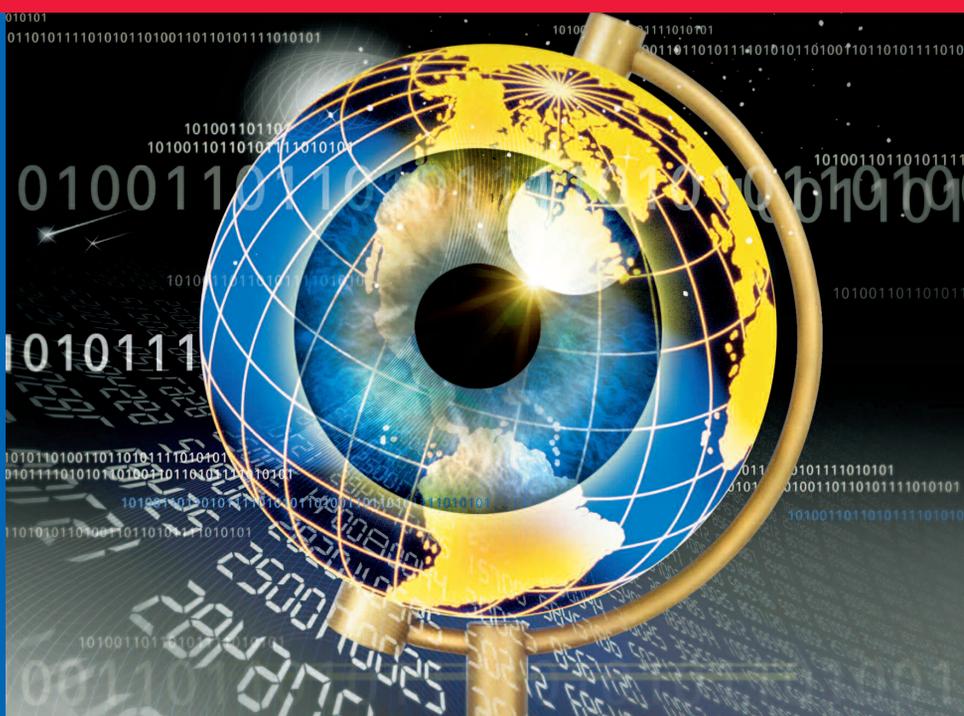


R É A L I T É S INDUSTRIELLES

MAI 2013 • PRIX : 23 €

Culture et objets, nouveaux territoires de l'Internet



UNE SÉRIE DES
**ANNALES
DES
MINES**
FONDÉES EN 1794

ISSN 1148.7941

ISBN 978-2-7472-2062-0



9 782747 220620

*Publiées avec le soutien
du ministère de l'Économie
et des Finances*



**Rédaction**

120, rue de Bercy - Télédod 797
75572 Paris Cedex 12
Tél. : 01 53 18 52 68
Fax : 01 53 18 52 72
<http://www.anales.org>

Pierre Couveinhes, rédacteur en chef
Gérard Comby, secrétaire général
Martine Huet, assistante de la rédaction
Marcel Charbonnier, correcteur
Comité de rédaction de la série
« Réalités industrielles » :
Grégoire Postel-Vinay, président
Serge Catoire
Pierre Couveinhes
Jean-Pierre Dardayrol
Michel Matheu
Françoise Roure
Bruno Sauvalle
Rémi Steiner
Pierre Amouyel,
Christian Stoffaës
Claude Trink

Maquette conçue par
Tribord Amure

Iconographe
Christine de Coninck

Fabrication :
Marise Urbano - AGPA Editions
4, rue Camélinat
42000 Saint-Étienne
Tél. : 04 77 43 26 70
Fax : 04 77 41 85 04
e-mail : agpaedit@wanadoo.fr

Abonnements et ventes

Editions ESKA
12, rue du Quatre-Septembre
75002 Paris
Tél. : 01 42 86 55 65
Fax : 01 42 60 45 35
<http://www.eska.fr>

Directeur de la publication :

Serge Kebabtschieff
Editions ESKA SA
au capital de 40 000 €
Immatriculée au RC Paris
325 600 751 000 26

Un bulletin d'abonnement est encarté dans ce numéro, page 120.

Vente au numéro par correspondance et disponible dans les librairies suivantes :
Presses Universitaires de France - PARIS ;
Guillaume - ROUEN ; Petit - LIMOGES ;
Marque-page - LE CREUSOT ;
Privat, Rive-gauche - PERPIGNAN ;
Transparence Ginestet - ALBI ;
Forum - RENNES ;
Mollat, Italique - BORDEAUX.

Publicité

J.-C. Michalon
directeur de la publicité
Espace Conseil et Communication
2, rue Pierre de Ronsard
78200 Mantes-la-Jolie
Tél. : 01 30 33 93 57
Fax : 01 30 33 93 58

Table des annonceurs

Annales des Mines : 2^e et 3^e de couverture
CONEXPO-CON/AGG 2014 : 4^e de couverture

Illustration de couverture :
Représentation du système de Cloud computing
et de la gestion des données par des serveurs
commerciaux.
Photo © Simon Chavez/DPA-MAXPPP

S o m m a i r e

CULTURE ET OBJETS, NOUVEAUX TERRITOIRES DE L'INTERNET**3 Editorial**

Pierre COUVEINHES

5 Introduction

Jean-Pierre DARDAYROL

A. Culture et loisirs au risque de l'Internet**a) Facteurs de rupture et de continuité****7 Les industries culturelles et créatives sont l'avenir numérique de l'Europe**

Jean-Noël TRONC

12 Les enjeux des industries culturelles

Laurence FRANCESCHINI

19 Industries culturelles, propriété intellectuelle, protection sur Internet : la technique, miroir du droit ?

Jean BERBINAU

25 À tu et à vous, ou la diachronie des pronoms d'adresse à l'ère du numérique

Anne-Élisabeth CRÉDEVILLE

b) Pratiques culturelles et Internet**29 La télévision connectée**

Philippe LEVRIER

34 Comment sortir du paradoxe inacceptable d'une France qui perd ses emplois malgré sa créativité dans les jeux vidéo ?

Patrice MARTIN-LALANDE

38 Le livre numérique

Jacques TOUBON

42 La gratuité sur Internet : de la logique marchande à la logique communautaire

Godefroy DANG NGUYEN, Sylvain DEJEAN et Thierry PÉNARD

c) Créateurs et producteurs**48 Le rôle des fournisseurs d'accès à Internet**

Yves LE MOUËL

52 Les enjeux de l'industrie musicale à l'heure de l'Internet

David EL SAYEGH

B. Internet des objets, Internet de la productivité

a) Les grands débats

- 61 **La vie privée des objets**
Alain BENSOUSSAN et Éric BARBRY
- 66 **L'Internet des objets : un nouveau champ d'action pour la cybercriminalité**
Lieutenant-Colonel Éric FREYSSINET
- 70 **L'Internet des objets : d'une vision globale à des applications bien plus éparées**
Hervé RANNOU

b) Un avenir en devenir

- 74 **L'Internet des objets : les limites d'un concept essentiellement *marketing***
Olivier ROUXEL
- 80 **Le marché actuel du *machine-to-machine* (M2M) et ses perspectives**
Samuel ROPERT
- 85 **L'Internet des objets : quelles perspectives pour les acteurs de la logistique ?**
Jean-Pierre DARDAYROL, Claudine DUCHESNE et Loïc de LA COCHETIÈRE
- 89 **Objets anciens et nouveaux objets**
Gabriel KÉPÉKLIAN
- 97 **Internet(s) des objets logistiques et modèles d'affaires**
Yann LE ROCH et Éric BALLOT

Hors dossier

- 102 ***In memoriam* : Albert Messiah**
Alexandre MOATTI

105 **Biographies des auteurs**

109 **Résumés étrangers**

Le dossier est coordonné par Jean-Pierre DARDAYROL

Éditorial

Pierre COUVEINHES

C'est dans une intention bien précise que nous avons choisi d'intituler ce numéro de *Réalités Industrielles* « Culture et objets, nouveaux territoires de l'Internet ».

En effet, périodiquement, les médias nous annoncent l'apparition d'un Internet « nouveau ». Après « l'Internet de l'enseignement », après « l'Internet de l'énergie », il est beaucoup question aujourd'hui d'un « Internet des objets ». Celui-ci est censé interconnecter à brève échéance la quasi-totalité des objets qui nous environnent, ceux-ci étant devenus capables de communiquer entre eux...

Les concepteurs de ce numéro ne partagent pas cette vision des choses. De même qu'il n'y a pas aujourd'hui un « Internet de la culture » ou un « Internet de la musique » qui fonctionneraient suivant des règles qui leur seraient propres, il n'y aura pas, demain, un « Internet des objets » distinct de l'Internet « ordinaire ». En fait, il s'agit toujours du même Internet qui, inexorablement, conquiert de nouveaux territoires, en évoluant et en s'adaptant en permanence à de nouvelles utilisations.

Comme le souligne Jean-Pierre Dardayrol dans l'introduction qu'il a rédigée pour ce numéro, « l'Internet ne se reproduit ni dans le temps (car il perdure en s'enrichissant) ni dans l'espace (il a déjà conquis toute la planète, à de rares exceptions près), mais il se disperse dans les mondes des usages anciens comme nouveaux, tout en restant unique ». Ce numéro de *Réalités Industrielles* analyse deux « territoires », dont la conquête par Internet se situe à des stades d'avancement différents : la conquête du domaine culturel est en voie de parachèvement ; en revanche, celle du monde des objets n'en est qu'à ses tout débuts. Cette mise en perspective peut nous aider à mieux comprendre la manière dont s'opère la pénétration d'Internet dans un secteur nouveau pour lui. Deux traits caractéristiques me paraissent revêtir une importance particulière.

Le premier de ces traits, c'est le fait que la pénétration d'Internet dans un nouveau domaine ne s'effectue pas grâce à un petit nombre d'innovations (techniques, logicielles ou commerciales) qui s'imposeraient rapidement et conquerraient progressivement le marché. Au contraire, ce que l'on observe, c'est un foisonnement permanent d'initiatives visant à répondre à des besoins spécifiques, dont certaines restent sans lendemain, alors que d'autres prospèrent tout en coexistant avec d'autres solutions, récentes ou plus anciennes. Ainsi, dans le domaine de la musique, on voit coexister la vente de CD (voire même de vinyles) avec le téléchargement numérique et les sites de *streaming*. La même diversité s'observe pour les matériels : un outil *a priori* aussi improbable que le téléphone portable a acquis un rôle décisif, mais d'autres types d'équipements (y compris les chaînes haute-fidélité, traditionnelles ou connectées) gardent une place. La même évolution semble d'ores et déjà amorcée dans le domaine des objets : après une époque où certains ont pu rêver d'un immense système global dans lequel tous les objets com-

municiperaient entre eux suivant un protocole standardisé, on voit apparaître aujourd'hui une multitude de solutions pragmatiques (parfois très rustiques) répondant à des besoins divers, sans que l'on se préoccupe beaucoup de la cohérence d'ensemble.

Le second de ces traits caractéristiques est le fait que la conquête d'un nouveau domaine par Internet se traduit par un bouleversement des positions acquises, entraînant en général une formidable concentration des profits entre les mains d'un très petit nombre d'acteurs. Dans son article, Jean-Noël Tronc souligne que l'Europe bénéficie aujourd'hui de champions internationalement reconnus en matière de création et de distribution de contenus culturels. Mais cet auteur nous indique aussi que leurs positions sont gravement menacées par les géants de l'Internet, à commencer par les quatre OTT (*over the top*) : Apple (avec iTunes), Google (avec YouTube), Amazon (livres, CD, DVD...) et Facebook.

Aujourd'hui, en Europe, ces géants internationaux bénéficient d'avantages exorbitants, grâce à une optimisation de leurs implantations tirant parti des avantages fiscaux ou réglementaires offerts par tel ou tel pays. Pendant des années, les autorités européennes se sont focalisées sur les questions de concurrence du point de vue des consommateurs, sans apporter beaucoup d'attention aux problématiques de l'offre. Ce n'est plus le cas aujourd'hui, et les développements d'Internet dans le domaine des objets retiennent – à juste titre – toute leur attention.

Certes indispensable, cette action régulatrice n'est pas suffisante. Il faut aussi que nos entreprises s'engagent d'ores et déjà dans les applications pour le monde des objets, sans attendre une hypothétique stabilisation des matériels et des procédés. Quant aux orientations à retenir, il suffit de tirer les leçons des développements antérieurs d'Internet : il convient de privilégier une approche *bottom up* partant des besoins concrets de clients identifiés ; l'innovation doit être au moins autant incrémentielle que de rupture ; enfin, les actions de recherche doivent être tirées par l'aval. Il n'y a certes là rien de très original, mais il est primordial d'éviter toute erreur d'analyse.

Plusieurs secteurs décisifs pour l'économie de notre pays sont concernés par ces développements de l'Internet dans le domaine des objets : l'automobile (avec les véhicules connectés), l'énergie (avec les *smart grids*) et la logistique.

Je souhaite insister sur ce secteur de la logistique. Les produits pour lesquels les problématiques de garantie d'origine et de traçabilité revêtent une importance primordiale constituent une part importante des exportations de notre pays (en particulier, en valeur). C'est notamment le cas des parfums, des articles de maroquinerie, des produits de la mode, sans oublier, bien sûr, les vins et spiritueux.

Ainsi, la Chine est désormais le premier marché d'exportation pour les vins de Bordeaux... mais les ventes dans ce pays de certaines appellations prestigieuses dépassent déjà les volumes produits ! La sagesse exige donc de développer le plus rapidement possible des systèmes permettant d'authentifier les produits de manière efficace et d'en garantir la traçabilité.

La France, pays par excellence des industries de l'art de vivre, n'a-t-elle pas tous les atouts en main pour développer les techniques Internet qui sont indispensables à ces industries ? Nous formons le vœu qu'ayant mesuré toute l'importance de ces enjeux, les partenaires concernés vont engager sans tarder des programmes ambitieux dans ce sens.

Introduction

Culture et objets : nouvelles vies et nouvelles guerres de l'Internet

Par **Jean-Pierre DARDAYROL***

CULTURE ET OBJETS,
NOUVEAUX TERRITOIRES
DE L'INTERNET

L'Internet est un enfant de la guerre froide, de la terrible crise des « fusées de Cuba ». Il a été désigné par le Département de la Défense américain (et nourri par ses crédits), pour constituer un réseau stratégique résilient en toutes circonstances, y compris sous un déluge de bombes nucléaires. De ce point de vue, c'est véritablement un succès : le tremblement de terre qui a frappé le Japon, le tsunami qui l'a suivi et l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima ne l'ont pas déstabilisé, ni même interrompu en tant que système.

Depuis les années 1960, il a connu de nouvelles vies : non pas des vies successives mais des vies qui se sont ajoutées : l'Internet accueille des publics nouveaux et des usages nouveaux, parfois inattendus, mais toujours évolutifs. Il est devenu tour à tour le réseau de la recherche, l'outil de travail des cols blancs, la toile de l'information du grand public, le réseau des machines, etc.

Cette évolution est originale au regard des pratiques du vivant : l'Internet ne se reproduit ni dans le temps (car il perdure en s'enrichissant) ni dans l'espace (il a déjà conquis toute la planète, à de rares exceptions près), mais il se disperse dans les mondes des usages anciens comme nouveaux, tout en restant unique.

* Ingénieur général des Mines, Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies.

Aujourd'hui, l'Internet s'ouvre à deux nouveaux domaines porteurs d'enjeux cruciaux pour le lien social et l'économie : la culture, et les objets.

La culture et le monde matériel vont être transformés par ces confrontations ; l'Internet lui-même sera certainement transformé de façon profonde par ces mises en symbiose. Il verra évoluer certains de ses traits fondateurs (l'ouverture universelle, l'interopérabilité, notamment), pour le meilleur si nous réussissons, pour le pire si nous échouons.

Ce numéro de *Réalités industrielles* est donc consacré à ces deux sujets d'actualité, mais en les analysant suivant deux partis pris différents : « les industries culturelles, à la bonne fortune de l'Internet » et « l'Internet des objets, l'Internet de la productivité ».

Les industries culturelles sont importantes pour notre pays : elles sont créatrices d'emplois et sont exportatrices. Elles donnent de la valeur et du sens à l'ensemble de l'économie ; elles sont aussi une des composantes de la « Marque France », se conjuguant avec d'autres secteurs majeurs de notre tissu économique : le tourisme, l'industrie du luxe, l'agro-alimentaire... Elles sont cependant remodelées dans leurs œuvres vives aussi bien par les usages professionnels que par les usages privés de l'Internet : tout d'abord la distribution, puis la réalisation, mais aussi la propriété des œuvres, la création ou encore la participation du public.

Le mouvement est général, mais il est loin d'être uniforme : la musique, le cinéma, le livre, l'audiovisuel, les jeux vidéo et la presse bougent, mais connaissent

des opportunités, des évolutions et des risques fortement différenciés.

La fortune de chacun de ces secteurs de l'industrie culturelle sur les territoires dépendra largement de l'ambition et de l'habileté des acteurs, sans oublier les pouvoirs publics européens et français : l'avenir reste encore à écrire.

L'Internet des objets, quant à lui, fait rêver depuis presque vingt-cinq ans. Il y a trois ou quatre ans, il a encore occupé la une des médias professionnels. Il serait donc tentant de le ranger dans la catégorie des promesses récurrentes non tenues, une sorte de marronnier fantasmatique né des hivers de la Nouvelle-Angleterre.

Néanmoins, les applications des technologies de l'Internet en lien avec d'autres technologies – notamment optiques – ont fait leurs preuves et sont en cours de généralisation à l'ensemble du monde des objets. Elles sont à la base de la ville et des transports intelligents, ainsi que de nombreuses évolutions en matière de logistique ou de santé...

La promesse va donc être tenue, le monde des nouveaux objets – interconnectés, intelligents – est en

train de naître, mais la promesse se concrétisera selon des voies plus diverses et plus pragmatiques que celle d'un Internet des objets pensé comme un simple prolongement de l'Internet. On sait déjà que nombre de ces voies sont praticables, mais beaucoup restent encore à être découvertes et, en tout cas, toutes restent à être généralisées.

Attirée par ces opportunités, la Chine affirme clairement son ambition d'être le leader mondial et incontesté dans ce domaine déterminant pour l'innovation et la productivité des économies, alors que les États-Unis se repositionnent avec force dans la course à la recherche et à la productivité industrielle.

La France dispose d'atouts lui permettant de s'engager dans cette guerre de la productivité, mais elle doit aussi corriger certaines de ses faiblesses. Les enjeux sont pour elle considérables. Trois chantiers doivent dès à présent faire l'objet d'une attention toute particulière :

- Le pilotage par l'aval de la recherche partenariale ;
- La conciliation de l'innovation avec la protection de la vie privée ;
- La cybersécurité.

Les industries culturelles et créatives sont l'avenir numérique de l'Europe

CULTURE ET LOISIRS
AU RISQUE DE L'INTERNET

Les industries culturelles et créatives (ICC) emploient plus de 14 000 personnes et représentent un chiffre d'affaires annuel d'environ 860 milliards d'euros, soit l'équivalent de 7% du PIB des 27 pays membres de l'Union européenne.

L'Europe se doit de tirer profit du potentiel de compétitivité et de croissance que représentent les ICC et de valoriser la richesse culturelle dont elles sont le vecteur à l'échelle mondiale.

Elle doit donc contribuer au développement d'une industrie forte dans ce secteur, si elle ne veut pas être un simple espace de consommation d'œuvres produites et distribuées par des acteurs extra-communautaires. Pour cela, elle doit mettre en place une véritable stratégie de soutien à nos champions européens du secteur et remettre ainsi en cause une « exception numérique » qu'elle a laissé s'installer et qui profite avant tout aux géants extra-communautaires du secteur.

Par **Jean-Noël TRONC***

De par leur double nature – à la fois économique et créative – les industries culturelles et créatives (ICC) européennes recèlent un potentiel économique encore largement sous-estimé et participent au rayonnement de notre patrimoine culturel dans le monde. Le numérique, qui a accéléré la mondialisation et l'intensification des échanges de contenus culturels, bouleverse les grands équilibres du secteur et ses modèles économiques éprouvés. Dans

cet espace en reconfiguration, les ICC sont une force pour l'avenir de l'Europe. Si la disponibilité démultipliée des contenus culturels sur Internet est un avantage évident pour les internautes, elle représente également pour les créateurs, éditeurs ou distributeurs européens une immense opportunité de valorisation de la diversité de notre patrimoine et de nos contenus à l'échelle mondiale et de renforcement de la compétitivité économique de l'Europe. Avec le Web, la barrière historique entre un créateur et son public disparaît. Mais encore faut-il préserver, et renouveler, les modèles de la rémunération de la création.

