 27 juillet 2015.

<http://www.thedailybeast.com/articles/2015/07/26/even-the-former-director-of-the-nsa-hates-the-fbi-s-push-for-new-surveillance-powers.html>

Ainsi, la possibilité d'installer des portes dérobées dans les dispositifs destinés au grand public s'est progressivement imposée dans les débats politiques des deux côtés de l'Atlantique. La société Apple, au départ isolée dans son refus de se conformer aux demandes du FBI, a progressivement été rejointe par l'ensemble des acteurs économiques majeurs de l'Internet. En effet, le paysage industriel et politique a évolué et les sociétés qui s'opposent à ces mesures figurent parmi les plus importantes capitalisations boursières mondiales et, en plus de leur capacité d'influence à Washington, ces sociétés forment l'épine dorsale des technologies qui progressivement s'imposent dans tous les secteurs de l'activité économique et sociale.

Désormais, la protection juridique que réclament les industriels des technologies face aux demandes des services de renseignement correspond à la création d'un nouveau « moment constitutionnel » de l'Internet. Il s'agit en effet pour les technologies clés du fonctionnement et de la confiance de bénéficier des mêmes protections constitutionnelles que celles qui protègent la liberté d'expression. Comme le rappelle l'expert en cybersécurité Bruce Schneier<sup>(5)</sup>, la plus grande erreur que pourraient commettre les pays développés serait en effet de créer des failles qui seront nécessairement découvertes par des groupes mafieux ou terroristes. Ainsi, la réponse des services de sécurité face aux menaces terroriste porterait en elle le risque de fragiliser nos édifices industriels voire nos institutions elles-mêmes. Ce qui fait dire à Mike McConnell, l'ancien patron de la NSA, que la position d'Apple sur la cryptographie relève du patriotisme<sup>(6)</sup>.

## Première fracture entre gouvernement américain et industries technologiques

Si dans le passé, les libertés individuelles et le développement de l'Internet semblaient aller de pair, le contexte international a depuis remis en cause les liens qui existaient entre les discours de l'administration américaine et ses acteurs industriels. Ainsi, lors de son mandat à la tête du Département d'État, Hillary Clinton décrivait les principes qui guidaient son action

sur le développement international des technologies (en particulier au moment des printemps arabes) en ces termes : « *Je voulais avertir des pays comme la Chine, la Russie et l'Iran que les États-Unis allaient promouvoir et défendre un Internet où les droits individuels sont protégés et qui est ouvert à l'innovation, interopérable dans le monde entier, assez sûr pour mériter la confiance des gens et assez fiable pour les aider dans leur travail. Nous allons nous opposer à toute tentative visant à restreindre l'accès à Internet ou à réécrire les règles internationales qui régissent ses structures, et soutenir les militants et les innovateurs qui essaient de contourner les pare-feu répressifs*<sup>(7)</sup> ».

La politique extérieure des États-Unis et les industries technologiques fonctionnaient alors en pleine harmonie. Depuis, l'affaire Snowden et les tensions autour des objectifs sécuritaires des États-Unis ont créé une fracture durable entre les alliés indéfectibles d'hier. En effet, les intérêts des services de sécurité et les industriels des technologies apparaissent désormais comme divergents. Si dans un premier temps cette fracture concernait les industriels des technologies et le Gouvernement américain, elle s'est désormais étendue à l'intérieur même de l'appareil d'État américain<sup>(8)</sup>.

## Après ordinateurs et mobiles... les objets connectés

La prochaine étape du développement des technologies sera marquée par un mouvement de dissémination « centrifuge » de celles-ci dans notre environnement quotidien. En effet si nous avons connu jusqu'ici le développement de l'Internet sur des ordinateurs puis sur des terminaux mobiles, les prochaines générations d'objets connectés pourraient être radicalement différentes dans la mesure où elles seront associées à des objets « non informatiques » comme les vêtements, les denrées alimentaires ou des accessoires médicaux...

Actuellement la plupart des objets connectés sont conçus pour transmettre des données à des infrastructures distantes (le plus souvent « cloud ») et sont interrogeables *via* les terminaux mobiles. Cependant, en l'absence

(5) Schneier B. (2015), *Data and Goliath*, New York, Ed. Norton & Company.

(6) « Apple's Encryption Stance Patriotic, Says Ex-NSA Chief », *Tom's Guide*, 4 mars 2016. <http://www.tomsguide.com/us/mcconnell-chertoff-apple-fbi-rsa, news-22346.html#sthash.Swn8ed0V.uxfs>

(7) Clinton H. (2014), *Le Temps des Décisions. 2008-2013*, Paris, Éd. Fayard.