Toutefois, si les groupes européens disposent de nombreux atouts pour s'imposer, ils sont de plus en plus

* Directeur général de la SACEM (Société des auteurs, compositeurs et éditeurs de musique).

soumis à la concurrence d'acteurs étrangers qui bénéficient de ressources technologiques et financières considérables, et qui se sont organisés en développant d'emblée des stratégies d'optimisation fiscale efficaces. La concurrence de ces multinationales du numérique est d'autant plus redoutable que ces groupes, au nom de la libre concurrence et du marché unique, sont souvent soutenus, voire même favorisés par les instances européennes. Alors que l'écosystème dans lequel se déploie l'économie de la création est en pleine mutation, l'Europe court aujourd'hui le risque de devenir un simple espace de consommation d'œuvres créées et diffusées par des entreprises extra-communautaires.

Le développement des ICC européennes au travers notamment de l'essor de la distribution des contenus en ligne est une priorité tant pour dynamiser une industrie génératrice d'emplois et de croissance durable que pour promouvoir l'attractivité et les valeurs de nos territoires. L'Europe doit se saisir de cette opportunité pour faire évoluer sa régulation afin de placer les acteurs européens dans les meilleures conditions possibles sur un marché de plus en plus ouvert.

LES ICC EUROPÉENNES, UN SECTEUR AU POTENTIEL DE CROISSANCE ET DE DÉVELOPPEMENT ENCORE LARGEMENT SOUS-ESTIMÉ

En ces temps de crise économique mondiale, le dynamisme de la création culturelle fait d'elle le levier d'une croissance intelligente en Europe. Au total, les ICC pèsent près de 7% du PIB des 27 États membres de l'Union européenne.

Soutenir ce secteur qui représente pas moins de 14 millions d'emplois pour l'essentiel non délocalisables et 860 milliards d'euros de chiffre d'affaires annuel, et qui connaît un développement continu et ce malgré la crise (1), s'impose comme étant de notre intérêt le plus évident. En France, on estime à plus de 50 milliards d'euros, et à plus d'un million d'emplois, l'apport en valeur des industries de la création.

De fait, le secteur des ICC est au cœur de l'avenir de nos emplois et de l'attractivité de nos régions. Miser sur la culture permet de contribuer à la visibilité et au dynamisme des territoires, et les zones ayant fait ce choix présentent un taux de chômage comparativement plus faible (2). La culture contribue à redynamiser des régions en déclin et est porteuse de sens, elle participe également à la cohésion sociale. L'Europe avec ses 30 000 écrans de cinéma et ses 50 000 bibliothèques publiques (3) commence à prendre conscience du fait que l'activité de création et de diffusion foisonnante qui l'anime participe de la vitalité locale.

C'est une évidence : la culture au même titre que la protection de l'environnement est vecteur de croissance économique ; le développement durable résulte tout autant de la croissance grise que de la croissance verte (4).

Outre leurs atouts économiques, les ICC nourrissent et enrichissent la diversité culturelle, leur valeur symbolique ne doit donc pas être négligée. Reflets de la pluralité et du dynamisme des pays membres de l'Union européenne, les ICC sont essentielles pour poursuivre l'intégration européenne. Ainsi, dans le secteur musical, l'illustration même de cette richesse s'exprime à travers celle des membres de la SACEM, qui regroupe 140 000 auteurs-compositeurs, dont plus de 17 500 membres étrangers représentant plus de 163 nationalités, et qui accueille chaque année 4 500 nouveaux adhérents. Elle est la plus internationale des sociétés regroupant des auteurs du monde.

Les ICC se font d'ailleurs le porte-parole de cette diversité, au niveau mondial. Le répertoire de la SACEM, qui compte plus de 8 millions d'œuvres originales, est ainsi le deuxième en termes de diffusion et d'écoute dans le monde, juste après le répertoire anglo-saxon, et il réalise d'importantes recettes dans tous les genres musicaux : l'électro (David Guetta, Martin Solveig, DJ Snake, Sandy Vee, M83, Bob Sinclar, Justice... – Tous ces créateurs collaborent de plus avec les grands noms de la musique anglo-saxonne, de Madonna jusqu'aux Black Eyed Peas, en passant par Rihanna), la chanson de variétés (Zaz, Anggun...), les musiques du monde (Alpha Blondie, Manu Di Bango, Souad Massi...), la pop musique (Woodkid, Phoenix, Yelle, Ben l'Oncle Soul, Ayo, Yael Naim...), les grands classiques de la chanson française (Edith Piaf, Claude François, Charles Trenet...), les musiques de film (Alexandre Desplat, Bruno Coulais, Ludovic Bource...), ou encore la musique contemporaine (Henri Dutilleux, Olivier Messiaen...). De fait, les ICC sont déjà « mondialisées » et contribuent sans conteste au rayonnement de la France et de l'Europe dans le monde.

La contribution de nos créateurs, éditeurs et distributeurs de contenus à la diversité culturelle représente un véritable enjeu de civilisation : les ICC sont créatrices de liens de signification entre les citoyens européens. Les ICC étant au cœur de la valorisation, il

(1) *Promouvoir l'économie numérique : l'enjeu de l'emploi dans les industries créatives de l'Union européenne*, étude réalisée par TERA Consultants (Paris), mars 2010.

(2) *La culture, enjeu économique ou symbolique pour l'attractivité des territoires ?*, INEUM Consulting, 2009.

(3) KALTENBACH (Laure), CLÉMENT (Jérôme) & KLOSSA (Guillaume), « La Culture, moteur de l'Europe », *Le Figaro*, 21 janvier 2013.

(4) C'est notamment la thèse que soutient l'économiste Christian de Boissieu, voir SCHAEFFER (Frédéric), « Un impact difficile à mesurer sur la croissance », *Les Echos*, 19 novembre 2009.

s'agit donc de promouvoir les valeurs et le projet d'une Europe créative et compétitive sur la scène internationale, et notamment de soutenir le modèle européen d'aide à la création.

AVEC L' « EXCEPTION NUMÉRIQUE », L'EUROPE SE TROMPE DE COMBAT

Dans ce contexte, la mutation que subit actuellement l'écosystème dans lequel se déploie l'économie de la création, constitue une opportunité réelle pour l'Europe de tirer profit du potentiel de compétitivité et de croissance que représentent les ICC et de valoriser la richesse culturelle dont elles sont le vecteur à l'échelle mondiale. De fait, une spécialisation mondiale semble s'imposer : la fabrication des équipements électroniques revenant à l'Asie, le développement des grands services de l'Internet étant l'apanage des États-Unis, et l'Europe devenant le berceau d'une multitude de champions internationaux de la création et de la distribution de contenus culturels. Pour ne citer que quelques exemples : Hachette ou Bertelsmann pour les livres et l'édition ; Universal, Deezer ou Spotify pour la musique ; les groupes Activision-Blizzard, filiale de Vivendi, et Ubisoft, qui figurent parmi les cinq premiers éditeurs mondiaux de jeux vidéo...

L'expérience de certaines filières nous a néanmoins appris que l'essor des technologies numériques s'accompagne d'une remise en cause de l'équilibre traditionnel entre les acteurs et des modèles commerciaux établis. Plusieurs acteurs internationaux du numérique, particulièrement bien dotés technologiquement et financièrement, ont fait irruption sur le marché européen et se sont rapidement imposés, si bien qu'aujourd'hui une poignée de groupes extra-communautaires se partagent les activités de distribution et de diffusion de contenus dématérialisés : Apple avec iTunes, Google avec YouTube, Amazon, etc.

Il faut se rendre à l'évidence : l'Europe est en train de perdre la bataille de la distribution, comme nous le confirme l'actualité récente. En janvier 2013, Virgin Megastore a déposé le bilan en France ; en Grande-Bretagne, même constat pour HMV, la grande enseigne culturelle ; la Fnac, quant à elle, a abandonné la vente de musique au format dématérialisé, transférant cette activité à iTunes, qui profite du faible taux de TVA appliqué au Luxembourg. Ces enseignes européennes sont victimes de la concurrence des multinationales du numérique qui bénéficient de réglementations plus souples et notamment d'une fiscalité plus avantageuse. Dans ce contexte, l'Europe risque de se transformer en un simple espace de consommation d'œuvres produites et distribuées par des acteurs extra-communautaires. Moins d'offre, moins de choix : la domination des catalogues *mainstream*

signerait ainsi la fin du modèle européen fondé sur la diversité culturelle.

Ce risque est paradoxalement encouragé par l'attitude même des instances européennes. En effet, si l'on entend souvent critiquer, en Europe, l'« exception culturelle », alors que de nombreux secteurs bénéficient dans notre pays de dispositifs de soutien spécifiques et adaptés, depuis l'aéronautique jusqu'à l'agriculture, il existe dans les faits, au niveau européen, une véritable « exception numérique » (5). Ce secteur protégé, mis à l'abri des règles économiques qui s'imposent aux autres acteurs économiques tant au plan fiscal que légal, est bien celui dont bénéficient les grands acteurs de l'Internet qui non seulement échappent aux fiscalités nationales mais bénéficient aussi d'une exception au regard de leur responsabilité (Directive sur le commerce électronique 2000/31/CE), une situation qui est de plus en plus problématique.

Mais au plan industriel et en matière d'emploi, l'informatique, l'électronique et les télécoms (les services mis à part) appartiennent déjà au passé industriel de l'Europe (Thomson n'est plus depuis 2007, Siemens, Amstrad, Sinclair, Ericsson, Alcatel ou Bull ont pour la plupart eux aussi disparus). Dans la téléphonie mobile, sur les huit marques les plus vendues par les opérateurs en 2002, une seule marque n'était pas européenne, Motorola. Dix ans plus tard, il ne reste plus qu'une seule marque européenne, Nokia, qui se trouve aujourd'hui très fragilisée. L'avenir des industries numériques européennes ne se situe donc pas du côté de l'informatique ou de l'électronique.

Et pourtant, la copie privée – seul système paneuropéen permettant un transfert de valeur des importateurs de matériels vers la création – est la cible d'attaques régulières de la part des fabricants et des importateurs de matériels d'enregistrement, qui se sont lancés dans une stratégie concertée de remise en cause de cette juste rémunération des créateurs. Ces attaques ont été ouvertement soutenues par certains membres de la Commission européenne elle-même, confortant ainsi les positions des industriels extra-communautaires au détriment de nos propres créateurs (6), une situation paradoxale qu'ont soulignée les récentes recommandations issues de la médiation conduite par Vitorino sur les rémunérations pour copie privée en Europe (7).

(5) POUSSIELGUE (Grégoire) & BARROUX (David), « Il faut en finir avec l'exception numérique », interview de Jean-Noël Tronc publiée dans *Les Echos*, 21 janvier 2013.

(6) Communiqué de presse de Michel Barnier suite à la remise des recommandations d'António Vitorino.
http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-80_fr.htm?locale=fr

(7) *Recommendations resulting from the mediation on private copying and reprography levies*, António Vitorino, Brussels, 31 January 2013.

L'EUROPE A BESOIN DE SES INDUSTRIES DE CONTENUS, SEUL SECTEUR QUI PUISSE ENCORE DONNER NAISSANCE À DES CHAMPIONS EUROPÉENS DU NUMÉRIQUE À L'ÉCHELLE INTERNATIONALE

L'« exception numérique » que le législateur européen a laissé s'installer, par aveuglement ou par dogmatisme, doit cesser. On l'a vu, le développement des acteurs européens des ICC doit s'imposer comme une priorité, à la fois économique et culturelle. Il nous faut changer de cap pour que nos ICC puissent constituer une alternative crédible à l'arrivée de géants extra-communautaires.

De fait, nos entreprises de diffusion et de production de contenus, dont le développement s'inscrit actuellement dans un contexte de concurrence inégale, disposent d'atouts indéniables pour devenir des champions internationaux du numérique, comme le confirme le dynamisme de sociétés telles que Dailymotion, qui propose 34 déclinaisons locales dans 16 langues différentes de sa page d'accueil, ou Deezer, qui a réussi en octobre dernier à lever 100 millions d'euros destinés à mettre en place son vaste plan de déploiement mondial, ou encore son concurrent Spotify, qui est implanté dans plus de vingt pays. D'autant que certaines, comme Deezer, peuvent déjà s'appuyer sur les ressources de grands groupes européens.

La prise de conscience de l'importance de ces enjeux est en train de s'opérer au niveau des instances européennes comme nationales. On peut citer à cet égard la Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions intitulée « Promouvoir les secteurs de la culture et de la création pour favoriser la croissance et l'emploi dans l'Union européenne » (8) du 26 septembre 2012. Mais également la lettre envoyée aux Commissaires en charge de la Culture, du Marché intérieur et de la Stratégie numérique, à l'initiative de la ministre de la Culture de la France, Aurélie Filippetti, et cosignée par une douzaine de ministres européens de la Culture, une lettre qui fait suite à la communication précitée laquelle souligne l'importance d'une régulation équilibrée dans les secteurs de la création et du numérique.

Cette prise de conscience doit désormais se traduire dans les faits, et plusieurs évolutions de la régulation doivent donc être adoptées afin de rééquilibrer les rapports économiques et financiers entre les divers intervenants sur un marché qui est de plus en plus ouvert. D'abord, s'impose comme une évidence la mise en place de règles fiscales et de dispositions légales et réglementaires qui ne désavantagent pas nos acteurs face à leurs concurrents extra-communautaires. Les États membres de l'Union européenne doivent cesser

la concurrence réglementaire et fiscale à laquelle ils se livrent et adopter des positions unifiées s'ils veulent parvenir à imposer aux acteurs internationaux du numérique notre modèle européen fondé sur la diversité culturelle.

Le comportement de passager clandestin de ces multinationales, qui profitent de la création qu'elles diffusent et des infrastructures de télécommunications qu'elles utilisent, sans participer au financement ni de l'une ni de l'autre, doit d'ailleurs cesser. Les réflexions actuelles (9) sur une reterritorialisation de l'activité ou du revenu de ces acteurs qui puisse servir de base à leur soumission à l'impôt sur les sociétés dans les pays membres de l'Union européenne, doivent être conduites en y accordant la plus grande attention.

D'autres acteurs nationaux innovants présents sur le Net (pagesjaunes.fr, opodo.fr, voyages-sncf.com, leguide.com, leboncoin.fr...) pourraient être, plus encore que les industries culturelles, les prochaines victimes de « l'exception numérique ». Nos grands opérateurs de télécommunications sur qui pèsent à la fois de fortes obligations d'investissement et une contrainte exacerbée qu'exerce sur eux le consumérisme triomphant, en payent eux aussi le prix fort. Pour eux, la « neutralité du Net » se traduit par une subvention de fait octroyée aux grands acteurs numériques américains de l'Internet.

Les dispositifs existants de régulation restent donc cruciaux. Mais si l'Europe veut conserver son rang dans un marché de plus en plus concurrentiel, elle doit également se préoccuper de favoriser l'émergence de champions dans le secteur des ICC. De grands groupes européens de contenus, tels que l'allemand Bertelsmann ou le français Vivendi notamment, peuvent atteindre la taille critique nécessaire pour rivaliser avec les plus grands au niveau international. Ces groupes sont susceptibles d'inventer de nouveaux modes de diffusion de nos contenus et de développer des services innovants répondant aux attentes des consommateurs européens, et en particulier de favoriser par l'assise qui est la leur l'émergence de plateformes européennes performantes à l'échelle mondiale. Chercher à consolider ces groupes représente donc un véritable enjeu de compétitivité pour les responsables européens, qui doivent considérer avec pragmatisme les propositions dont ils sont saisis, lesquelles visent à faire évoluer les règles du contrôle des concen-

(8) Rapporteur : Pezzini (Employers - GR I / Italy), co-rapporteur: Konstantinou (Workers - GR II / Greece), référence : CESE 2377/2012 - CCMI/107. Cette communication a été adoptée par le Conseil économique et social européen le 17 avril 2013.

(9) Se référer notamment au rapport de la mission d'expertise Colin - Collin sur la fiscalité de l'économie numérique de janvier 2013.

trations en vue de les adapter au nouvel environnement concurrentiel (10).

CONCLUSION : IL EST DE NOTRE
RESPONSABILITÉ DE CONSTRUIRE AVEC LES
INSTITUTIONS EUROPÉENNES UNE STRATÉGIE
DE SOUTIEN AUX CHAMPIONS EUROPÉENS DU
SECTEUR DES ICC

Les États européens doivent rompre avec la concurrence réglementaire et fiscale à laquelle ils se livrent et qui joue au détriment de leurs propres entreprises créatives, pour se consacrer à l'adoption d'une stratégie unifiée de valorisation des ICC.

Dans ce contexte, la France doit jouer un rôle moteur pour que l'Union européenne reconnaisse enfin le potentiel des ICC. C'est en France, à l'initiative de Beaumarchais, qu'a été inventé le concept du droit d'auteur afin d'assurer le renouvellement constant de la création. La France est également l'un des pays les

plus connectés d'Europe et occupe même la deuxième marche du podium en ce qui concerne la pénétration des terminaux connectés. « Ce que Paris conseille, l'Europe le médite ; ce que Paris commence, l'Europe le continue », nous enseigne Victor Hugo : la France doit s'investir plus encore pour faire avancer dans l'esprit du législateur européen cette intuition que l'avenir numérique de l'Europe passe par les ICC.

À l'heure où Internet redistribue les cartes, les ICC ont également un rôle à jouer. Elles doivent s'unir pour témoigner à l'échelle européenne de leur contribution positive à la croissance et au développement, et contribuer activement aux réflexions actuelles sur cette nouvelle écologie qu'il nous faut à présent définir et qui se situe entre l'économie et la culture.

(10) Ce point est reconnu comme un sujet stratégique de compétitivité pour les groupes audiovisuels par le rapport sur la télévision connectée remis en novembre 2011 et dont ont été destinataires à l'époque le ministre de la Culture et de la Communication et le ministre chargé de l'Industrie, de l'Énergie et de l'Économie numérique.

Les enjeux des industries culturelles

Les évolutions technologiques que le monde connaît depuis plus de vingt ans ont des conséquences considérables sur les industries culturelles. En effet, elles remettent en cause des équilibres établis depuis longtemps et ont un impact énorme sur les usages des « consommateurs » de biens culturels comme sur les formes de création et de transmission de contenus culturels, bousculant et transformant fondamentalement la relation des auteurs et des créateurs à la fois avec leurs publics et avec les éditeurs et les producteurs. Qu'il s'agisse de la musique, du cinéma, du livre, de l'audiovisuel, des jeux vidéo ou de la presse écrite, ces évolutions bouleversent les modèles économiques. Le numérique permet aussi aux usagers de devenir des acteurs en leur donnant la possibilité de créer et de partager des contenus.

Par **Laurence FRANCESCHINI***

Dans le cadre de cette économie de l'hyper-offre, les modèles traditionnels de rémunération sont remis en question et les équilibres au sein de la chaîne de valeur sont déstabilisés. Ils le sont car les structures de coûts ne sont plus les mêmes, notamment en ce qui concerne les barrières à l'entrée ou le poids financier de la distribution. L'offre dématérialisée correspond à trois modèles de revenus traditionnels principaux : le gratuit, le payant (incluant le paiement à l'acte et l'abonnement) et les financements publics. Le modèle gratuit est celui des médias de masse. Le modèle du paiement à l'acte est le modèle classique de vente de nombre de biens culturels, tandis que le modèle de l'abonnement payant permet de faire payer un abonnement à l'utilisateur lui donnant un accès limité ou illimité à un contenu. Le modèle des financements publics peut, quant à lui, prendre des

formes diverses : subventions, contribution à l'audiovisuel public (redevance audiovisuelle). Les modèles économiques traditionnels, notamment ceux liés à la distribution physique des biens culturels, sont remis en cause, et les défis à relever sont nombreux, qu'il s'agisse de la rémunération des composantes des filières de création ou de production, ou des débats européens.

DES MODÈLES ÉCONOMIQUES BOULEVERSÉS

Le numérique a impacté chacune de ces filières de manière différente. Dans un premier temps, le modèle de la gratuité a été le modèle privilégié par le numérique. Le modèle payant, quant à lui, a été transposé au numérique, soit sous forme d'abonnements avec un accès plus ou moins limité, soit sous la forme d'un paiement à l'acte. Et de nouveaux modèles sont apparus : celui du *freemium*, dans lequel l'offre gratuite est

* Directrice générale des Médias et des Industries culturelles, ministère de la Culture et de la Communication.

un produit d'appel pour proposer des offres payantes, celui des *Creative commons* (licences libres de droits), ainsi que celui du micro-paiement (achats en nombre, mais pour un très faible montant unitaire en numérique) et du *crowdfunding* (mobilisation des contributions des internautes en vue de la production d'une œuvre collective), etc.

Si le chiffre d'affaires agrégé des différentes industries culturelles a progressé entre 2007 et 2011, les situations sont très contrastées d'un secteur à l'autre. En effet, les industries culturelles n'ont pas initié au même moment leur mutation sous l'effet du numérique, et ne connaissent donc pas toutes un développement analogue. Le constat est le suivant : touchées les premières par la mutation numérique, la presse et la musique sont les industries dont le chiffre d'affaires a le plus fortement régressé entre 2007 et 2011, perdant respectivement 16 % et 30 %. L'industrie musicale a été victime du piratage en ligne dès 1999, tandis que la presse n'a pas pu jusqu'ici adapter avec succès son modèle traditionnel fondé sur le double apport des recettes publicitaires et des ventes aux lecteurs. Les recettes de la vidéo à la demande (VàD), en hausse de 44 % entre 2010 et 2011, sont, quant à elles, insuffisantes pour compenser le déclin des ventes de supports physiques (DVD et *Blu-ray*), qui ont enregistré une baisse de 8,2 % en 2011, par rapport à 2010.

Le secteur de l'édition littéraire est globalement stable depuis 2010, autour de 4,2 milliards d'euros, mais il est en baisse de 1,5 % en 2012. En France, la filière de l'édition bénéficie d'une loi sur le prix unique du livre imprimé comme du livre numérique ainsi que d'un taux de TVA réduit qui s'applique aux livres imprimés et aux livres numériques homothétiques.

Le jeu vidéo, né numérique, enregistre des ventes en progression régulière sur la période 2007-2011. Toutefois, les studios et les développeurs de jeux doivent s'adapter aux nouveaux usages des joueurs, qui plébiscitent de plus en plus les *smartphones* et les tablettes, ce qui oblige les acteurs à se plier aux conditions commerciales d'Apple, s'ils veulent vendre des applications sur l'App Store, et de Google, s'ils veulent en vendre sur Google Play.

UNE OFFRE LÉGALE RÉELLE À RENFORCER

La part du numérique progresse en volume, mais insuffisamment pour compenser l'érosion des recettes des industries culturelles

Dans le domaine de l'édition de livres, l'enquête annuelle de branche du Syndicat national de l'édition (SNE) indique que l'édition numérique qu'elle soit sur support physique ou dématérialisé, pèse 2 % du

chiffre d'affaires des éditeurs en 2011. En France, à la différence des États-Unis ou du Royaume-Uni, il ne semble pas encore se produire un phénomène de substitution importante de ventes de livres imprimés par celles de livres numériques. Mais cette situation pourrait évoluer, à l'avenir, lorsque le marché du numérique atteindra une taille critique notamment sous l'effet de l'augmentation de l'offre et de la pénétration croissante des terminaux de lecture (*smartphones*, liseuses, tablettes), avec des conséquences sur le chiffre d'affaires des éditeurs.

S'agissant de la vidéo à la demande, le marché a progressé à un taux annuel moyen de 22 % sur la période 2007-2011 et pèse près de 220 millions d'euros en 2011. Cette année-là, plus de 70 % du marché en valeur a été généré par les transactions réalisées *via* le réseau Internet Protocol Television (IPTV).

En ce qui concerne la musique enregistrée, le poids des téléchargements dans le total des ventes a gagné plus de neuf points sur la période 2007-2011, passant de 3,3 % à 12,5 % du marché en valeur. En parallèle, d'autres sources numériques de revenus se développent, ce qui laisse entrevoir un possible retour de la croissance sur le marché de la musique à partir de l'année 2012. Il s'agit notamment des abonnements aux services d'écoute en *streaming* de type Deezer ou Spotify, ainsi que des recettes publicitaires générées à l'occasion d'écoutes gratuites, également en *streaming*. Alors que le chiffre d'affaires de l'ensemble de la presse imprimée accuse une diminution significative (- 2,1 %) entre 2009 et 2010, celui de la presse en ligne progresse fortement (+ 25 %) sur la même période. Pour autant, le volume du chiffre d'affaires des services de presse en ligne reste très largement inférieur à celui de l'ensemble de la presse imprimée. D'après les résultats de l'enquête 2010, les trois principales sources de revenus en ligne des éditeurs sont la publicité (47 %), les abonnements à leur seul site Internet (23 %) et les abonnements couplés papier-site Internet (6 %).

Or, pour répondre à la concurrence et faire vivre la diversité culturelle dans le numérique, il importe de renforcer l'offre numérisée légale

Ainsi, dans le domaine du livre, l'offre demeure insuffisante en volume et en pertinence, ce qui rend *a contrario* Amazon attractif pour le lecteur. Il existe des possibilités de progrès comme l'intensification de la numérisation par le Centre national du livre ou encore le projet sur les œuvres indisponibles du XX^e siècle, mais les formats propriétaires empêchent de fait la libre circulation des œuvres d'un appareil de lecture à un autre.

S'agissant de la vidéo à la demande, un des enjeux, pour pouvoir répondre à la concurrence d'acteurs

comme Netflix ou Amazon (qui produisent désormais leurs propres séries exclusives) et pour assurer une présence française (et européenne) sur les télévisions connectées, est l'indispensable évolution de la chronologie des médias, notamment pour rendre plus accessibles les nouveautés et pour développer le marché de la vidéo à la demande (VàD)-Abonnement. Cet enjeu s'ajoute à celui de la numérisation des films (qui reste de taille, car les coûts sont très importants), ainsi qu'à l'indispensable présence des services de VàD sur tous les supports et sur toutes les plateformes.

En ce qui concerne la musique, l'accès aux catalogues des *majors* et des distributeurs ou des maisons de disques indépendants s'avère extrêmement coûteux. Le coût d'accès peut aussi varier d'un acteur à l'autre, ce qui tend à générer de graves inégalités entre distributeurs, les rapports de force n'étant pas les mêmes entre les *majors* et Amazon ou Apple, que ceux se nouant avec des plateformes plus modestes. Bien qu'affichant des millions de morceaux, les catalogues numériques sont encore loin d'être exhaustifs et il est difficile de rivaliser avec des acteurs comme Apple (avec l'iTunes Store) ou Amazon, qui bénéficient d'une force de frappe financière très importante, d'une capacité de développement technique quasi illi-

mitée et, en ce qui concerne le marché français, d'une fiscalité avantageuse notamment en matière de TVA. À plus ou moins long terme, les « petits » acteurs risquent de disparaître.

Les modalités de l'offre numérique des éditeurs de presse ne sont pas encore stabilisées. La presse dans son ensemble éprouve jusqu'à présent beaucoup de difficultés à déployer en ligne un modèle économique pérenne qui lui permette de financer son développement numérique. Des éditeurs tentent un retour à des offres payantes intégrales ou partielles sur leurs sites Internet et développent, en parallèle, des applications pour tablettes qui augmentent leur diffusion numérique, mais cela, dans des proportions insuffisantes, malgré le succès, par exemple, du kiosque numérique « e-Press Premium ».

FAIRE FACE À LA CRISE DE LA DISTRIBUTION PHYSIQUE DES BIENS CULTURELS

La distribution physique de biens culturels est un enjeu essentiel pour permettre au public d'accéder aux œuvres, mais aussi pour l'aménagement du territoire



© Michel Gaillard/REA

« Les modalités de l'offre numérique des éditeurs de presse ne sont pas encore stabilisées. La presse dans son ensemble éprouve jusqu'à présent beaucoup de difficultés à déployer en ligne un modèle économique pérenne qui lui permette de financer son développement numérique. », kiosque numérique pour quotidiens et magazines accessible *via* un téléphone portable.

et la préservation des équilibres économiques de nombreux acteurs présents tout au long de la chaîne de valeur des industries culturelles. Or, étant particulièrement impactée par la dématérialisation des contenus, la distribution physique des biens culturels vit un profond bouleversement. Les dispositifs existants de soutien à la distribution physique ne sont pas réellement adaptés, surtout après le non renouvellement en 2010, par le ministère de l'Économie, du Fonds d'intervention pour les services, l'artisanat et le commerce (FISAC) consacré aux commerces culturels. Il est donc temps de lancer un véritable plan de redynamisation des commerces culturels, car il n'y a pas d'antinomie entre la distribution physique et la distribution dématérialisée. Les biens culturels ont besoin de la visibilité de la distribution physique, et les commerces doivent s'adapter, notamment en devenant pluridisciplinaires et en intégrant le numérique, comme l'impression à la demande pour les librairies.

IL FAUT CONFORTER LES RÉMUNÉRATIONS DE LA FILIÈRE DE LA CRÉATION

Cela commence par la nécessaire consolidation de l'exception de la copie privée

L'exception de copie privée permet à tout individu de copier des œuvres protégées sans l'autorisation préalable des ayants droit. Depuis 1985, une rémunération est prévue au bénéfice des auteurs, des artistes interprètes et des producteurs, en contrepartie de la faculté de copie privée reconnue au public dans le cadre du cercle de famille. Le bénéfice de la rémunération pour copie privée a depuis lors été étendu aux auteurs de l'écrit (livre, arts graphiques et arts plastiques, photographies) et aux éditeurs.

En France, cette rémunération est contestée par les industriels (ils ont démissionné de la commission copie privée en novembre 2012) et elle fait l'objet de menaces, notamment sur le plan communautaire.

Par ailleurs, la Cour de justice de l'Union européenne (CJUE), dans son arrêt *Opus* en date du 16 juin 2011, a rappelé l'obligation d'assortir l'exception d'une compensation, et a jugé qu'il incombe à l'État membre qui a institué un système de redevance pour copie privée de garantir que les auteurs recevront effectivement la compensation équitable destinée à les indemniser du préjudice subi du fait de la copie. Or, en France, 25 % des sommes collectées par les sociétés de perception et de répartition des droits (SPRD) au titre de la rémunération pour copie privée vont à des actions d'intérêt général au service de la création. On note qu'une affaire en cours devant la Cour de justice européenne (affaire opposant Amazon à AustroMacchana, qui collecte et répartit la rémunéra-

tion pour copie privée en Autriche) pose la question de savoir si l'affectation d'une partie des sommes issues de la copie privée (à savoir les 25 %, en France) est conforme à la directive 2001/29/CE. Si la Cour de justice européenne estime que cette affectation est incompatible avec la directive précitée, le système vertueux français des 25 % de la copie privée disparaîtra, et avec lui les 50 millions d'euros de financement pour la culture dans notre pays.

Enfin, les importateurs de matériels (rassemblés dans le collectif Digital Europe) tentent de faire adopter des systèmes alternatifs reposant sur des financements publics et empêchant les ayants droit d'intervenir dans la fixation de la rémunération. Une médiation entre bénéficiaires de la copie privée et importateurs de matériel, au niveau européen, présidée par Antonio Vitorino, a abouti à des recommandations remises à Michel Barnier, commissaire européen en charge du Marché intérieur. Elles consistent à proposer de favoriser la conclusion d'accords de licence sur mesure permettant aux créateurs d'être directement rémunérés et de mettre les différents systèmes de redevances nationaux au diapason des principes du marché intérieur. Les ayants droit regrettent la proposition faite de la suppression de la rémunération pour copie privée pour les exploitations en ligne.

Cela passe aussi par l'indispensable modernisation du droit d'auteur, à l'ère numérique

Tel est l'objet de la mission Lescure. Les travaux en cours au sein de la mission confiée à Pierre Lescure ont en effet pour objectif de permettre à la France d'apporter sa contribution à la politique du droit d'auteur dans un esprit de préservation de la rémunération des créateurs et des filières d'industries culturelles. Il s'agit d'inciter les différents acteurs à aller vers davantage de gestion collective.

LA NÉCESSITÉ D'UN PARTAGE DE LA VALEUR D'UN TYPE NOUVEAU

Un constat s'impose : le financement des industries culturelles est menacé par le numérique, avec un net transfert de valeur au bénéfice de l'aval de la chaîne, et au détriment de l'amont. Le numérique a profondément modifié l'économie des industries culturelles en agissant à la fois sur les conditions de production et de diffusion des œuvres, sur le développement de nouveaux usages, sur les modèles économiques et sur les rapports de force entre acteurs au sein des différentes chaînes de valeur. D'où la destruction de valeur engendrée par cette mutation numérique. Le rapport de force se déplace nettement en faveur de l'aval de la

chaîne de valeur, qu'il s'agisse des équipementiers, des fournisseurs d'accès à Internet, des éditeurs de services en ligne mondialisés, comme Google, ou encore des acteurs du e-commerce comme Amazon. Selon les estimations réalisées au sein du Conseil national du numérique (CNN), les quatre grands acteurs du Net (Google, Apple, Amazon et Facebook) ne versent actuellement que 4,5 millions d'euros par an au titre de la fiscalité française, un montant à rapprocher des 500 millions d'euros qu'ils devraient verser s'ils étaient soumis à l'impôt sur les sociétés. Les mécanismes traditionnels de financement de l'amont par l'aval ne suffisent plus, il est donc impératif d'explorer de nouvelles modalités de contribution des acteurs du numérique à la création.

Agir sur la fiscalité

En matière de fiscalité, les réflexions sont nombreuses et nous ne ferons donc ici que les énumérer. Il s'agit

notamment d'une éventuelle taxe ayant pour assiette le chiffre d'affaires des fournisseurs d'accès à Internet, sur le modèle de la TST-D (Taxe sur les Services de Télévision - Distributeurs) qui finance le cinéma et dont la notification d'une assiette appropriée est en cours à Bruxelles, ou encore d'une possible taxe relative à l'activité des fabricants ou vendeurs de terminaux connectés donnant accès aux œuvres (téléviseurs, tablettes, liseuses, *smartphones*, baladeurs, ordinateurs,...), de taxes ayant vocation à toucher des acteurs de l'Internet ayant des activités par nature mondiales et délocalisables, telles que la fourniture de services de recherche (moteurs de recherche). Sur ce dernier point, il y a eu plusieurs tentatives visant à taxer les recettes de publicité en ligne (le président de la commission des Finances du Sénat, notamment, a présenté le 19 juillet dernier une proposition de loi « pour une fiscalité numérique neutre et équitable ». Toutefois ce texte soulève un certain nombre de problèmes de fond tenant, notamment, à la difficulté de le rendre conforme au droit de l'Union européenne. Plus récemment encore, le rapport remis le 18 janvier



© M. Fourmy/ANDIA

« Les travaux en cours au sein de la mission confiée à Pierre Lescure ont pour objectif de permettre à la France d'apporter sa contribution à la politique du droit d'auteur dans un esprit de préservation de la rémunération des créateurs et des filières d'industries culturelles. Il s'agit d'inciter les différents acteurs à aller vers davantage de gestion collective. », lancement de la mission Lescure sur l'exception culturelle, Paris, septembre 2012.

dernier par Nicolas Colin et Pierre Collin au ministre de l'Économie et des Finances, au ministre du Redressement productif et à la ministre déléguée aux PME, à l'Innovation et à l'Économie numérique, entend explorer un certain nombre de propositions. La première vise à renégocier des conventions fiscales afin d'identifier un établissement stable et donc taxable lorsqu'une entreprise exerce une activité sur le territoire d'un État, et ce au moyen de données issues du suivi régulier et systématique des internautes sur ce même territoire (données personnelles). La seconde envisage la création, au plan national, d'une fiscalité liée à l'exploitation de telles données personnelles sur le territoire. Enfin, la troisième proposition souligne la nécessité de créer un environnement fiscal qui soit favorable à l'émergence d'entreprises nouvelles au travers notamment d'améliorations apportées à des dispositifs existants, tels le crédit d'impôt recherche et le statut de la jeune entreprise innovante.

En toute hypothèse, ces propositions de nature fiscale mettront du temps à être arbitrées sur le plan national et à être validées sur le plan communautaire. C'est la raison pour laquelle certains acteurs ont envisagé d'autres voies.

On notera que l'OCDE a publié, le 12 février dernier, un rapport résultant d'une étude réalisée à la demande du G20 sur l'évasion fiscale des multinationales. On constate que sur ses profits mondiaux réalisés hors des États-Unis, notamment en Europe, Google ne paye que 3,2 % d'impôts, alors que le taux d'imposition sur les sociétés, en Europe, varient de 26 à 34 %.

D'autres voies non exclusives d'une fiscalité numérique

Ainsi, les éditeurs de presse, après avoir proposé l'adoption d'un droit voisin, à leur profit, pour contraindre Google à rémunérer le référencement de leurs sites sous la forme de liens accompagnés de courts extraits, ont conclu, le 1^{er} février 2013, un protocole d'accord avec Google. En vertu de cet accord, par ailleurs confidentiel pour ses autres points, Google financera un fonds de 60 millions d'euros destiné à accompagner la mutation numérique des éditeurs de presse en leur permettant d'investir dans des modèles innovants.

LES ENJEUX EUROPÉENS

Le débat européen sur la protection des droits d'auteur

L'initiative relative aux licences en Europe, que Michel Barnier, commissaire européen au Marché

intérieur, conduit en 2013 avec Mesdames Kroes et Vassiliou, rejoint les préoccupations de la mission confiée à Pierre Lescure, et elle évite de s'engager précipitamment dans une révision de la directive de 2001 sur les droits d'auteur à l'ère numérique avant d'en avoir évalué toutes les composantes et tous les risques. Il s'agit en effet de mener pendant l'année 2013, avec les acteurs professionnels intéressés, un exercice d'expertise et de concertation sur l'octroi de licences, à droit constant. L'objectif de cet exercice « License en Europe » est de déterminer quelles sont les solutions que le marché peut dégager pour fluidifier l'octroi de licences afin de répondre aux enjeux numériques suivants : la portabilité des droits et des accès transfrontières, la création de plateformes de contenus générés par les utilisateurs à des fins non commerciales, l'action des institutions patrimoniales du cinéma, la possibilité d'explorer des textes (notamment à des fins de recherche scientifique).

En ce qui concerne la directive relative à la gestion collective des droits d'auteur, il convient de relever que certains sujets méritent que l'on exerce une vigilance certaine. C'est notamment le cas des obligations de fragmentation des droits imposés aux sociétés, tout particulièrement en matière audiovisuelle, ou bien encore celui du risque de désavantage concurrentiel imposé aux sociétés de gestion collective face à certains acteurs qui n'assument pas leurs missions culturelles et sociales.

L'épineuse question de la TVA

Il s'agit, là encore, de créer les conditions d'un marché concurrentiel équitable. Les démarches entreprises par la France depuis plusieurs années auprès des institutions de l'Union européenne visent ainsi à avoir la possibilité d'appliquer des taux de TVA réduits aux biens et aux services culturels (livre, presse, vidéo, musique), y compris à ceux prestés en ligne. Compte tenu de l'enjeu de développement et de compétitivité pour les industries culturelles européennes à l'échelle mondiale dans l'univers numérique, où le marché est en cours de développement et où les positions concurrentielles sont en cours de constitution, il est en effet urgent d'agir alors que la fiscalité actuelle donne un avantage compétitif notable aux principaux concurrents extra-européens, en particulier américains. Il est par ailleurs nécessaire de supprimer l'écart de taux actuel entre les biens physiques et les biens distribués en ligne afin de mettre un terme à cette situation économiquement contraire au principe de neutralité fiscale, tel qu'il a été consacré par une jurisprudence constante de la Cour de justice de l'Union européenne, qui s'oppose à ce que des biens et services semblables et répondant aux mêmes besoins des consommateurs soient traités de manière différente du

point de vue de la TVA – cet argument vaut pour le livre et la presse, plus difficilement pour la vidéo à la demande, et il est inopérant pour la musique en ligne, qui ne bénéficie pas du taux de TVA réduit, dans l'univers physique.

On note un début de prise de conscience des autorités européennes et des États membres depuis 2010. Le Livre vert sur l'avenir de la TVA que la Commission européenne a adopté le 1^{er} décembre 2010 pose la question de mettre au même niveau tous les biens culturels, qu'ils soient sur un support numérique ou pas. Dans sa communication du 6 décembre 2011 sur l'avenir de la TVA, la Commission estime que la révision de la structure actuelle des taux de TVA devrait répondre aux principes directeurs selon lesquels « *des biens et services similaires devraient être soumis au même taux de TVA et le progrès technologique devrait être pris en considération à cet égard de façon à ce que l'on puisse répondre au défi consistant à assurer la convergence entre les supports physiques et électroniques* ». Et la Commission souligne, dans sa communication du 11 janvier 2012 sur le commerce électronique, l'impact significatif du taux de TVA sur l'évolution de l'offre, tout en rappelant la nécessité de prendre en compte les progrès technologiques dans la convergence à réaliser entre l'environnement en ligne et l'environnement physique. Elle confirme cette position dans sa communication du 26 septembre 2012. La Commission a lancé, en octobre 2012, une consultation publique sur les taux de TVA. Elle aborde, à ce

titre, de manière explicite les questions du livre, de la presse et de la télévision et de la radio. De son côté, le Parlement européen s'est prononcé (par deux fois) en faveur de l'adoption d'un taux réduit de TVA similaire à celui s'appliquant aux mêmes œuvres diffusées sur un support physique.