(8) « Apple Vs FBI : iPhone battle exposes rift in Obama administration », *Tech2*, 7 mars 2016 <http://tech.firstpost.com/news-analysis/apple-vs-fbi-iphone-battle-exposes-rift-in-obama-administration-302762.html>



de dispositifs de chiffrement efficaces, cette double connexion vers le mobile et vers le stockage distant peut se révéler fragile face aux attaques extérieures. D'autres architectures décentralisées et potentiellement plus sûres seraient possibles autour des objets connectés. Afin de prendre pied sur un marché crucial pour les économies européennes, les sociétés européennes pourraient ainsi développer de nouvelles générations d'objets connectés qui garantiraient à la fois la protection des données de leurs usagers et limiteraient les risques d'attaques extérieures. Là encore, la capacité des industriels des technologies à s'émanciper de l'influence des agences de renseignement pourrait conditionner le devenir économique de ce secteur. En effet, le directeur du renseignement américain reconnaît déjà s'intéresser aux objets connectés<sup>(9)</sup> qui représentent de nouveaux vecteurs d'attaques. Dans le même temps, la NSA finance même des projets visant à établir un cadre de protection pour le fonctionnement des objets connectés<sup>(10)</sup>.

Il existe aussi des obstacles sociétaux à la montée en puissance de certains types d'objets connectés jugés particulièrement invasifs par les citoyens. Ce fut le cas pour le projet des Google Glass dont les possibilités d'enregistrement vidéo et audio permanentes ont suscité une levée de bouclier des associations de protection

de la vie privée<sup>(11)</sup> et plus généralement des citoyens. Plus récemment, les projets d'objets connectés prenant la forme de mouchards automobiles proposés par les assureurs pour analyser la conduite et ainsi adapter le coût des primes d'assurances sur le principe du « *pay how you drive* » ont eux aussi suscité des interrogations sur leur acceptabilité auprès des conducteurs<sup>(12)</sup>.

## Sécurité et vie privée à l'heure des objets connectés

Les problèmes de cybersécurité déjà connus pourraient aussi prendre une ampleur nouvelle avec la montée en puissance des objets connectés et à mesure qu'ils accompagneront la quasi-totalité des activités quotidiennes des citoyens<sup>(13)</sup>. La fragilisation des dispositifs cryptographiques de protection des données de ces objets pourrait en effet avoir des conséquences graves pour l'utilisateur lorsqu'il est question de dispositifs médicaux ou de voiture sans pilote. À l'échelle des infrastructures vitales des États, les nouveaux dispositifs de gestion des réseaux électriques intelligents ou ceux des structures de santé pourraient eux aussi constituer de nouvelles cibles de choix pour des cyberattaquants, qu'il s'agisse de groupes mafieux susceptibles de vouloir rançonner des hôpitaux ou de groupes terroristes qui pourraient attaquer des infrastructures vitales dans le domaine des transports ou de l'énergie et qui verraient dans ces nouvelles formes d'attaques un substitut infiniment moins risqué et potentiellement plus dangereux que des attaques traditionnelles. Si les formes traditionnelles d'attaques terroristes visent les personnes et les lieux physiques, le rôle essentiel des infrastructures informationnelles dans nos sociétés et la capacité de mener des attaques à distance rendent ces nouvelles formes d'attaques terroristes à la fois plus probables et plus faciles à réaliser. En effet, au-delà de l'impact sur les opinions publiques, ces attaques pourraient

(11) « A Retreat for Google Glass and a Case Study in the Perils of Making Hardware », *New York Times*, 18 janvier 2015.

<http://bits.blogs.nytimes.com/2015/01/18/a-retreat-for-google-glass-and-a-case-study-in-the-perils-of-making-hardware/>

(12) « Assurance automobile : la promesse d'économies en échange d'un mouchard », *Europe1*, 7 octobre 2015. <http://www.europe1.fr/economie/assurance-automobile-la-promesse-deconomies-en-echange-dun-mouchard-2525971>

(13) « Apple, the FBI, and the Internet of Things : Your whole house is open to attack », *Los Angeles Times*, 1<sup>er</sup> mars 2016.

<http://www.latimes.com/business/hiltzik/la-fi-mh-apple-the-internet-of-things-vulnerable-to-attack-20160301-column.html>

(9) « Le directeur du renseignement américain reconnaît s'intéresser aux objets connectés », *Le Monde*, 10 février 2016.

[http://www.lemonde.fr/pixels/article/2016/02/10/le-directeur-du-renseignement-americain-reconnait-s-interesser-aux-objets-connectes\\_4862587\\_4408996.html](http://www.lemonde.fr/pixels/article/2016/02/10/le-directeur-du-renseignement-americain-reconnait-s-interesser-aux-objets-connectes_4862587_4408996.html)

(10) <https://nakedsecurity.sophos.com/2015/08/12/the-nsa-is-funding-a-safer-internet-of-things/>

directement déstabiliser le fonctionnement même des sociétés attaquées par des groupes terroristes<sup>(14)</sup>.