Toutefois, ce combat légitime est difficile à mener. Ainsi, la Commission a adressé un avis motivé à la France, le 24 octobre 2012, sur la TVA au taux réduit que cette dernière applique au livre numérique. Certes, le principe du lieu de consommation s'appliquera en 2015, mais une partie des recettes sera toutefois conservée par le pays d'origine pendant une période allant jusqu'à 2019. Par ailleurs, attendre encore ne fait qu'aggraver les distorsions de concurrence.

L'ensemble de ces défis impliquent une mobilisation totale des pouvoirs publics. Ils nécessitent aussi de repenser la régulation et d'adapter les politiques publiques. Il s'agit là d'un enjeu pour la préservation et la promotion de la diversité culturelle. Cela concerne aussi bien le nécessaire accompagnement financier de cette mutation pour les entreprises concernées (dont beaucoup sont des petites et moyennes entreprises, qui doivent investir et tester des modèles économiques nouveaux) que l'adaptation indispensable du cadre juridique (que cela concerne le référencement des services, la protection des métadonnées ou la reconnaissance de la vertu de la médiation).

Il y a là matière à une construction nouvelle de la régulation, au niveau tant national qu'euro-péen.

Industries culturelles, propriété intellectuelle, protection sur Internet : la technique, miroir du droit ?*

Atteintes de plein fouet par la déferlante numérique, les industries culturelles ont imaginé, un temps, pouvoir survivre sous abri, élevant des protections techniques qu'elles voulaient voir assurer le respect le plus fin de leurs droits de propriété, et dont elles escomptaient une efficacité quasi-parfaite. Elles ont aujourd'hui à rechercher un équilibre sur Internet où soient mis en balance :

- d'une part, les gains à attendre d'une discrimination par les prix en fonction de la qualité, s'approchant au plus près de l'optimum économique, compte tenu du coût de mise en place de telles protections et de leur acceptabilité sociale ;
- d'autre part, les pertes potentielles nées de la persistance de « facilités d'usage », en tenant compte dans leur évaluation des mécanismes de toute nature introduits pour les compenser pour partie, au premier rang desquels figure la redevance pour copie privée.

Plutôt que de rêver d'une technique, miroir du droit, sans doute en viendront-elles à placer délibérément les « clôtures techniques » en deçà des limites juridiques de leur propriété.

Par **Jean BERBINAU****

* La version intégrale de cet article est en ligne sur le site de la revue (www.annales.org). Dans la version écourtée reproduite ci-après, certains développements et la plupart des notes n'ont pu y trouver place. Bien des références ont de ce fait disparu. Merci aux auteurs qui y étaient cités, de le comprendre et de nous en excuser.

"The use of so called "technical protection measures" enable the contractually agreed scope of a licence to be mirrored, and acts that go beyond what rightholders have been paid for in the form of a licence-fee to be prevented".

Recommendations resulting from the mediation on private copying and reprography levies
António VITORINO, 31 janvier 2013 (1).

** Ingénieur général des Mines (origine Telecom - en retraite). Membre du Collège de la Haute Autorité pour la Diffusion des Œuvres et la Protection des droits sur Internet (HADOPI). Ancien Secrétaire Général de l'Autorité de Régulation des Mesures Techniques (ARMT).

(1) « Le recours aux mesures dites "mesures techniques de protection" permet de refléter fidèlement les différentes clauses d'un accord de licence, et d'empêcher les utilisations de l'oeuvre qui dépasseraient celles pour lesquelles les titulaires de droit ont été dûment rémunérés sous la forme d'un droit de licence. » Recommandations issues de la médiation relative aux redevances sur la copie et la reproduction à usage privé [Traduction de la Rédaction].

LE XX^E SIÈCLE ET SES « NOUVEAUX TERRITOIRES » : À LA RECHERCHE DE RÉGULATIONS

« Culture et objets, nouveaux territoires de l'Internet ? » N'est-ce pas plutôt le « réseau des réseaux » qui se trouve être, virtuellement, un nouveau territoire, à l'instar des nouveaux territoires « physiques » que le XX^e siècle a su conquérir : l'Antarctique, les grands fonds marins, l'espace circumterrestre ? Il partage en effet avec ceux-ci deux grandes caractéristiques :

- une percée technologique en a révélé le potentiel, et l'a rendu exploitable ;
- sitôt ce potentiel entrevu, des stratégies d'appropriation entrent en concurrence dans une course effrénée, qu'autorise l'absence de régime juridique reconnu et qu'alimente pour chaque ressource la perspective de s'emparer, sinon du tout, du moins de la quasi-totalité desdites potentialités.

Pour ces nouveaux territoires physiques, deux principes ont été dégagés, et concrétisés dans plusieurs traités internationaux (2) :

- leur accession au rang de patrimoine commun de l'humanité ;
- et la régulation de leur exploitation par l'adoption d'un corps de règles juridiques, coercitives, applicables aux détenteurs de ressources.

Sommes-nous en train de vivre la transposition à l'Internet de ces deux principes, et l'introduction entre-temps de mesures transitoires au nom d'une nécessaire sécurité juridique ? Entre territoires physiques et Internet, trois différences sont à souligner :

- L'Internet est un lieu d'universelle abondance, en passe de tout envahir ; les « nouveaux territoires » physiques sont circonscrits, et sont des lieux de rareté et d'épuisement des ressources, en dépit de leur immensité.

- L'appropriation que connaît l'Internet est le fait de la multitude, et les voix qui s'élèvent pour clamer qu'elle se fait à leur détriment sont celles d'acteurs en petit nombre – sans qu'il y ait là raison d'en méconnaître l'importance ou d'en mésestimer le rôle.

- L'appropriation des « nouveaux territoires » physiques court le risque inverse : qu'un petit nombre d'acteurs accapare l'exploitation des ressources et la

détourne d'un optimum global pour en tirer à son seul profit un plus grand bénéficiaire.

- Les ressources des « nouveaux territoires » physiques ne sont encore la propriété légitime de personne au moment où elles se font jour ; la diffusion et la reproduction à l'infini que l'Internet permet d'une œuvre est, à l'opposé, une ressource sous monopole tant que n'est pas expirée la durée de protection dévolue à l'auteur ou à ses ayants droit, au titulaire de la marque, au créateur des dessins ou modèles, au détenteur du brevet, etc.

L'INTERNET DE L'ILLICÉ ET LA CULTURE : DE LA VENTE D'OBJETS À LA MISE À DISPOSITION GRATUITE DE FICHIERS

Investies du droit d'autoriser ou d'interdire pendant toute cette durée, ces parties prenantes de l'exploitation de l'Internet se sont trouvées confrontées à des problématiques fort différentes selon qu'il s'agissait :

- d'objets contrefaisant CD, DVD, œuvres d'art (3) ;
- de fichiers numériques « dématérialisés » (4).

Dans le premier cas, la nécessité de produire les objets contrefaisants de manière industrielle, de les acheminer jusqu'au client final, et d'en obtenir une contrepartie financière, demeure de même nature qu'à l'époque où l'Internet n'avait pas encore atteint le grand public, même si dorénavant :

- à la présence physique du vendeur peut être substituée la livraison par voie postale ;
- à l'identité du vendeur, voire à celle de l'acheteur, peuvent être substitués des pseudonymes ;
- à la remise d'une somme d'argent au moment de la vente peut être substituée une transaction électronique dont la traçabilité est hérissée d'obstacles que viendrait encore accroître le recours à une monnaie virtuelle, comme Bitcoin.

Les moyens de lutte du monde physique, douanes notamment, conservent donc toute leur pertinence.

Dans le second cas, du fait de la dématérialisation, les bases de la production, de la distribution et de l'échange se trouvent radicalement transformées :

- en ses extrémités, l'Internet est une usine à répliquer, gigantesque et répartie ;
- à travers son cœur et par ses ramifications, l'Internet – « réseau des réseaux » –, assure dans des conditions de confidentialité proches de celles dont bénéficient les actes de correspondance privée, le rapatriement du fichier mis à disposition à une extrémité vers toute autre extrémité qui le demande.

En outre, de par son fabuleux essor et le rôle clé souvent attribué à la « gratuité » dans ce phénomène, l'Internet a conféré à l'échange de fichiers sans contrepartie autre que d'en mettre à disposition à son tour, la légitimité d'un geste puissant dans l'efficacité économique et la dynamique du progrès induites, le com-

(2) Traité sur l'Antarctique (Washington) entré en vigueur le 23 juin 1961, et Protocole de Madrid.

Convention des Nations Unies sur le droit de la mer entrée en vigueur le 16 novembre 1994.

Déclaration sur la coopération internationale en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace du 13 décembre 1996.

(3) En août 2009, un millier de faux Giacometti étaient saisis dans un entrepôt près de Mayence.

(4) Tout en gardant à l'esprit que l'impression 3D, et plus récemment la scannérisation 3D, ont ouvert des perspectives de réalisation de pièces physiques, dont il faut s'attendre à ce que les contrefacteurs se saisissent.



© Bryan Denton/THE NEW YORK TIMES-REDUX-REA

« Du fait de la dématérialisation, les bases de la production, de la distribution et de l'échange se trouvent radicalement transformées. », un marchand en train de charger des vidéos sur le téléphone mobile d'un de ses clients, sur un marché de rue de Kaboul (Afghanistan), décembre 2012.

plément de justification que la seule dimension sociale du « geste du partage » ne lui apportait pas.

LA CONSTRUCTION JURIDIQUE ET LE DÉFI TECHNIQUE : DISSUADER L'ATTEINTE ET SE METTRE HORS D'ATTEINTE

Faisant leur la prédiction "The answer to the machine is in the machine" avancée par Charles Clark en 1995, les responsables des industries culturelles américaines et européennes ont cru que les problèmes que la technique avait suscités, la technique était à même d'y apporter une solution et que c'était là qu'il la fallait chercher.

La construction juridique

Entrevoyant la possibilité de retrouver par là une pleine maîtrise de leur faculté d'autoriser ou d'interdire toute « reproduction » ou « représentation » des œuvres sous droits, et donc de valoriser au mieux les licences qu'ils accordaient, ces responsables ont alors oeuvré pour la mise en place d'un modèle à trois couches :

- un fondement de nature juridique, assis sur les législations qui dans chaque pays protègent la propriété intellectuelle ;
 - une couche intermédiaire de nature technique, ayant pour objet « d'aider les gens honnêtes à rester honnêtes » par la mise en œuvre de « mesures techniques de protection » (MTP) : en dehors de tout usage détourné ou manœuvre visant à en neutraliser l'action, elle s'oppose à l'accomplissement des actes non autorisés (5) ;
 - une surcouche de nature juridique rendant passibles de sanctions pénales les atteintes directes aux MTP, et les actes préparatoires qui rendent possible la réalisation d'atteintes directes à celles-ci.
- La logique de cette construction avait séduit dans les enceintes internationales de négociation des traités de l'OMPI en 1996. Elle s'est retrouvée – sous une forme renforcée pour la couche intermédiaire – : (6)
- aux États-Unis, dans les dispositions du Titre I du

(5) L'autorisation peut être de nature contractuelle : licence accordée par le titulaire des droits ; elle peut être aussi d'ordre public : exceptions au droit d'auteur inscrites dans la loi comme des dérogations légales au monopole d'exploitation.

(6) Car à l'expression « tel que prévu par la loi » qui figurait dans le projet de directive du 21 mai 1999, a été substituée, dans la version définitive du 22 mai 2001, une formulation qui fait seulement référence à la volonté des titulaires de droit (article 6-3).

Digital Millenium Copyright Act (DMCA) d'octobre 1998 ;

– en Europe, dans les dispositions de la directive « Droit d'auteur, droits voisins dans la société de l'information » (DADVSI), et ses transpositions subséquentes en lois nationales (7).

Au contraire de ce parcours législatif qui n'a connu de difficultés notables qu'à partir de 2005, la traduction technique et l'acceptabilité sociale de cette construction juridique se sont heurtées à de tels obstacles que, les imperfections de la première venant miner la seconde, la validité même de l'approche a été remise en question dès le milieu de la décennie 2000-2010, à la lumière des théories économiques voyant les droits de propriété intellectuelle, non comme une « propriété » conservant tous les attributs dont elle est investie dans le monde physique, mais comme un monopole temporaire ayant pour finalités de conférer à l'immatériel une valeur d'échange, et par là de préserver la pérennité du processus de création et d'en permettre la diversité.

Les effets de bord et l'abandon des mesures techniques de protection dans la filière musicale

La traduction technique s'est révélée imparfaite à double titre :

(7) Directive 2001/29/CE du 22 mai 2001 sur l'harmonisation de certains aspects du droit d'auteur et des droits voisins dans la société de l'information. En France, la loi n°2006-961 du 1^{er} août 2006 relative au droit d'auteur et aux droits voisins dans la société de l'information.

(8) Ne pouvoir lire sur son autoradio un CD protégé était l'un des exemples les plus fréquemment mis en avant. La mesure de protection était conçue pour une restitution sur des lecteurs de salon ; les constructeurs automobiles avaient fait le choix d'intégrer dans leurs autoradios des lecteurs de CD-ROM, moins chers, qui « révélaient » ce « vice caché ».

(9) Ce fut en particulier le cas de l'affaire XCP (*Extended Copy Protection*) et Mediamax CD-3, dite du « rootkit Sony », dévoilée à l'automne 2005.

(10) Pour une modélisation mathématique de cet effet, voir par exemple VERNIK, PUROHIT, & DESAI, « Music Downloads and the Flip Side of DRM Protection », *Marketing Science*, mai 2011.

(11) Cet intervalle de deux ans a été marqué à son ouverture par la lettre de Steve Jobs en date du 6 février 2007 « Thoughts on Music ». Il y estimait que mieux valait renoncer à protéger les fichiers musicaux en ligne que de rendre interopérables les mesures techniques de protection de son DRM « FairPlay », car le partage d'informations secrètes que cela supposait avec d'autres acteurs non seulement fragiliserait la version actuelle, mais surtout rendrait quasi-impossible, en raison de la multiplicité des acteurs, les mises à jour logicielles qui s'avèrent nécessaires sur les serveurs et équipements chaque fois qu'est publiée une nouvelle méthode de contournement. Or, faute de protection technique sur les CD, empêcher la diffusion sur Internet de fichiers non protégés d'œuvres musicales était à l'évidence, faisait remarquer Steve Jobs, une bataille perdue d'avance ; les principes et algorithmes de « FairPlay » étaient en revanche à préserver, car ils pouvaient être utilisés à l'avenir pour protéger d'autres types d'œuvres : films, séries télévisées, livres numériques, etc.

– d'une part, elle n'a pas réussi à éviter des « effets de bord » privant l'acquéreur légitime d'usages licites (8) ;

– d'autre part, elle n'a pas apporté, en un premier temps, le niveau de protection attendu.

La difficulté de l'entreprise était prévisible dans l'un et l'autre cas.

Dans le premier cas, la complexité des dispositions qui régissent le droit d'auteur et leur variabilité d'un pays à un autre ne permettaient pas d'escompter une solution logicielle ou matérielle pleinement satisfaisante d'emblée. Or, il ne s'agissait pas en l'occurrence d'apporter un service nouveau à un utilisateur compréhensif à l'égard de « défauts de jeunesse » ; il s'agissait de mettre un terme à des actes illicites vécus comme autant de facilités d'usage.

Porter atteinte, ce faisant, à une facilité licite ne pouvait que susciter l'incompréhension des consommateurs les mieux disposés et la colère des autres. Les tentatives d'enfouir la protection ont encore aggravé ce climat de rejet (9).

La réaction des consommateurs allait conduire la filière musicale à abandonner la mise en place de mesures de protection (MTP) sur les supports physiques et les plateformes de téléchargement, d'autant que les expérimentations limitées menées en ce sens semblaient mettre en évidence que s'en suivait un accroissement des ventes (10).

Annoncé successivement par les quatre majors – EMI, Vivendi (Universal Music Group), Warner Music Group, Sony BMG –, à partir du printemps 2007, sur des bases encore partielles, cet abandon prit un caractère définitif au début de l'année 2009, pour les téléchargements au titre (11).

La montée en puissance du service de musique en ligne d'Amazon et l'approche de la venue devant l'Assemblée nationale du projet de loi « Création et Internet » adopté par le Sénat en France à l'unanimité le 30 octobre 2008 – seul le parti communiste s'abstenant – ne sont sans doute pas étrangers à cette décision.

En revanche, l'abandon des mesures techniques de protection sur les fichiers et supports numériques des œuvres musicales ne s'est pas étendu aux autres industries culturelles, ni aux modes d'appropriation autres que le téléchargement à titre définitif (*streaming*, abonnement).

Le niveau de sécurité et le respect de la vie privée

Vis-à-vis des actes de contournement, les déconvenues de l'industrie du logiciel, – en dépit d'une protection juridique des MTP remontant à la directive 91/250/CE du 14 mai 1991 –, et celles de la télévision à accès conditionnel, avaient déjà illustré le fait que les équipes de cryptologues ont en général grand-

peine à imaginer comment la protection complexe qu'elles ont si habilement élaborée pourrait être déjouée (12).

Il n'y a en fait de sécurité durable dans une « société de la connaissance », que si une partie du dispositif demeure hors d'atteinte de l'utilisateur, et qu'entre cette partie et celle qui est sous contrôle de l'utilisateur, dans sa sphère privée, il faille en passer par un dialogue d'autorisation avec une entité extérieure, qui puisse en modifier les caractéristiques à chaque fois qu'il y a risque de généralisation d'une méthode de contournement. Pareille « intervention d'un tiers » ne manque pas de susciter des craintes vis-à-vis du respect de la vie privée, craintes encore accrues quand le dialogue doit être initié à chaque session, ou qu'est exigé le maintien en permanence d'une connexion Internet (*always on DRM*) (13).

Face à ces craintes, force est toutefois de constater que le risque de contournement demeure bien réel : Blu-Ray en 2008, Kindle en 2009, Ubisoft en 2010, iTunes à une demi-douzaine de reprises depuis 2008... !

LA TECHNIQUE, MIROIR DU DROIT : VERS UNE RÉSURGENCE SUR INTERNET D'UNE PROMESSE NON TENUE ?

Tant que le maintien d'un principe de monopole temporaire d'exploitation prévaudra, les industries culturelles continueront de disposer d'un pouvoir de marché. Pareille disposition suffira-t-elle à assurer dans ce nouveau territoire qu'est l'Internet une viabilité économique sans laquelle il ne saurait y avoir de participation de ces industries à la vitalité de la création ?

Le livre, le cinéma, les jeux vidéo et la musique avaient coutume de mettre en oeuvre bien avant l'émergence de l'Internet des modèles de discrimination par les prix en fonction de la qualité, pour tirer au mieux parti d'un consentement à payer des consommateurs variable selon leur sensibilité à la nouveauté, à la restitution, à la présentation, à la durée de possession, etc. (14). Pour être en mesure de maintenir ce *versioning* particulièrement bien adapté à l'économie des biens informationnels, il reste à ces industries :

- à classer les consommateurs : or, sur Internet, la collecte des données de navigation, partout présente et peu encadrée, vient constamment renforcer et affiner la capacité à définir des segments de clientèle potentielle ;
- à empêcher qu'une captation généralisée des diffusions en *streaming*, qu'une rétention définitive des téléchargements détenus dans le cadre d'abonnements, qu'un échange massif des œuvres au-delà du cercle familial, ne viennent ruiner les distinctions jus-

tifiant une large gamme de prix pour l'accès à un même contenu.

À cet effet, le recours à des mesures de protection apparaît un adjuvant indispensable quel que soit par ailleurs l'accent mis sur une éducation au respect du droit d'auteur et des droits voisins, et si grands que soient les efforts déployés pour faciliter ce respect par une mise en évidence de l'offre légale, par un accès aisé à la titularité des droits et par une transparence accrue dans le retour vers les créateurs et les intermédiaires des flux financiers drainés.

Pour autant, si pour mieux conforter sur Internet des modèles économiques établis, la technique se construit en miroir du droit, vise à en épouser toutes les arcanes et à refléter de chaque licence la diversité des clauses contractuelles délimitant les conditions licites d'exploitation, le risque d'aller au devant d'une désaffection nouvelle vis-à-vis de l'offre légale ne s'en trouve-t-il pas accru ?

À L'ÉCOUTE DE TAYLOR SWIFT : "LIFE IS NOT TO SURVIVE THE STORM, IT'S ABOUT HOW TO DANCE IN THE RAIN"

Favoriser une meilleure acceptabilité sociale de la protection des œuvres nécessitera sans doute de la part des industries culturelles de placer délibérément les « clôtures techniques » en deçà des limites juridiques de leur propriété.

C'est ainsi que l'arbitrage sur les MTP pourrait en ce qui concerne les fichiers « dématérialisés » :

- retenir des mesures simples de restriction à l'accès plutôt que de limitation des usages ;
- reporter toute la complexité côté serveur, de manière à offrir à l'internaute un dialogue de première installation simplifié au maximum ;
- privilégier les solutions garantissant une lecture sur tout équipement et en tout lieu, une fois les droits acquis et l'équipement reconnu (voir les approches UltraViolet, SeeQVault...).

Dans une décennie de tourmente qui les a atteints en

(12) Chaque année, de nouvelles illustrations en sont données en marge de la CanSecWest Conference. Le défi lancé est de « prendre la main » en moins d'une demi-heure sur un portable ou un mobile « dernier cri », *via* son navigateur ou *via* un *plug-in* de celui-ci (Adobe, Java). En mars 2013, la société française VUPEN Security, déjà classée première l'an dernier, a réussi à mettre en défaut IE 10 sous Windows 8 fonctionnant sur une tablette Surface Pro, Firefox sur Windows 7, et les *plug-ins* Java et Flash sur Windows 7.

(13) Devenus de pratique courante chez les grands éditeurs de jeux vidéo.

(14) La « chronologie des médias » est un éventail allant du payant au gratuit et jouant sur la nouveauté. Les sorties en DVD, puis en *Blu-Ray*, jouent sur la qualité de restitution. Le passage d'un livre en collection de poche s'accompagne d'une baisse de prix qui tient compte de l'absence de nouveauté ; proposer des éditions « collector » joue sur la présentation. La location joue sur la durée de possession, etc.

premier, les auteurs-musiciens-interprètes ont été plusieurs à imaginer des voies nouvelles et à s'y essayer avec succès, mêlant gratuit et payant, financement classique et *crowdfunding*, concerts et ventes d'enregistrement *live* à la sortie, réseaux sociaux pour leurs communautés de fans et privilèges exclusifs. Aussi est-ce peut-être à l'écoute des artistes qui chantent les « nouveaux territoires » de l'Ouest américain que se trouve pour les industries culturelles le secret de l'élan

d'une croissance retrouvée : "Life is not to survive the storm, it's about how to dance in the rain" (15).

(15) « La vie, ça n'est pas survivre à la tempête, c'est savoir danser sous la pluie » [Traduction de la Rédaction]. La phrase est de Taylor Swift, la plus jeune chanteuse à avoir été distinguée comme *Artist of the Year* par la "Nashville Songwriters Association". C'était en 2007 ; elle avait alors 17 ans et utilisait déjà MySpace depuis un an pour entretenir ses liens avec sa base de fans. Elle cumule plus de 75 millions de téléchargements.

À *tu* et à *vous*, ou la diachronie des pronoms d'adresse à l'ère du numérique

CULTURE ET LOISIRS
AU RISQUE DE L'INTERNET

Le *vous*, qui a prévalu à l'époque précédente, est aujourd'hui largement suppléé par le *tu*. Le remplacement de celui-là par celui-ci s'est fait progressivement et Mai 1968 a participé à défaire les usages. Les causes de cette transformation sont simples : l'utilisation d'Internet, la naissance des réseaux sociaux et la mondialisation y ont largement contribué. Le résultat est que ces pronoms d'adresse ont changé de sens, à moins que la société qui existe en marge du Net ne se laisse plus dominer par celui-ci, mais reprenne en main la part d'humanité que leur usage traditionnel comportait.

Par **Anne-Élisabeth CRÉDEVILLE***

HIER, AVANT LE NET : DES RÈGLES SOCIALEMENT ÉTABLIES

Le *tu* est habituellement utilisé pour les proches, les pairs dans le travail et les subalternes, et le *vous* pour marquer le respect dû à l'interlocuteur, supérieur ou personnes âgées, ou un formalisme de rigueur (pour les officiels) ou de prudence (pour ceux que l'on connaît mal ou pas du tout).

Le *tu* était le plus courant dans le passé avant que la Renaissance n'adopte le *vous* comme un signe de raf-

finement des mœurs. Considéré comme grossier, le tutoiement est revendiqué par les révolutionnaires à la fois comme pratique égalitaire et expression du lien universel unissant les êtres. Un décret sur le tutoiement obligatoire dans les administrations est pris le 8 novembre 1793, par la Convention ; il visait à supprimer toutes les distinctions hiérarchiques exprimées par la civilité et à imposer le tutoiement entre tous les citoyens français, quelles que soient leur activité professionnelle, leur fonction ou leur position hiérarchique. Le *tu* citoyen s'applique à tous. Une telle obligation ne survivra pas à la Convention thermidorienne.

Mais le vouvoiement était suffisamment ancré pour pouvoir survivre à une révolution, même s'il a fallu traverser le XIX^e siècle, durant lequel les bourgeois vouvoient leurs domestiques, mais tutoyaient l'ouvrier agricole et le jardinier, et vivre Mai 1968, qui a donné quelques coups de canif dans cet ordre établi.

* Conseillère à la Cour de cassation, membre du collège de l'HADOPI et Vice-présidente du Conseil supérieur de la propriété littéraire et artistique (CSPLA).

Mais qu'est-il donc arrivé pour, qu'aujourd'hui, avec le grand retour du *tu*, le vouvoiement gagne autant de terrain ? La question se pose de savoir si l'aventure du Net ne serait pas pour quelque chose dans ce changement de donne qui touche un certain ordre social.

Plus que simples outils linguistiques, le *tu* et le *vous* permettent de gérer la proximité et la distance entre les individus. Mais, plus que les règles qui régissent l'usage du *vous*, celles qui régissent le tutoiement sont complexes : le *tu* peut exprimer l'affection, être une insulte délibérée, un moyen d'indiquer une supériorité sociale ou raciale, ou une revendication d'appartenance à une élite unie par une communauté d'intérêts.

Outre l'idée de respect, le vouvoiement évoque des relations plus douces, la marque du refus d'un *tu* vécu comme une intrusion dans la vie privée.

Vouvoyer nous protégerait ainsi des autres, mais aussi de nous-mêmes, en nous blindant contre notre propre violence ainsi canalisée. On peut l'imaginer si l'on se rapporte à certaine institution où, il y a moins de vingt ans, les collègues de travail se vouvoyaient et respectaient, dans une tolérance absolue, les idées qui n'étaient pas les leurs. Le même milieu où, aujourd'hui, l'on se tutoie et où l'on s'embrasse comme à une sortie de collège, est aussi celui où les propos antagonistes se révèlent dans une parfaite violence.

À l'intérieur de la famille, comme le prônait Jean-Jacques Rousseau, il est recommandé de se tutoyer, le *tu* étant la marque de la familiarité et de l'intimité. Même s'il est moins brutal de se voir contester par ses enfants si l'on est vouvoyé, il est de plus en plus rare d'utiliser le vouvoiement d'enfants à parents, et encore plus rare de parents à enfants, et tout à fait exceptionnel de vouvoyer des enfants qui vous tutoient, comme s'il leur appartenait, à eux, de se retirer du sein maternel avant d'avoir atteint l'âge du sevrage.

Il faut avoir assisté à des conciliations de divorce pour avoir vu des ex-époux qui avaient vécu ensemble, eu des enfants et partagé la même intimité se vouvoyer et s'appeler Monsieur ou Madame à l'heure de la séparation, remplaçant leur vécu dans le néant de l'oubli. Si le passage du *vous* au *tu* est un rituel courant qui marque l'évolution d'une relation, le passage du *tu* au *vous* est le signe d'une parfaite régression, sauf s'il s'agit d'accorder son respect à une personne qui a changé, voire amélioré son statut, au point de changer la nature de ses relations avec l'autre.

De cette proximité du *tu* à l'intérieur d'une famille sont nés les *tu* utilisés dans les communautés d'intérêt, il faut savoir qu'au début du XX^e siècle, tous les députés se tutoyaient, à l'intérieur de l'Assemblée, bien avant qu'une telle utilisation du *tu* soit faite dans d'autres espaces (cercles, clubs, associations, corporations), renforçant ainsi des sentiments d'unité et d'appartenance au groupe.

Dans le travail, il était usuel de vouvoyer son patron ou ceux qui faisaient partie d'une certaine hiérarchie, verticalement, et de tutoyer ceux qui, horizontale-

ment, étaient égaux à vous. Les relations de travail étaient soumises à des codes ou à des convenances encore en vigueur aujourd'hui, si tant il est vrai que les usages doivent leur force à la durée de leur pratique : le *vous* crée la distance, et le *tu* dé-formalise.

Aujourd'hui, il est de bon ton de créer de la proximité entre les salariés, une ambiance de travail décontractée en favorisant l'esprit d'équipe, la proximité, le challenge collectif. Tous sont responsables, même si les compétences et les salaires ne sont pas égaux. Le tutoiement caractérise, sinon la jeunesse, du moins le dynamisme.

Entre égaux sur le plan hiérarchique, il ne crée pas de problème, mais qu'en est-il entre le salarié et son supérieur ? Même en l'absence de conflit, le *tu* est une menace en figeant la relation dans une convenance bon enfant qui peut empêcher le raidissement nécessaire pour que les choses soient dites clairement et fermement, ou qu'une augmentation de salaire soit demandée.

L'on peut toujours avancer que le *tu* ne nuit pas à la chose, mais n'est-ce pas dire alors que le *tu*, qui est le signe de la familiarité, introduit une certaine ambiguïté dans cet usage ? Si à la suite d'une difficulté, le *tu* est abandonné, il s'en déduit que la relation s'est détériorée, que le *tu* ne suffit plus à créer une relation de proximité et que le *vous* redevient la règle ; il ne faut pas s'amuser avec le *tu*, le *vous* permet de ne pas se poser la question du non retour.

C'est dire que le *tu* marque aussi quelque danger. En effet, le *tu*, normalement signe d'amitié ou de camaraderie, est devenu dans certaines entreprises qui lui donnent force obligatoire, celui de la fictivité, du faire-semblant. Mais il est remarquable que le vouvoiement s'impose dans les relations entre les patrons et les syndicats, chaque partie souhaitant garder la marque du respect dû à l'autre.

Dans les confréries d'avocats, de médecins, de journalistes, refuser le tutoiement peut être perçu comme un signe d'auto-exclusion. L'accepter signifie, au contraire, l'intégration au milieu dont on comprend les codes.

Certains n'ont pas manqué d'avancer que le vouvoiement était un vecteur de dérégulation dans le milieu de travail.

AUJOURD'HUI, A L'ÈRE DU NET : DES MODES D'EMPLOI CONTESTÉS

Un constat s'impose : c'est le *vous* auparavant généralisé et non le *tu*, devenu intempestif, qui est accusé d'incivilité ; le protectionnisme n'est plus de mode, on anticipe sur une amitié future en en prenant l'habit. Evidemment, le tutoiement a perdu son âme et signifie moins que par le passé la familiarité dans les contacts.

S'il est bien un domaine dans lequel tout le monde s'accorde pour reconnaître la disparition du *vous*, c'est bien celui de l'informatique, des motards (qui se tutoient entre eux) du Net. Les raisons en sont multiples. Ce sont les jeunes générations qui utilisent le plus le tutoiement et qui sont les plus nombreuses sur le Net. On attribue également cette évolution au monde anglo-saxon, où les barrières hiérarchiques semblent abolies (et où, surtout, l'anglais ne fait pas de différence entre le *tu* et le *vous*).

Aujourd'hui, les jeunes, qui ne l'ont d'ailleurs jamais utilisé, considèrent le *vous* comme un vestige du passé. Ils utilisent pour échanger entre eux les *tweets*, les RT (*retweets*) et les « j'aime ». Ils se fixent rendez-vous par textos et condensent leur pensée en 140 caractères. À leurs yeux, le *vous* est une impropriété, et le *tu*, le droit commun. Tout serait simple, si seule cette génération se trouvait sur les réseaux sociaux, mais elle y côtoie celle de leurs aînés qui, elle, a malheureusement pratiqué le *vous*. L'usage du *tu* représente, avant tout, une facilité. Le fait de s'exprimer sur un forum ne devrait pas entraîner l'adoption d'un comportement différent de celui de la vraie vie, mais la rapidité des échanges fait que la forme se fait oublier et que, les conventions tombant les unes après les autres, on oublie ce qui les avait fondées et l'on se permet tous les débordements : sans le garde-fou des conventions, chacun peut s'exprimer librement.

L'effet de masse fait que chacun suit ce que font les autres.

Le tutoiement anéantit les distances ; il n'est pas une marque de non-respect sur le Web. Mais même si le vouvoiement n'est plus forcément une marque de respect, les débordements sont facilités par le tutoiement et l'inégalité relationnelle revendiquée.

Dans le mode de conversation entre internautes (soit dans un contexte où chacun a choisi une pseudo-identité pour participer à un pseudo-jeu de rôle), faute de voir les autres et d'être vu par eux, chacun choisit l'image qu'il veut donner de lui-même et les moyens de la formaliser. Evidemment, le vent de liberté qui souffle sur de telles relations donne forme à l'avatar, mais il oblige aussi à accepter que l'on s'y vouvoie, même si plus généralement on s'y tutoie.

Les conséquences de ce qu'il faut bien appeler un dévoilement transparaissent, en 2007, dans les revendications du ministre de l'Éducation nationale qui a manifesté la volonté de réintroduire le vouvoiement à l'école. Le tutoiement généralisé d'aujourd'hui, marque d'une connivence illusoire, agace et est tout autant hypocrite que le vouvoiement bourgeois passé.

Sur Twitter, un journaliste ayant tutoyé un de ses confrères qu'il n'avait jamais rencontré (ce qu'il n'aurait manifestement pas fait dans la vraie vie) s'est vu rappeler par ce dernier à l'ordre existant en dehors du Net, mettant ainsi en avant sa supériorité dans l'échelle sociale.

Le décalage entre les bonnes manières et les usages en vogue sur les réseaux sociaux, qui est à l'origine de cette altercation, était peu en accord avec le « ton Twitter », dans lequel une certaine familiarité est de mise, un simple tutoiement « en mode sympathique ». Il n'empêche que le vouvoiement, fortement ancré dans une société française très hiérarchisée, est menacé par Twitter, où le *tu* égalitariste est la norme.

Internet serait un outil d'abolition des barrières sociales entre égaux sans distinction d'âge, de sexe, de statut..., pour créer une tradition de réseaux où la liberté de l'expression se traduit par une unicité de langage. Certains prétendent que le *vous*, sur Twitter, serait aussi déplacé que le *tu* dans des circonstances inappropriées !

En réalité, tout dépend de la question de savoir si ces outils de langage, que sont le *vous* et le *tu*, servent à s'adresser à l'autre. Si le *tu* est en vigueur sur le réseau, cela indique que, comme au Canada, on tutoie le groupe. Mais le fait de tutoyer le groupe n'est pas grave, dès lors que l'on s'adresse véritablement à l'ensemble que constitue le groupe. Mais dès lors qu'il s'agit de s'adresser à chacun des individus, à l'intérieur du groupe, la question de la différence entre le *tu* et le *vous* qui existait encore avant le décret – qui d'ailleurs ne la supprimera pas – a encore de beaux jours devant elle, et les réactions offusquées de ceux qui ne s'attendent pas à être tutoyés sur le Net le démontrent.

La preuve en est que la Suède a, dans les années 1960, institué une réforme généralisant le tutoiement comme moyen de régler des comptes avec le passé (les directeurs d'usine, la petite noblesse, le conformisme ambiant...). Plus qu'un décret émanant de l'État, c'était l'expression d'une aspiration du peuple à davantage d'égalité qui était ainsi traduite. L'adoption du tutoiement par un des plus grands quotidiens suédois a accéléré sa généralisation, mais il faut souligner que le vouvoiement n'était pas naturel en Suède. Il n'y a aucune difficulté à vaincre l'ennemi, quand celui-ci est faible ! Il n'en reste pas moins qu'en Suède, le vouvoiement opère un retour en force, et que ce sont les jeunes qui le remettent au goût du jour.

Une autre réaction au *tu* utilisé comme abus de langage se trouve dans la recommandation faite par le ministre de l'Intérieur aux policiers au titre du respect des règles de la courtoisie. L'abolition du tutoiement est un rappel du nécessaire respect de l'autre, de la perception qui peut être celle d'un citoyen soumis à une contrainte, la façon correcte d'exercer son métier quand on est investi d'un certain pouvoir. Il s'agit d'abolir le *tu* provocateur systématique, qui constitue une violence... Le dilemme grammatical est ainsi devenu social.

En réalité, s'agit-il de combattre le *tu égalitariste*, comme celui de la Révolution, ou le *tu anonyme* des réseaux sociaux ?

Une réponse a été apportée à cette interrogation par celui qui a expliqué utiliser le vouvoiement dans la vie

courante, mais professé que « tout bascule dès l'instant où il se retrouve sur les réseaux sociaux » : « j'utilise toujours le tutoiement sur Twitter. Et pas seulement parce que cela requiert moins de caractères ! Nombre de français agissent exactement de la même manière. Quand vous rejoignez les réseaux sociaux et tweetez sous pseudonymes un *vous* très formel peut sembler déplacé, y compris avec quelqu'un que vous n'avez jamais rencontré », explique ainsi la BBC à ses auditeurs encore peu familiarisés avec ce genre de subtilités linguistiques.

Le passage du vouvoiement au tutoiement marque une évolution dans le rapport non seulement entre des individus, entre des modes de communication différents, mais aussi entre des modes d'écriture ou de langage. Il est évident que l'on ne parle pas exactement comme on écrit, et si le *tu* est le mode du langage et si le *vous* est celui de l'écriture, on peut toujours témoigner du respect avec le *tu* et du mépris avec le *vous*.

Ce paradoxe est bien la vérité du Net, où l'on ne parle pas, mais où l'on écrit, même s'il ne s'agit que de frapper sur un clavier.

S'agirait-il donc d'un faux débat ?

Un autre paradoxe réside dans ce que le *tu* de la culture française s'accompagne d'une proximité physique qui amène la danse des bises et des serrements de main, alors que des pays où l'on tutoie très facilement (comme le Québec) s'y refusent, quand la cohérence serait de réintroduire dans les mots la distance abolie par les gestes.

Le vertigineux *tu* qui a tenté de s'imposer en dehors du Net, autant qu'il était présent sur la Toile, pour « faire mode » dans des milieux où on ne l'attendait pas est en recul, et le pire, qui confine au ridicule, est l'emploi d'un *tu* si égalitariste qu'il ne peut être perçu, en dehors du Net, que comme une volonté de nivellement, pour finalement rendre l'autre à son anonymat. C'est ce *tu* que les grands de ce monde utilisent pour abolir les barrières qui n'existaient déjà plus, pour soi disant simplifier les rapports sociaux, là où son introduction vient compliquer ce qui n'était pas discuté, là où jamais on n'aurait osé utiliser le *tu*, là où précisément le *vous* allait de soi.

La télévision connectée

CULTURE ET LOISIRS
AU RISQUE DE L'INTERNET

La télévision va-t-elle se dissoudre dans l'Internet ? Plusieurs signes l'annoncent. Grâce au haut débit et à la compression numérique, l'image déferle sur la Toile. Les écrans individuels et portatifs se répandent. La télévision connectée, fruit de la rencontre du Web et de la télé, portera-t-elle le coup de grâce au vieux système audiovisuel ? Ce n'est pas si sûr. Fort de sa robustesse, le modèle télévisuel résiste. Les nouveaux usages sont lents à se dessiner. La télévision connectée rencontre des obstacles dans son développement. Quelle est la véritable nature du changement dont la télévision connectée est porteuse ? Préfigure-t-elle une révolution dans les services de la télévision ? Est-elle plutôt une mutation de l'objet, du téléviseur ?

Et qui sont les acteurs de la bataille industrielle qu'elle suscite ?

Dans cet article, sont développées quelques-unes des problématiques que le phénomène soulève aujourd'hui.

Par **Philippe LEVRIER***

Dans une nouvelle parue en 1889 intitulée « Le journal d'un journaliste américain en 2889 », Jules Verne décrit un merveilleux appareil, le « téléphote ». Grâce à cet appareil, Francis Bennett dîne, à distance, avec son épouse, qui est en voyage à Paris, peut assister sans quitter son domicile à une représentation théâtrale, et assiste, en même temps que le monde entier, à une expérience médicale inédite : la tentative de résurrection d'un homme congelé un siècle auparavant. Décrit avec les mots d'aujourd'hui, le téléphote de Jules Vernes réaliserait la fusion de la télévision et d'Internet, un millénaire après la construction de la Tour Eiffel...