À terme, la sécurité des nations pourrait davantage reposer sur le renforcement de ces technologies de protection des données et donc sur une plus grande « opacité » des données. Ainsi, comme le fait remarquer le juriste Lawrence Lessig<sup>(15)</sup>, les prochaines étapes de la régulation de la vie privée passeront davantage par le développement de nouvelles générations de technologies de chiffrement des données que par les seules mesures d'encadrement de l'utilisation des données. L'un des exemples de ces technologies est le projet Enigma<sup>(16)</sup> mené par le MIT qui se propose d'utiliser les technologies de chiffrement de la « *blockchain* » pour protéger l'utilisation des données personnelles. L'importance de la sécurité des infrastructures informationnelles est devenue telle qu'aucun pays désormais ne peut envisager que soit remis en cause leur fonctionnement. Ce qui semblait encore impensable il y a quelques années, un accord sino-américain sur la limitation du cyber-armement, semble désormais possible comme en témoignent les récentes négociations entre MM. Obama et Xi Jinping<sup>(17)</sup>.

## Une Europe encore fragmentée sur les questions de gouvernance des technologies

Face à la nécessité d'une meilleure coordination internationale sur les politiques technologiques, l'Europe apparaît encore fragmentée. Si le gouvernement néerlandais défend désormais le chiffrement des données<sup>(18)</sup>, d'autres pays comme le Royaume-Uni, proposent de bannir les technologies de chiffrement « d'utilisateur à

utilisateur » (*end-to-end encryption*)<sup>(19)</sup>. En France les débats sur les lois promulguées à l'issue des attaques terroristes en 2015 ont donné lieu à des propositions similaires en particulier pour forcer les constructeurs de terminaux mobiles à collaborer avec les autorités.

Plus encore que les seules menaces de cyberattaques, les États européens ont pris conscience de leur vulnérabilité face à des évolutions technologiques sur lesquelles ils n'ont que peu de prise. En effet, à défaut de participer activement à l'élaboration des normes et standards qui constituent l'épine dorsale de l'Internet, l'Europe ne pourra plus réclamer de souveraineté sur ses infrastructures informationnelles et donc sur nos sociétés entières. Comme le rappelait le vice-chancelier allemand Sigmar Gabriel, les acteurs européens de technologies devront aussi être en mesure de participer à l'élaboration des normes et standards de l'Internet. Cela s'avérera particulièrement nécessaire pour élaborer les nouvelles générations d'infrastructures de sécurité sur lesquelles un contrôle multilatéral du code (informatique) devra aussi être établi afin d'éviter que ces codes puissent à leur tour être porteurs de failles.

Plus qu'en agissant de manière « défensive » face aux menaces d'ubérisation massive de l'économie, les politiques publiques européennes devront établir des choix sur les secteurs stratégiques (comme la santé, l'énergie ou les transports...). Ces secteurs devront faire l'objet d'une véritable coordination industrielle, juridique et technologique afin d'investir des champs nouveaux dans le domaine des services et des objets connectés. Afin de bénéficier de l'effet d'entraînement des succès comme BlaBlaCar (qui correspond à une initiative européenne originale et « non répliquable » dans le domaine des transports) ou de Sigfox (autour de la création de nouvelles générations de réseaux d'objets connectés), les politiques publiques européennes devront aussi orienter la commande publique vers des entreprises innovantes de petite taille et de taille intermédiaire qui pourront à leur tour participer à la transformation de l'ensemble des secteurs industriels. En effet, comme l'ont démontré les acteurs américains des technologies, il est désormais impossible de concevoir le développement d'une souveraineté numérique européenne sous un angle uniquement juridique ou technique si elle ne s'appuie pas aussi sur un écosystème industriel diversifié et puissant.

(14) Benhamou B. (2014), « Les perspectives de la Gouvernance mondiale de l'Internet après Snowden », *Politique étrangère*, IFRI, hiver.

(15) Lessig L. (2015), « Technology Will Create New Models for Privacy Regulation », *Wall Street Journal*, 30 décembre.

(16) <http://enigma.media.mit.edu>

(17) « U.S. and China Seek Arms Deal for Cyberspace », *New York Times*, 20 septembre 2015.

<http://www.nytimes.com/2015/09/20/world/asia/us-and-china-seek-arms-deal-for-cyberspace.html>

(18) « Le gouvernement néerlandais défend le chiffrement des données », *Le Monde*, 7 janvier 2016. [http://www.lemonde.fr/pixels/article/2016/01/07/le-gouvernement-neerlandais-defend-le-chiffrement-des-donnees\\_4842993\\_4408996.html](http://www.lemonde.fr/pixels/article/2016/01/07/le-gouvernement-neerlandais-defend-le-chiffrement-des-donnees_4842993_4408996.html)

(19) « Internet firms to be banned from offering unbreakable encryption under new laws », *The Telegraph*, 2 novembre 2015. <http://www.telegraph.co.uk/news/uknews/terrorism-in-the-uk/11970391/Internet-firms-to-be-banned-from-offering-out-of-reach-communications-under-new-laws.html>