* Ancien élève de l'École Polytechnique (X 68), Ancien membre du Conseil supérieur de l'Audiovisuel.

Les techniques de communication audiovisuelles ont progressé à une vitesse incroyable depuis les premiers balbutiements de la télévision mécanique de la fin des années 1920 jusqu'à l'écran plat extra-fin d'aujourd'hui. Certes, le rêve de cet auteur visionnaire n'est pas encore entré dans la réalité quotidienne, mais le moment approche où le mariage entre le Web et la télé sera consommé.

La télévision s'est développée la première, à partir des années 1930, sous la forme d'un média de masse utilisant des réseaux de distribution dédiés, d'abord hertziens, puis filaires.

Elle a connu une croissance remarquable grâce au développement de la publicité et des services par abonnement, à la multiplication des supports de diffusion et à l'accroissement rapide, au cours des années 1970, du parc des récepteurs.

La télévision est un monde fermé, un écosystème autonome, dont toutes les catégories d'acteurs (les producteurs de contenus, les chaînes de télévision et les industries de l'électronique grand public) ont tiré durablement des avantages économiques grâce à son extraordinaire popularité. Elle n'a pas cessé de se perfectionner et plusieurs mutations majeures sont intervenues au cours de son histoire : télévision en couleur à partir de la fin des années 1960, télévision multi-chaînes dans les années 1980, télévision numérique et haute définition à partir de 1995.

Mais ces transformations n'ont pas affecté la structure de son écosystème. La télévision reste un média, c'est-à-dire un système de communication fermé, organisé à partir de centres qui sélectionnent et agencent des contenus audiovisuels en vue de rassembler une audience instantanée la plus large possible.

Internet a été conçu, à l'opposé d'un média, comme une machine à communiquer ouverte et dépourvue de centre. Après une période d'effervescence créative et d'illusions économiques, les services d'images sur Internet ont commencé à trouver leur place et bénéficient aujourd'hui du même effet de généralisation qui avait popularisé la télévision : les terminaux reliés à Internet, les ordinateurs fixes ou portables, les tablettes et autres *smartphones* sont aujourd'hui répandus à des centaines de millions d'exemplaires sur tout le globe. Et ils peuvent recevoir et transmettre des milliards de vidéos, dont la qualité est devenue comparable à celle des images reçues sur un téléviseur.

La télévision a donc définitivement perdu le monopole de l'image électronique, un monde de l'image électronique qui va s'ouvrir de plus en plus à l'Internet.

La transformation matérielle du téléviseur en objet connecté à Internet peut prendre plusieurs formes. Certains équipements périphériques, comme des lecteurs-enregistreurs de DVD *Blu-ray* ou des consoles de jeux, peuvent se connecter à Internet, assurant ainsi une connexion « indirecte » du téléviseur. Des boîtiers spécifiquement destinés à la connexion du téléviseur à l'Internet (comme le « Roku » ou l'Apple-TV) sont en vente dans le commerce depuis quelques années déjà.

En France, la plus répandue et la plus utilisée des connexions indirectes est toutefois celle que permettent les terminaux (appelés *box*) mis à disposition par les fournisseurs d'accès à Internet (FAI). Plusieurs millions de foyers sont ainsi équipés de ces boxes, dont les dernières versions permettent de visualiser sur le téléviseur une grande variété de services et de contenus disponibles sur Internet, choisis sous le contrôle du FAI.

La télévision connectée est donc aujourd'hui déjà largement répandue en France. Mais elle n'atteint pas encore les foyers : environ un foyer sur deux ne reçoit que la vingtaine de chaînes de la TNT, des foyers qui auront besoin d'un téléviseur connectable directement à Internet.



© IMAGEBROKER-LEEMAGE

« La télévision s'est développée à partir des années 1930, sous la forme d'un média de masse utilisant des réseaux de distribution dédiés, d'abord hertziens, puis filaires. », femme en train de regarder sa télévision, photographie de la fin des années 1930.

À partir de 2008, les fabricants de postes de télévision ont commencé à expérimenter, puis à mettre sur le marché de tels téléviseurs équipés des matériels et logiciels adéquats. Confrontés à une baisse régulière et significative des prix dans un contexte de concurrence vigoureuse, ces industriels tentent de maintenir (voire d'augmenter) la valeur de leurs produits par des innovations attractives pour le grand public.

L'industrialisation des écrans plats et leur commercialisation désormais à très grande échelle ont permis, concomitamment à la numérisation de la diffusion, de maintenir provisoirement le niveau des prix.

Mais la transition numérique étant achevée, les volumes des ventes diminuent et la rentabilité s'effondre. Le paysage industriel mondial du téléviseur a été profondément bouleversé en quelques années. Plus aucun téléviseur n'est fabriqué en Europe ni aux États-Unis ; les fabricants japonais, longtemps dominateurs, souffrent et accumulent les pertes ; le N° 1 mondial est désormais le coréen Samsung ; les fabricants chinois, quant à eux, gagnent chaque année des parts de marché.

L'industrie du téléviseur doit donc proposer au public des nouveautés attractives pour pouvoir survivre.



© Franck Crusiaux/REA

« Les tablettes et autres *smartphones* peuvent aujourd'hui recevoir et transmettre des milliards de vidéos, dont la qualité est devenue comparable à celle des images reçues sur un téléviseur. », tablette numérique multimédia affichant une mosaïque de chaînes de télévision, novembre 2012.

Beaucoup d'espoirs avaient été mis dans la télévision stéréoscopique (ou 3D), mais le public n'est pas séduit. L'ultra haute définition arrivera plus tard. De plus, ce type d'innovation, qui porte à la fois sur le contenant et sur le contenu, requiert une coopération étroite des fabricants avec les éditeurs de programmes. Pour la télévision haute définition, près de vingt années auront été nécessaires pour parvenir à synchroniser les actions des deux secteurs.

La télévision connectée ne souffre pas de ce handicap. Les fabricants peuvent mener des stratégies indépendantes des chaînes. Ils peuvent même entrer dans un nouveau métier, celui d'agrégateur de contenus, puisqu'ils maîtrisent l'interface d'accès à Internet qu'ils incluent dans leurs récepteurs. Éventuellement associés aux grands acteurs du Net, ils escomptent retirer de nouveaux revenus de ces activités. Leur promesse au consommateur est simple : « nous vous offrons une télévision intelligente qui facilite et élargit considérablement vos choix ». À partir de 2010, les fabricants de téléviseurs se sont donc lancés résolument dans cette voie. La grande majorité des produits de leurs gammes respectives est progressivement équipée de la fonction de connexion (en 2013, 70 % des téléviseurs vendus sur le marché français seront connectables).

Devant cette révolution technique, un frisson d'inquiétude a alors parcouru le paysage audiovisuel français. Selon les propres mots d'un ministre, un « tsunami » allait tout emporter. Un scénario catastrophe était écrit par quelques prophètes inspirés : la télévision connectée sera un grand bouleversement, une rupture radicale, le triomphe de l'« hyperchoix ».

Les grands acteurs de l'Internet vont réussir à capter les audiences massives de la télévision en pactisant avec les fabricants pour reléguer les chaînes dans un coin de l'écran, sous la forme de simples icônes applicatives. La publicité surgira sur l'image sans même que les chaînes en soient averties. Il s'ensuivra un transfert massif des revenus publicitaires des télévisions vers ces géants de la Toile. Tout l'écosystème télévisuel s'écroulera, entraînant dans l'abîme sa régulation et ses modes particuliers de financement de la création. Des responsables politiques brandirent la menace du vote d'une loi pour combattre les envahisseurs d'écran. Un rapport fut commandé, et le Conseil supérieur de l'Audiovisuel (CSA) créa une commission.

Aujourd'hui, cette fièvre est retombée, car le poids des habitudes et les réelles difficultés que la télévision connectée rencontre sur sa route vers le marché de

masse empêchent une transformation aussi rapide des usages. La télévision reste une rassembleuse qui sait fixer des rendez-vous, cultiver l'évènement et offrir les grandes émotions du direct. Le public est toujours là et continue de consommer près de quatre heures de programmes par jour. Le téléspectateur ne connaît pas encore vraiment la télévision connectée, ni son mode d'emploi.

Il ne suffit pas d'acheter (parfois sans s'en rendre compte) un téléviseur connectable. Il faut ensuite en activer la connexion, ce qui implique un effort de raccordement particulier, simplifié, il est vrai, par la disponibilité assez répandue des réseaux Wifi. Des progrès dans l'initialisation effective des postes récepteurs paraissent avoir des effets concrets puisque le taux de connexions réelles serait passé de 25 à plus de 50 % en seulement deux ans. Mais encore faut-il que cette connexion soit véritablement utilisée. Pour cela, il faut que le téléspectateur sache quels services il peut attendre de cette nouvelle fonction. Et surtout, il faut qu'il les adopte : les usages ne se décrètent pas...

Promettre que le téléviseur deviendra un écran banalisé d'accès à l'Internet ouvert de manière générale est insuffisant, voire inadéquat. Internet est aujourd'hui quasiment dans toutes les poches. Des applications adaptées au contexte d'utilisation traditionnel devront donc être développées pour procurer un réel avantage au téléspectateur. Trois grandes catégories d'usage se dessinent : la télévision interactive, la télévision à la demande et la télévision « socialisée » (*social TV*).

L'idée de doter la télévision d'une certaine dose d'interactivité n'est pas neuve. Les services de télétexte, qui permettent de faire apparaître sur l'écran, en substitution ou en surimpression sur l'image, des données alphanumériques ou graphiques diffusées dans le signal lui-même, existent depuis la fin des années 1970. La possibilité de faire transiter ces informations par le Net de manière bidirectionnelle, démultiplie les applications et ouvre la voie à une renaissance de la télévision interactive. Il est facile d'imaginer l'enrichissement qu'elle apporte aux programmes, par exemple dans le contexte d'une retransmission sportive : statistiques, situation de la compétition en temps réel, résumés en temps réel... Cette télévision interactive pourrait également renouer avec les visions des pionniers québécois du câble, qui, il y a plus de quarante ans, voulaient susciter une participation active du téléspectateur, par des votes, l'expression d'opinions, voire des jeux ou des paris. Par nature, ce type de service reste directement associé aux programmes des chaînes de télévision.

C'est en poursuivant cet objectif (de garder le téléspectateur dans leur univers de « marque ») que plusieurs télévisions européennes ont pris l'initiative de développer une norme commune, la HbbTV (*Hybrid broadcast broadband TV*), qui fonctionne à la fois comme un super-télétexte et comme un portail d'accès à des applications interactives produites ou sélectionnées par les chaînes. Les premières applications

ont démarré, de manière discrète.

L'une d'entre elles, dénommée « Salto » par France Télévisions, permet de regarder en le prenant au début un programme dont la diffusion a déjà commencé. Mais il est peu probable que les chaînes puissent retirer des revenus significatifs de ce type de service.

La télévision à la demande offre, quant à elle, une plus grande liberté de consommation des contenus audiovisuels. Parmi les genres les plus populaires, les œuvres « stockables », comme les films de cinéma, les films de télévision ou les séries, peuvent être directement commercialisées auprès du public par leurs propriétaires, les détenteurs des droits. Ces services existent aujourd'hui, mais la généralisation de la télévision connectée devrait augmenter leur consommation : en France, les foyers connectés *via* les boxes de leur FAI représentent environ 90 % de la valeur de ce marché. Cependant, l'offre est en France très fragmentée, à la différence de la situation aux États-Unis, où la plateforme de vidéos NET-FIX compte près de 30 millions d'abonnés. Les prévisionnistes estiment toutefois que le chiffre d'affaires de la télévision à la demande pourrait passer de 3 à 10 % des revenus totaux de la télévision (qui est aujourd'hui d'environ 10 milliards d'euros) à l'horizon 2020.

La télévision « socialisée » (*social TV*) prolonge ou accompagne le visionnage des émissions par des échanges entre les personnes utilisant les réseaux sociaux. Elle transporte sur la Toile la communication sociale découlant de la télévision, qui était autrefois cantonnée aux bavardages informels dans les bars ou aux discussions entre collègues de travail ou en famille. La télévision socialisée permet de commenter, d'apprécier des émissions de télévision, de les recommander, d'y réagir. C'est l'une des vertus les plus reconnues de la télévision, celle d'entretenir le lien social. Les chaînes peuvent ainsi construire tout un univers de communication en s'appuyant sur leurs émissions phares. L'objectif est bien sûr de fidéliser l'audience des jeunes adultes. Ainsi, sur le portail « MyTF1 », on peut prolonger et partager son expérience autour de l'émission phare de cette chaîne, « The Voice ». La pratique de la télévision socialisée s'appuie sur le développement d'une nouvelle habitude (baptisée *second screen* dans le monde anglo-saxon) : de plus en plus de téléspectateurs possèdent aussi un *smartphone* ou une tablette, qu'ils peuvent facilement manipuler pendant qu'ils regardent une autre émission. La télévision sociale n'a donc pas vraiment besoin de téléviseurs connectés pour pouvoir prospérer.

À l'incertitude sur la nature des services susceptibles de rendre populaire la télévision connectée s'ajoutent deux autres questions, celle des normes et celle des investissements à réaliser dans les réseaux.

Les normes foisonnent : le standard HbbTV, les systèmes propriétaires des grands constructeurs de télévi-

seurs, les interfaces spécifiques aux boxes, la proposition « Google TV », devenue une plateforme logiciel-intégrable dans les récepteurs... Une telle dispersion ne facilite pas le développement des applications. Elle est déroutante pour le public. Des appels réguliers sont lancés en faveur de l'interopérabilité des systèmes, mais les voies et les moyens d'y parvenir ne sont pas encore identifiés à ce jour.

La question des réseaux est encore plus cruciale. Les réseaux de télévision sont des réseaux de radiodiffusion, dont les capacités de transport sont à la fois ajustées à l'offre et insensibles au volume de la demande. Un même émetteur de télévision peut tout aussi bien desservir mille téléspectateurs que vingt millions ! Les investissements sont réalisés une fois pour toutes. À l'inverse, le dimensionnement des réseaux de l'Internet (leur bande passante) doit être adapté au trafic. Or, le trafic télévisuel est à la fois fortement asymétrique et aléatoirement massif. Une augmentation forte de ces trafics (NETFLIX représenterait 30 % du trafic Internet aux États-Unis, aux heures de pointe) nécessitera donc des investissements importants.

Les opérateurs de télécommunications ne sont pas prêts à consentir les investissements nécessaires sans qu'y contribuent les fournisseurs de services qui captent le revenu final. De plus, il serait sans aucun doute déraisonnable de vouloir faire transiter tous le trafic télévisuel sur le Net : la continuité du service ne pourrait pas être garantie au téléspectateur. Dans l'avenir, le développement de technologies permettant de faire coopérer les deux types de réseaux (télévision et Internet) (*dynamic broadcasting*) permettrait d'optimiser la distribution au consommateur final des images sous toutes leurs formes.

Face à ces incertitudes et confronté à ces contraintes, le changement que représente la télévision connectée n'est donc pas près d'entraîner la disparition du modèle télévisuel traditionnel. Il n'est pas davantage un déclencheur d'une nouvelle révolution dans les services de communication. Cette révolution se déroule

en ce moment même, sous nos yeux, à travers la combinaison de la multiplication et de l'individualisation des écrans, de leur portabilité et de la profusion des images.

À défaut d'être une révolution de la télévision-service, la télévision connectée serait-elle essentiellement une mutation de la télévision-objet, du téléviseur ? Depuis le milieu des années 1970, la forme du téléviseur a considérablement changé, mais son système reste composé d'un module associant un écran et l'électronique de traitement du signal, d'une télécommande et de l'indispensable magazine hebdomadaire d'information sur les programmes. Un nouveau paradigme du téléviseur est peut-être en train de naître : ressemblera-t-il à une tablette géante avec laquelle on interagira ? Et de quelle manière ? Avec une télécommande-clavier, avec une télécommande pointeur laser, ou bien par le geste, ou encore par la voix ? Toutes ces formules sont aujourd'hui expérimentées. Peut-être le téléviseur sera-t-il « éclaté » entre deux objets : une télécommande tablette intelligente, associée à un simple écran mural de projection ? La télécommande tablette permettant de rechercher, de sélectionner, de traiter, de visualiser, de dialoguer, d'accéder à des informations et à des services complémentaires aux programmes, tandis que l'écran restera passif. Il sera le reflet de la tablette. On pourra même le rouler (des écrans souples sortent actuellement des laboratoires), le ranger dans un placard et en changer quand les normes de visualisation auront connu de nouveaux perfectionnements.

Depuis des mois, le marché attend la réponse d'Apple à ces questions. Cette firme a trouvé, avec l'I-Phone, le modèle adéquat de *smartphone*. Saura-t-elle rééditer ce succès avec la Smart TV ? Samsung possède également toutes les compétences pour être la première à réussir cette mutation. La bataille est incertaine. Une seule chose est sûre : s'il est vraiment nouveau, cet appareil méritera un nouveau nom, mais – hélas – on ne l'appellera sans doute pas *téléphote*.

Comment sortir du paradoxe inacceptable d'une France qui perd ses emplois malgré sa créativité dans les jeux vidéo ?

La France est considérée comme un des pays les plus créatifs au monde dans l'industrie du jeu vidéo. Et pourtant, elle a perdu plus de 5 000 emplois sur 10 000 dans cette industrie, ces dernières années ! Cette situation paradoxale est inacceptable : nous ne pouvons nous résigner à perdre massivement des emplois sur un marché en plein développement où nous avons une des meilleures créativités au monde !

Il nous faut réagir sans plus attendre face à la concurrence efficace d'un certain nombre de pays et au moment où les cartes de l'industrie du jeu vidéo sont redistribuées par la dématérialisation et la mobilité.

C'est pourquoi, après avoir été missionné par le Premier ministre a) pour réfléchir au régime juridique du jeu vidéo, je plaide pour b) une mise à niveau de la politique française et européenne de soutien au jeu vidéo, avec, notamment, c) une modernisation du crédit d'impôt « jeux vidéo ».

Par **Patrice MARTIN-LALANDE***

* Député du Loir-et-Cher, coprésident du groupe d'études « Internet et société numérique » à l'Assemblée nationale, auteur d'un rapport remis au Premier ministre sur le régime juridique du jeu vidéo.



LE RÉGIME JURIDIQUE DU JEU VIDÉO

L'ancien Premier ministre François Fillon m'a confié une mission d'étude parlementaire de juin à novembre 2011 sur le régime juridique du jeu vidéo. Cette mission, accomplie auprès du ministre de la Culture et de la Communication, Frédéric Mitterrand, avait pour objectif de « *formuler des propositions permettant de sécuriser le cadre juridique du jeu vidéo* ».

Si chacun est conscient du fait que le développement de la création du jeu vidéo en France constitue un enjeu important au plan économique comme au plan culturel, le secteur du jeu vidéo français est cependant dans une situation assez paradoxale. En effet, il compte deux des plus grands éditeurs mondiaux de jeux vidéo, mais l'un n'a aucun studio de création en France, tandis que l'autre réalise une part de plus en plus minoritaire de sa création sur notre territoire.

La création de jeux vidéo en France est donc largement assumée par un grand nombre de petits studios : près de 50 % des sociétés comptent moins de dix salariés. Le caractère très éclaté, et par nature très récent et très évolutif, du tissu économique de la création de jeux vidéo en France rend particulièrement nécessaire

la poursuite et le renforcement de l'organisation de la profession, ainsi qu'en témoigne la création récente du Syndicat national du jeu vidéo (SNJV).

Contrairement à ce que j'imaginai, la partie la plus prenante de ma mission a consisté en un travail de consultation et de concertation avec les différents acteurs concernés : les organisations professionnelles représentatives, les sociétés d'auteurs, les entreprises de création et d'édition et les créateurs. En effet, j'ai dû me résoudre au constat de la quasi-absence de dialogue interne à ce secteur et de la persistance de blocages multiples, malgré la qualité des travaux menés en 2005 par le Conseil supérieur de la propriété littéraire et artistique (CSPLA).

Je crois pouvoir dire que cette mission a permis de commencer à sortir de ces blocages et d'établir un premier dialogue. Cela s'est notamment manifesté par les réunions de concertation que j'ai menées et par des prises de position manifestant un certain nombre d'ouvertures à préciser et à confirmer.

Je souhaite que ce travail de concertation et de médiation puisse conduire aux accords nécessaires au sein de la communauté des professionnels du secteur, aussi bien entre ces derniers qu'avec les sociétés d'auteurs, pour améliorer le cadre juridique existant, comme cela a été fait avec succès pour le cinéma, qui lui a un



© Gilles Rolle/REA

« *La France compte deux des plus grands éditeurs mondiaux de jeux vidéo, mais l'un n'a aucun studio de création en France, tandis que l'autre réalise une part de plus en plus minoritaire de sa création sur notre territoire.* », plateau de conception et de réalisation de jeux Ubisoft, Montreuil (France), septembre 2007.



siècle d'ancienneté ! C'est pourquoi les propositions que j'ai présentées au Premier ministre et au ministre de la Culture et de la Communication sont axées sur la poursuite de cette concertation (notamment sous l'égide du CNC) et, si possible, sur son aboutissement.

À l'instar de ce qui a été réalisé récemment pour le statut de la presse en ligne (et, antérieurement, pour le cinéma et pour le film d'animation), le secteur du jeu vidéo doit se mettre d'accord sur un certain nombre de points, avant toute éventuelle intégration de dispositions législatives ou réglementaires nouvelles pour aménager le cadre juridique existant.

Nous verrons bientôt sur quelles propositions en faveur d'un régime juridique du jeu vidéo en matière de droit d'auteur peut déboucher la mission de médiation menée par Philippe Chantepie sur *La propriété littéraire et artistique de la création de jeux vidéo*. Les auditions que j'ai pu mener à Paris, à Bruxelles et à Genève, ont montré que les risques juridiques – qui ne se traduisent pas par un niveau élevé de contentieux – peuvent être efficacement réduits en recourant à la solution d'un statut juridique du jeu vidéo. En effet, ce statut n'existe dans aucun pays producteur de jeux vidéo et n'est inscrit ni à l'agenda de l'Union européenne ni à celui de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle. C'est pourquoi je crois vital d'organiser au niveau de la profession la capacité à définir des normes de manière concertée. C'est la condition *sine qua non* pour réaliser les aménagements du cadre juridique existant que justifient les spécificités de la création de jeux vidéo.

Mais je dois souligner que le cadre juridique ne constitue probablement pas le principal défi à relever pour que la France reste un des grands pays créateurs de jeux vidéo.

« METTRE À NIVEAU » LES AIDES PUBLIQUES FRANÇAISES ET EUROPÉENNES EN MATIÈRE DE SOUTIEN AUX JEUX VIDÉO

J'estime que les conditions économiques et fiscales de la production de jeux vidéo doivent très rapidement faire l'objet de toute l'attention des pouvoirs publics. J'ai entamé des démarches auprès du nouveau gouvernement pour l'inciter à instaurer, au niveau français et au niveau européen, des mécanismes de soutien aux jeux vidéo qui soient comparables avec ceux instaurés pour les pays qui nous concurrencent le plus efficacement, comme par exemple le Canada.

La France est mondialement reconnue comme un des pays les plus créatifs en matière de jeux vidéo. Malgré cet atout exceptionnel, elle subit une véritable « hémorragie » de ses activités et de ses emplois, au bénéfice notamment du Canada, qui a su instaurer chez lui un système de soutien particulièrement favo-

nable. Si la France et l'Union européenne – dont les dispositifs actuels sont donc insuffisants – ne prennent pas d'urgence des mesures de soutien de même niveau, elles risquent de perdre définitivement dans l'industrie du jeu vidéo la place de premier plan que leurs talents créatifs devraient pourtant leur assurer.

Cette « mise à niveau » des aides françaises et européennes est d'autant plus urgente et indispensable que les décisions des sociétés du jeu vidéo en matière de développement de nouveaux jeux en ligne et sur *smartphone* vont être prises dans les mois qui viennent et qu'elles fixeront pour un certain nombre d'années les pôles mondiaux de production des jeux vidéo de nouvelle génération. Ne pas procéder rapidement à cette mise à niveau reviendrait à renoncer à la localisation en Europe des emplois générés par la création de jeux vidéo au moment même où se profile l'arrivée d'une nouvelle génération de consoles de jeux vidéo et où se développent, dans des conditions économiques très différentes du passé, les jeux vidéo en ligne et sur mobile.

Pour mettre fin à l'hémorragie d'emplois, il faut créer, en France et en Europe, des conditions d'accueil comparables à celles du Canada et d'un certain nombre d'autres pays. Pour cela, il faut d'abord faire évoluer, dans le sens d'une « mise à niveau » internationale, le crédit d'impôt jeux vidéo, au plan français comme au plan européen, un crédit d'impôt qui a déjà donné des résultats encourageants.

ADAPTER, NOTAMMENT, LE DISPOSITIF DU CRÉDIT D'IMPÔT JEUX VIDÉO

En 2007, j'ai été à l'initiative de la création du crédit d'impôt pour les jeux vidéo (CIJV) dans le but de mettre fin, si possible, à l'hémorragie des emplois de production de jeux vidéo, qui désertaient la France au profit du Canada – notamment le Québec – et d'autres pays offrant des conditions très attrayantes pour nos entreprises (1). Depuis le 1^{er} janvier 2008, le CIJV consiste en un crédit d'impôt atteignant 20 % des dépenses éligibles, dans la limite de 3 millions d'euros par exercice fiscal.

Ce dispositif est efficace, mais pour lui garder toute son efficacité, il faut savoir le faire évoluer en parallèle des évolutions économiques et technologiques.

(1) Initiative fiscale française, actée par la loi audiovisuelle du 5 mars 2007 relative à la modernisation de la diffusion audiovisuelle et à la télévision du futur : cette mesure a pour finalité de préserver et d'accroître la productivité des entreprises réalisant et produisant des jeux vidéo. Ainsi, par autorisation de la Commission européenne du 12 décembre 2007, cette mesure contribue à permettre à l'industrie vidéo ludique européenne de retrouver une nouvelle dynamique sur un marché mondial très concurrentiel.

Aujourd'hui, outre le fait que les pays concurrents de la France (comme le Canada) accentuent leurs efforts pour attirer chez eux les entreprises de jeux vidéo, on constate que les technologies se diversifient à grande vitesse. À l'heure actuelle, les jeux vidéo ne sont plus seulement commercialisés sur support physique : ils sont aussi de plus en plus souvent disponibles en ligne. Aujourd'hui, les entreprises françaises du jeu vidéo ne sont plus que 7 % à produire exclusivement pour le marché physique, quand 52 % d'entre elles produisent à la fois pour les marchés dématérialisés et pour le marché physique, les 41 % restants produisant uniquement sur les plateformes dématérialisées (2).

À la différence des jeux vidéo sur support physique, les jeux vidéo en ligne se caractérisent par leur plus faible coût (en effet, ils ne supportent plus un certain nombre de coûts de production), et par le fait que leur contenu continue d'évoluer après leur mise en ligne effective, grâce, notamment, à la « co-production » permise par les joueurs. Cette nouvelle forme de création interactive et échelonnée de jeux en ligne les rend, pour l'instant, inéligibles à l'avantage fiscal du CIJV, du fait que leurs budgets sont inférieurs à ceux affectés à la création de jeux sur support physique, et aussi parce que leur phase de production est plus longue. Nous risquons donc de passer à côté de ce bon outil qu'est le CIJV, alors même que la concurrence entre la France, le Canada et d'autres pays qui ont consacré à ces jeux des moyens nouveaux, est considérable ! Il serait dommage que la France ne puisse pas accompagner ses entreprises, qui doivent être pré-

sentes sur les marchés émergents. En effet, on sait parfaitement que les premiers arrivés sur ces marchés sont ceux qui parviennent à se tailler le plus aisément la part du lion, au détriment de ceux qui arrivent deux ou trois ans plus tard ...

Il nous faut donc adapter sur plusieurs points le dispositif du CIJV afin qu'il s'applique aussi à la production en France de nouvelles formes de jeux vidéo dont la distribution s'est dématérialisée. C'est la raison pour laquelle j'ai régulièrement déposé des amendements visant à adapter le dispositif de notre CIJV en proposant, tout à la fois, de réduire à 100 000 € le montant minimum des budgets requis pour l'éligibilité des projets et d'allonger à 24 mois, après la mise en ligne effective du produit, la durée pendant laquelle les dépenses de production sont éligibles.

Pour le moment, je n'ai pas encore été entendu. Mais je continuerai, inlassablement, de plaider en ce sens auprès des pouvoirs publics français comme de leurs homologues européens.

Car j'ai la conviction qu'avec d'autres mesures (comme la mise en place d'un fonds de soutien au jeu vidéo et la redéfinition de la formation aux métiers du jeu vidéo, notamment), la modernisation du CIJV est de nature à permettre le développement en France d'un pôle mondial de synergies en matière de divertissement numérique, couvrant, notamment, le jeu vidéo, le film d'animation, le cinéma et l'audiovisuel.

(2) <http://www.snjv.org/jeu-video-france-2012-elements-cles,621.html>, 18 décembre 2012.

Le livre numérique

Sous l'effet de l'augmentation exponentielle des ventes de terminaux, de liseuses, de tablettes et de téléphones intelligents, le livre numérique représente une part croissante du marché total du livre, une part qui est de 20 % aux États-Unis.

En France, l'évolution est plus lente. La politique française en la matière est guidée par la volonté de garantir la diversité culturelle en favorisant, par la régulation du marché, la concurrence entre des entreprises compétitives. Au titre des mesures concrètes prises, figurent pour les livres papier comme pour les livres numériques l'application du principe de la fixation du prix de vente par l'éditeur ainsi que la soumission à un même taux réduit de TVA. Telle est également la politique que la France cherche à promouvoir au niveau européen.

Par Jacques TOUBON*

Le livre, œuvre de l'esprit à nulle autre pareille, objet de possession, de collection, d'accumulation, se mue par le truchement de la technologie informatique en fichier numérique visualisable désormais sur une multitude d'écrans, fixes ou mobiles. Plus de papier, plus d'encre d'imprimerie, mais des unités informatiques, qui sont transformées en lettres pour permettre la lecture d'un texte désormais immatériel, qui est le contenu du livre, mais qui n'en a plus l'apparence même s'il en conserve le nom par convention... ou par habitude.

Voilà bien l'une des manifestations majeures et bouleversantes de ce qu'il est convenu d'appeler « la révolution numérique ».

Je ne parlerai pas, dans le cadre de cet article, des conséquences sociales en matière d'éducation ou en termes de philosophie du savoir et d'apprentissage des connaissances que peut induire l'usage de plus en plus fréquent du « livre numérique ». Je me bornerai aux

aspects culturels et économiques de la distribution en ligne, par Internet notamment, des livres sous leur forme numérique.

Cette consommation est en forte croissance partout dans le monde, y compris dans les vieux pays d'édition, comme l'Allemagne, les Pays-Bas, l'Espagne, l'Italie ou la France.

LES ÉTATS-UNIS MÈNENT LE BAL

Selon une étude du *Pew Research Center* de décembre 2012, la proportion des Américains de seize ans et plus ayant lu un livre numérique est passée de 16 à 23 % entre 2011 et 2012. Dans le même temps, la proportion des Américains ayant lu un livre papier a diminué de 72 à 67 %.

Dans un autre contexte, marqué notamment par l'existence d'un réseau serré de librairies, la France et l'Europe suivent le même chemin. On estime qu'en 2015, le livre en ligne représentera 10 % du chiffre d'affaires de l'édition, contre 2 à 3 % en 2012.

* Ancien ministre de la Culture.

L'augmentation exponentielle des ventes de terminaux, de liseuses, de tablettes et de téléphones intelligents explique pour l'essentiel la croissance de ce nouveau marché. L'apparition, puis la multiplication, des Ipad, Note, Bookeen, Nook, Kindle et Kindlefire et autres Kobo, engendrent des comportements nouveaux de la part des internautes et des lecteurs.

Il existe aujourd'hui deux types d'écrans de chargement et de lecture. Les liseuses d'abord, qui utilisent l'encre électronique et donnent une impression de lecture proche de la lecture d'un livre physique.

Puis, désormais, les tablettes qui prennent une part croissante du marché. Leur écran est rétro éclairé. Si la lecture y est plus fatigante, à la longue, leurs multiples fonctionnalités leur donnent à terme un avantage décisif. Et l'on peut prédire que d'ici quelques années, les terminaux dédiés à la lecture en ligne auront disparu au profit des appareils permettant d'accéder à toute la gamme des « contenus » culturels, c'est-à-dire aussi bien de la musique que des films, des photos, des livres ou encore des jeux électroniques.

Amazon en donne une bonne illustration : sa tablette Kindlefire, apparue il y a trois ans, prend peu à peu la place sur le marché de la liseuse dédiée, Kindle.

Il est à noter aussi que les services sont liés aux machines, dans des écosystèmes fermés : ainsi, la liseuse Kindle donne accès exclusivement aux fichiers Amazon, Kobo à ceux de la FNAC, et l'Ipad aux applications Apple.

Et les grandes entreprises de logiciels, telles que Google et Microsoft, cherchent à mettre en service leurs propres machines, pendant que les fabricants de machines s'allient avec les propriétaires de systèmes de navigation, tel Samsung qui répand l'Android de Google.

Ainsi, le livre numérique représente une part croissante du marché total du livre. Aux États-Unis, sa part est de plus de 20 %, ce qui est une donnée significative ; au début de 2012, le chiffre d'affaires des ventes en ligne a dépassé celui des livres de poche. L'Europe (hormis la Grande-Bretagne qui atteint près de 10 %) est plus timide.

En France, l'évolution est lente. Le livre en ligne représenterait moins de 2 % des ventes totales qui restent stables du fait que les ventes des livres papier ne reculent que très peu et, en tous les cas, moins que dans les autres pays européens.

On peut y voir le triple effet de prix élevés et de catalogues en ligne encore insuffisamment attractifs pour le consommateur-lecteur, de l'attitude à la fois résistante et anticipatrice des éditeurs et des libraires (des indépendants comme de la grande distribution) et d'une culture nationale dans laquelle la valeur symbolique du livre reste forte.

En effet, la France, et pas seulement la France des intellectuels, ne cesse de s'interroger et de débattre des enjeux inhérents à l'accès en ligne aux œuvres artistiques et culturelles, et particulièrement au livre.

On lui reconnaît, d'un côté, l'avantage de créer de nouveaux lecteurs (jeunes et technophiles notamment), de nouveaux métiers et de nouvelles relations commerciales entre auteurs, éditeurs et lecteurs.

Mais, d'un autre côté, on anticipe avec circonspection la nécessité de rénover les contrats entre éditeurs et auteurs, le danger que l'écrasement des prix de vente ne réduise la rémunération des auteurs comme la rentabilité des éditeurs et, enfin, le risque que la librairie soit peu à peu court-circuitée – image cruellement exacte – avec tous les bouleversements économiques, sociaux et culturels que la disparition de ces dernières comporterait à terme.

Comparaison n'est pas raison, certes, mais l'annonce faite en janvier par le géant américain du livre traditionnel Barnes & Noble résonne de manière inquiétante : cette entreprise envisage de fermer, d'ici à dix ans, un tiers de ses 689 magasins, tout en réduisant la taille de chacun d'entre eux.

Voilà pourquoi, dans l'esprit des politiques culturelles publiques auxquelles notre pays est unanimement attaché, le livre numérique fait l'objet d'une attention prioritaire et d'une action résolue des pouvoirs publics, du Parlement et du gouvernement, avant comme après l'alternance électorale du printemps 2012.

L'objectif en est double : garantir la diversité culturelle, c'est-à-dire toutes les œuvres pour tous les lecteurs et, pour y parvenir, favoriser la concurrence entre des entreprises compétitives par la régulation du marché. L'Assemblée nationale a pris l'initiative, à l'instigation d'Hervé Gaymard, grand admirateur de Malraux et auteur d'un rapport sur le prix unique du livre, d'étendre à tous les modes de distribution du livre, dématérialisés et physiques, la règle du prix de vente fixé par l'éditeur (introduite en 1982 pour le livre papier, et appliquée depuis lors par une quinzaine de pays européens). Une mesure effective depuis la fin de 2011.

Le Sénat a choisi d'agir, sur la proposition des sénateurs Legendre et Marini, en faveur d'une fiscalité indirecte plus légère. Depuis le printemps 2012, la France soumet la distribution du livre en ligne au même taux réduit de TVA que celui dont bénéficie le livre papier, soit aujourd'hui 5,5 %.

Le gouvernement, quant à lui, pleinement associé aux initiatives parlementaires, a développé un plan de soutien à la numérisation des livres (livres du commerce ou livres des bibliothèques publiques) et porte à Bruxelles ces initiatives nationales.

Tout en proposant ces mesures d'intervention publique, « l'industrie » du livre cherche, quant à elle, à se mettre en ordre de bataille afin d'éviter le sinistre qu'a connu la musique enregistrée après l'apparition du MP3 et de l'Ipod.

Les éditeurs vendent leurs droits aux distributeurs numériques, en faisant respecter le prix qu'ils indiquent. Ou bien ils s'efforcent de mettre en place des



© Ludovic/REA

« L'Assemblée nationale a pris l'initiative, à l'instigation d'Hervé Gaymard, grand admirateur de Malraux et auteur d'un rapport sur le prix unique du livre, d'étendre à tous les modes de distribution du livre, dématérialisés et physiques, la règle du prix de vente fixé par l'éditeur. », Hervé Gaymard, député, auteur d'un rapport parlementaire sur le prix du livre qu'il présente au Centre national du Livre, Paris, septembre 2009.

plateformes autonomes, à l'exemple du récent accord conclu entre Numilog et Bookeen, ou du site de bandes dessinées très réussi qu'est Izneo ou encore, en Allemagne, la plateforme TOLINO qui réunit éditeurs, libraires et opérateur historique. Des libraires dynamiques se sont également réunis au sein de groupements qui combinent la commodité technologique avec la qualité d'un service propre à leur profession. Quel que soit le vendeur, on constate un niveau de prix inférieur de 20 à 30 % à celui du même livre sous forme papier. Est-ce suffisamment bon marché pour déclencher un réflexe d'achat chez le consommateur ? Les études d'opinion montrent que celui-ci souhaiterait plutôt une différence de prix de 40 % et plus. Les éditeurs français n'ont pas fait le choix d'une augmentation des volumes en contrepartie de la baisse des prix. En « bons pères de famille », ils entrent prudemment, bien que résolument, sur ce nouveau marché, en particulier pour éviter de porter atteinte à la

place du livre de poche, qui reste une des caractéristiques de l'édition française.

C'est évidemment la démarche inverse qu'adoptent les entreprises américaines de l'informatique – Amazon en tête, pour le livre –, lesquelles ont choisi de prendre des parts de marché en cassant les prix.

Il convient aussi de mentionner que les catalogues en ligne restent encore limités, avec environ 100 000 titres en français (soit dix fois moins qu'en anglais) sur le service *Kobo, by FNAC*, qui est à l'heure actuelle la réponse la plus forte aux offres étrangères.

La revendication tendant à l'alignement du taux de TVA du livre en ligne sur celui du livre papier s'explique ainsi aisément : le fait de redonner à l'éditeur environ 15 % du prix de vente procurerait une marge supplémentaire, qui pourrait être consacrée à des investissements commerciaux et à des baisses de prix sans sacrifier la rémunération du droit d'auteur, et donc faciliter la conjugaison de la diversité culturelle et de la compétitivité économique. C'est là un des aspects d'une politique européenne des services numériques que la France cherche à promouvoir.

L'Union européenne, pour le moment, n'a toujours pas répondu au défi qui est lancé à son économie et à sa culture. Les 500 millions d'Européens sont des consommateurs effrénés des terminaux et des services que leur vendent les sociétés américaines, japonaises et coréennes de l'informatique. Autrement dit : ils paient les emplois, les revenus et les impôts de la Californie ! Les rares services européens (par exemple, Spotify, ou Deezer, pour la musique) ont le plus grand mal à faire leur place et à être rentables, c'est-à-dire à créer des emplois, à engendrer des revenus pour les artistes, les producteurs et les auteurs, et à payer des impôts à nos États.

La situation et les perspectives du livre numérique doivent en effet être élargies à l'ensemble des secteurs de la culture.

L'Europe veut-elle (mais le peut-elle) conduire une politique industrielle des services numériques qui lui permettra de passer, à terme, de la position de simple consommateur à celle d'acteur et de producteur sur le marché, par construction mondialisée, de services virtuels ?

À mon sens, elle n'a pas le choix. En 2030, on estime qu'un tiers du PIB de l'hémisphère Nord proviendra des services virtuels. Si l'Europe en était absente, que deviendraient notre niveau de vie, notre protection sociale et notre influence dans le monde ?

Quelle politique adopter pour que l'Europe numérique existe ? Il faut un ensemble de mesures qui dynamise notre compétitivité, dans le cadre d'une concurrence loyale.

La domination des entreprises mondiales de l'informatique se traduit par une concentration et un déséquilibre dans le partage de la valeur.

Des dernières données publiées, il ressort que, depuis le premier semestre 2012, les revenus que

Google retire de la publicité sont devenus supérieurs à ceux de toute la presse américaine. Le marché mondial de la publicité en ligne aurait été, en 2011, de 76 milliards de dollars, dont plus de 35 milliards de dollars pour le seul Google. Entre 2004 et 2011, les revenus publicitaires des journaux américains ont fondu de 55 %, et ceux de la presse française de 25 %, alors que le chiffre d'affaires de Google a été multiplié par 12.

Dans tous les secteurs, le déplacement de la valeur économique au détriment des auteurs, producteurs, distributeurs, artistes, diffuseurs, vers les sociétés *over the top* se vérifie de manière analogue, à des degrés divers.

D'ici deux à trois ans, les marchés – celui du livre en ligne, en particulier – seront clos par le jeu d'un oligopole réduit à trois ou quatre groupes. Plus aucun autre acteur ne pourra alors monter sur scène. Et les maîtres du jeu dicteront leurs conditions de distribution des œuvres, qui comporteront vraisemblablement une remise en cause, de droit ou de fait, du droit de la propriété intellectuelle, qui constitue pourtant le pilier et le capital de l'économie de la culture.

En matière de compétitivité, le traitement fiscal comporte des effets déterminants. Les entreprises américaines jouissent à cet égard d'un triple avantage : la faiblesse de la fiscalité aux États-Unis (en vertu de l'*Internet Freedom Act* de 1998), l'optimisation de leur siège fiscal européen en matière d'impôt sur les sociétés et le choix des pays où la TVA est la plus faible pour opérer la facturation des services en ligne.

Les États européens commencent à prendre conscience de cette évasion organisée d'impôts qui leur seraient normalement dus. Le débat est lancé, au niveau de l'OCDE.

Pour le moment, seule la France a agi concrètement en alignant ses taux de TVA entre le livre papier et le livre numérique. Elle plaide pour la modification en ce sens de la directive communautaire relative à la TVA, mais il faut obtenir l'unanimité des États membres...

Le gouvernement français vient de recevoir un rapport (de Pierre Collin et Nicolas Colin) sur la fiscalité à l'ère du numérique, qui en décrit avec pertinence les enjeux. Il faut agir sans tarder pour instaurer des prélèvements qui permettent de taxer justement des profits tirés de l'exploitation d'une valeur qui appartient à d'autres, et de contribuer au financement de la création et de la diffusion culturelles.

Il faut aussi agir par la régulation du marché de telle sorte que les entreprises européennes, notamment les éditeurs de livres, puissent mettre en ligne leurs œuvres dans des conditions normales de concurrence par rapport aux entreprises qui, telle Amazon, ont

accumulé des « moins payés » fiscaux et qui pratiquent des prix de vente bradés.

La règle du prix fixé par l'éditeur, en vertu d'une loi, d'un contrat d'agence ou d'un mandat, constitue la plus efficace des mesures d'ordonnement du marché.

Mais les autorités européennes de la concurrence, à l'instar de l'administration américaine, viennent de contraindre les éditeurs européens à changer leurs pratiques, en laissant le champ libre à la maîtrise du marché par une seule entreprise, Amazon. Étrange conception de la concurrence que celle qui favorise la monopolisation du marché !

Ma conviction est cependant que tout est encore possible pour l'Europe, si l'Allemagne et la France prennent une initiative commune pour convaincre les instances communautaires d'engager cette politique européenne des services numériques.

Les mentalités progressent, la Commission ouvre le débat, les gouvernements s'interrogent et adaptent leur ordre du jour. Il est possible que 2013, année du cinquantième du traité de coopération franco-allemande, voie se construire cette initiative commune et cette prise de conscience. Ce serait alors un anniversaire formidable, tourné vers les réalisations de l'avenir, et pas seulement vers les commémorations du passé.

En conclusion, deux observations me semblent inciter à l'optimisme.

D'abord, le lancement, à l'automne dernier, pour être opérationnelle fin 2013, de la plateforme MO3T, un consortium composé de 18 partenaires (éditeurs, distributeurs, libraires, fournisseurs d'accès à Internet et chercheurs). Cette plateforme a pour but d'offrir une alternative aux géants américains du livre en ligne, qui soit protectrice du monde du livre et qui s'appuie sur les secteurs nationaux. Cette entreprise (longue à mettre en place) porte beaucoup d'espoirs, car elle peut être l'une des solutions.

À moins que le livre ne finisse par être remplacé par un droit de lecture numérique, comme la musique enregistrée, qui est de plus en plus écoutée sur les sites d'écoute en continu (*streaming*) ? En effet, il est vrai qu'en tous domaines, les écrans des ordinateurs ou des appareils mobiles sont couverts d'écrits, mais d'un écrit dématérialisé, auquel on ne donne d'ailleurs consistance qu'en l'imprimant sur papier.

Je ne crois pas à cette substitution. Je crois, à vue humaine, à la complémentarité, à la coexistence des usages physique et numérique, à une économie dans laquelle la valeur de création et de production continue à être reconnue comme centrale, et où le lecteur ne sera pas confronté à un hypermarché virtuel, mais poursuivra, avec le livre, un commerce intellectuel et sentimental qui n'a pas de prix.

La gratuité sur Internet : de la logique marchande à la logique communautaire (1)

L'omniprésence de la « gratuité » ravit en même temps qu'elle fait peur, aux entreprises, tout d'abord, parce que sur Internet, généralement, « on ne fait pas (ou pas beaucoup) d'argent », à quelques exceptions près, et aux particuliers, ensuite, parce qu'il y aurait un prix caché à payer, celui de la perte de l'anonymat et de l'intrusion dans la vie privée. Il est vrai qu'Internet a mis en avant la gratuité comme méthode pour capturer des clients. Mais Internet a aussi dévoilé des capacités de communication et de production collective de savoirs de qualité, révélant ainsi la grande propension des êtres humains à coopérer. Affiché à un tel niveau, cet esprit collaboratif est un peu une surprise dans le contexte actuel d'individualisation croissante des trajectoires sociales.

Par **Godefroy DANG NGUYEN***, **Sylvain DEJEAN**** et **Thierry PÉNARD*****

Les internautes ont accès gratuitement à de très nombreux services et applications : moteurs de recherche, réseaux sociaux, comparateurs de prix, jeux, musique, vidéos, forums, sites d'information... Souvent, ils ne comprennent pas pourquoi il faut payer pour accéder à un service du Net : le paiement devient l'exception et une véritable « culture de la gratuité » semble dominer. Ces mêmes internautes participent aussi volontairement, gratuitement, à la production de services et d'applications : encyclopédie Wikipédia, *blogs*, avis et recommandations de livres, de films ou de restaurants... Sur des plateformes comme YouTube, ou dans des communautés *Peer-to-Peer*, des centaines de millions de vidéos et de morceaux de musique sont partagés et échangés tous les jours (légalement et illégalement) sans véritable

contrepartie monétaire. Pourtant, il est un vieil adage (largement repris par les économistes et popularisé

* Professeur et directeur scientifique adjoint à Télécom Bretagne, Marsouin.

** Docteur en Économie de l'Université de Pau et coordinateur du GIS Marsouin, Télécom Bretagne, CREM (Centre de Recherche en Économie et Management).

*** Professeur d'Économie à l'Université de Rennes 1 et chercheur au CREM (Centre de Recherche en Économie et Management), Marsouin.

(1) Une version longue de cet article est à paraître dans l'ouvrage collectif *La gratuité : la réception d'un concept polymorphe*, aux éditions LGDJ-Lextenso, coll. Droit et économie, dir. MARTIAL-BRAZ (N.) & C. ZOLYNSKI (C.).



© SWNS/ABACA

« Internet a surtout apporté les effets de réseau : ce mécanisme très puissant qui incite quelqu'un à adopter un bien (ou un service) après que d'autres l'aient fait. », deux choux de Bruxelles (les restes d'un repas de Noël) mis en vente au prix de 100 £ sur le site eBay, décembre 2012.

notamment par Milton Friedman) qui dit : « *There ain't no such thing as a free lunch* » (2).

D'OÙ LA QUESTION : POURQUOI LA GRATUITÉ CONSTITUE-T-ELLE LE MODÈLE QUASI DOMINANT DE PRODUCTION ET D'ÉCHANGES SUR INTERNET ?

La première réponse à donner renvoie justement à l'adage rappelé ci-dessus. La gratuité aurait un « prix caché ». C'est ce qu'avancent plusieurs auteurs, comme Anderson (2009), Bomsel (2007) ou Malin et Pénard (2010). Ils s'intéressent avant tout aux offres gratuites de « marchands » dont on perçoit bien, intuitivement, qu'ils ne « font pas de cadeaux », car ils ne sont pas là pour ça. Dans ce contexte, la gratuité ferait partie intégrante du modèle d'affaires et serait

(2) Un adage que l'on peut traduire sommairement par « un repas gratuit, ça n'existe pas » (Il y a toujours un prix à payer).

un moyen d'attirer le chaland pour récupérer, par ailleurs, des flux monétaires. Il existe plusieurs méthodes pour ce faire : le *sponsoring* (financement indirect par la publicité d'une audience capturée grâce à la gratuité), le *freemium*, contraction de *free* et *premium*, qui donne aux internautes un accès gratuit à une version bridée afin d'inciter certains d'entre eux à acheter la version complète (qui, elle, est payante), le *rabais au volume* qui est une pratique consistant par exemple à donner gratuitement une seconde paire de lunettes pour l'achat d'une première paire, ou bien encore le *bundling*, dans lequel pour un abonnement à un réseau mobile d'une durée minimale, on obtient gratuitement le *smartphone* tant convoité.

Toutes ces manifestations de la gratuité sont soit des méthodes d'accroche, soit des méthodes de valorisation, mais aucune d'elles n'a attendu Internet pour exister !

Internet a surtout apporté les *effets de réseau* : ce mécanisme très puissant qui incite quelqu'un à adopter un bien (ou un service) après que d'autres l'aient fait : l'abonnement au téléphone, l'inscription à un réseau social ou l'apprentissage d'un langage de programmation obéissent à un effet de réseau *direct* fondé sur le

besoin de communication avec des tiers. Celui-ci engendre une dynamique de développement auto-entretenu : plus nombreux sont ceux qui adoptent ce comportement et plus grande est l'incitation faite aux autres pour l'adopter. L'inscription à un site de rencontres ou sur une plateforme d'échange (eBay, Amazon Marketplace) traduit un effet de réseau *indirect* dans lequel la décision d'inscription d'un « versant » (par exemple, des acheteurs sur eBay) est motivée par la présence de l'autre « versant » (un grand nombre de vendeurs), qui crée la même dynamique auto-entretenu. Du coup, il peut être intéressant pour une plateforme d'offrir gratuitement un service soit temporairement pour atteindre une masse critique dans le cas d'effet de réseau direct, soit de façon permanente à un versant donné pour faire payer l'autre versant (c'est ce qui se passe avec les marchés d'audience), dans le cas d'effet de réseau indirect. C'est l'argument défendu notamment par Olivier Bomsel.

Mais si la gratuité chez les acteurs « marchands » s'inscrit dans des stratégies de profit, cela n'explique pas les apports gratuits des individus, des « citoyens », dont l'importance est indéniable.

QUELLES SONT LES MOTIVATIONS DESDITS « CITOYENS »

Internet, qui est né dans une communauté relativement fermée d'informaticiens universitaires adeptes de la diffusion libre d'idées, a de fait engendré des formes d'échanges et d'interactions volontaires et « gratuits » qui se poursuivent et s'amplifient encore, trente ans après son avènement. Les expressions « Web 2.0 » ou « *User Generated Content* » continuent à imprégner très fortement à la fois l'évolution technique du réseau et les usages des internautes.

Les motivations des individus sont les suivantes :

– *L'intérêt personnel* : un individu contribue parce qu'il souhaite pouvoir utiliser (ou consommer) des biens et des services qui ne le satisfont pas entièrement en l'état. Or, ces services se présentent sous la forme de programmes informatiques qu'il peut modifier, et la mise à disposition d'autrui du produit de son effort ne lui coûte guère, car il est numérisé. Et le contributeur peut aussi retirer un intérêt indirect à fournir ces biens et services, le retour pouvant être immédiat ou différé. Par exemple, l'objectif de la contribution peut être de se faire connaître ou de signaler ses compétences, et d'obtenir ainsi des avantages, présents et futurs (rémunération, emploi,...) (3) ;

– *L'altruisme* : l'individu contribue non pas pour lui-même, mais pour que d'autres puissent bénéficier des biens et services en question. Des auteurs comme James Andreoni (1989, 1990) établissent toutefois une distinction entre l'altruisme pur (lorsque la moti-

vation principale de la contribution est d'augmenter l'utilité ou la satisfaction des autres, et donc de rendre service) et l'altruisme impur (lorsque le contributeur retire un plaisir direct à contribuer, appelé *warm glow*) ;

– *La réciprocité directe* : l'individu contribue parce que certains l'ont fait avant lui (il s'agit pour lui de répondre à leurs contributions) ou pour encourager d'autres à le faire à leur tour. Ce dernier motif est aussi appelé *altruisme conditionnel* (RABIN, 1993). Cette forme de réciprocité est très présente sur le Net et se manifeste dans l'établissement de liens ou de renvois mutuels entre bloggeurs, entre utilisateurs de Facebook (où la réciprocité est obligatoire), de Flickr ou de Twitter (GAUDEUL et PERONI, 2010 ; KWAK et al., 2010), dans les partages de films et de musiques sur les réseaux de pair à pair (KRISHNAN et al., 2003), dans les évaluations entre vendeurs et acheteurs sur les places de marché d'enchères de type eBay (MASCLET et PÉNARD, 2008 ; DELLAROCAS et al., 2006) ;

– *La réciprocité indirecte* : l'individu A peut décider d'aider l'individu B, même si cette aide ne lui est pas rendue directement par B, mais par l'individu C, qui, d'une manière ou d'une autre, a pu observer l'acte bienveillant de A : on parle dans ce cas de réciprocité indirecte descendante. Autre cas de figure : B, qui vient de recevoir l'aide de A, peut décider à son tour d'aider C : on parle alors de réciprocité indirecte ascendante (NOWAK & SIGMUND, 2005). Plus généralement, A peut décider de contribuer gratuitement, sans trop savoir à qui cela profitera, mais en sachant que quelqu'un (dont il ignore tout) contribuera lui aussi au réseau, lui rendant ainsi service en retour. Dans ce cas, l'anonymat et le caractère collectif des contributions mettent autant en évidence les réciprocités ascendantes que les réciprocités descendantes.

Offrir gratuitement une partie de son temps et de sa force de travail (intellectuel) est donc une caractéristique prégnante des comportements anonymes sur Internet, avec des régularités statistiques déjà bien établies. On sait que tout le monde ne donne pas autant et qu'en ce domaine, comme dans bien d'autres, prévaut une « loi » de fréquence qui suit approximativement une distribution connue sous l'expression de « loi puissance », ou loi de Zipf ou encore loi de Pareto : schématiquement, un petit nombre de personnes contribue beaucoup, et la plupart contribue peu, voire pas du tout. Selon Benkler (2006), sur Wikipedia (dans sa version anglaise) en juin 2005, 3 016 « wikipédiens » étaient « très actifs » avec au

(3) Ce type de motivation se retrouve chez les bloggeurs, qui peuvent chercher à monétiser leur audience en écrivant des billets favorables à une marque ou un produit. De même, les développeurs peuvent contribuer à des projets de logiciels libres pour signaler leurs compétences en programmation et pour valoriser cette expérience auprès de futurs employeurs (LERNER & TIROLE, 2001).

moins cent contributions dans le mois, 16 945 contributeurs « actifs » comptabilisaient au moins cinq interventions par mois, et 48 721 avaient, contribué au moins dix fois. Mais la plupart des personnes qui consultent Wikipedia ne contribue jamais et constitue ainsi un groupe énorme de « passagers clandestins » : ils profitent du travail gratuit des contributeurs sans jamais apporter leur pierre à l'édifice.

Normalement, dans la « vraie vie », ce comportement finit par décourager les bonnes volontés. On appelle cela le « paradoxe d'Olson ». Plus la taille d'une communauté (ou d'un groupe) d'intérêt s'accroît et plus sa capacité d'action (ou de contribution) collective diminue, parce que les individus sont de plus en plus incités à adopter des comportements de passagers clandestins. En d'autres termes, les groupes de petite taille seraient plus efficaces que ceux de grande taille pour produire des « biens collectifs ». Selon Mancur Olson (1965), les larges communautés doivent mettre en place des incitations sélectives (par exemple, en offrant certains services réservés aux seuls contributeurs) pour maintenir un niveau de contribution suffisant.

Sur Internet, de telles incitations existent mais, finalement, elles restent relativement marginales : Wikipedia « *is well and alive* », et pourtant les contributions y sont pour la plupart anonymes et les incitations en sont, pour ainsi dire, absentes. De fait, l'encyclopédie coopérative est un exemple de « dilemme du prisonnier généralisé », dans lequel, collectivement, tout le monde se trouve mieux si chacun porte une part du fardeau (dans le cas d'espèce, produire des connaissances fiables disponibles pour tous), mais où, individuellement, chacun a intérêt à ne pas participer à l'effort collectif. Le fait que Wikipedia fonctionne et qu'elle ait « détruit » le marché des encyclopédies portées par des sociétés aussi installées que l'Encyclopédie Universalis, ou aussi puissantes que la société Microsoft (LE DIBERDER, 2008), révèle la portée de cette entreprise humaine fondée sur la gratuité des comportements.

Et si les contributeurs ne se découragent pas face à l'attitude opportuniste de la plupart des internautes, c'est au fond parce qu'ils se sentent solidaires les uns des autres : ils forment des *communautés* partageant un certain nombre de valeurs et de règles de fonctionnement. Les recherches d'Elinor Ostrom (4) montrent combien l'efficacité d'une communauté tient à sa capacité à concevoir des règles décentralisées et intériorisées (c'est-à-dire acceptées et respectées) par l'ensemble de ses membres (capacité d'auto-organisation) (OSTROM, 1990). Ces règles définissent les rôles et les contributions de chacun des membres, et orga-

nisent l'usage (ou le partage) du bien collectif. La communauté doit aussi disposer de moyens de contrôle et de sanction en cas de non respect des règles (OSTROM, 2000).

Mais ces règles et cette organisation s'appuient aussi sur un comportement particulier qui cimente en quelque sorte ces communautés, le comportement de « restituteur fort » (*strong reciprocator*) fondé sur le principe d'une collaboration inconditionnelle, mais aussi d'une capacité à « punir » : le restituteur fort n'attend pas que les autres collaborent pour contribuer lui-même au « bien collectif », mais il peut sanctionner des comportements non coopératifs, quitte à ce que cela lui coûte. La biologie et la science économique ont récemment mis en évidence cette figure du restituteur fort (BOWLES et GINTIS, 2011), dont les biologistes, notamment, sont enclins à montrer qu'il serait à l'origine de la survie de l'homme.

Pour en revenir à Wikipedia, il existe des « wikipédiens » dont la fonction essentielle est de contrôler le bon déroulement du processus de production collective de connaissances, d'arbitrer les conflits au nom d'une éthique de neutralité, de bannir les comportements déviants et nuisibles ou, simplement, de corriger les fautes d'orthographe et de signaler l'absence de sources bibliographiques étayant un article. Ces « gendarmes » et ces « relecteurs » font un travail très ingrat, peu valorisant : ils préféreraient sans doute écrire ou compléter des articles sur des thèmes qui les intéressent. Ils sont en un certain sens des restituteurs forts, qui prennent sur eux ces tâches collectives de surveillance peu gratifiantes, car ils sont persuadés que l'exécution de ces tâches est nécessaire à la communauté et que d'autres les feraient s'ils ne les prenaient pas eux-mêmes à leur compte.

C'est en ce sens que ce sont des coopérateurs inconditionnels. Pourtant, ils sont capables de « punir » les atteintes à l'éthique et à l'intégrité de l'encyclopédie collective. Au fond, tous les « modérateurs » des forums en ligne adoptent eux aussi ce type d'attitude : leur présence est la garantie d'une bonne « communication » et d'une production d'information « de qualité ». C'est sans doute une des conséquences les plus inattendues du succès mondial d'Internet que d'avoir révélé la présence de cette figure humaine que deux cents ans d'omniprésence de l'Homo Oeconomicus nous avaient fait oublier.

CONCLUSION

La gratuité est omniprésente sur le Net, mais elle témoigne d'intentions très différentes suivant celui ou celle qui la pratique. Avatar des formes les plus sophistiquées d'accroche du chaland pour les entreprises commerciales, elle est très populaire sur le Net, car il s'y déploie des effets de réseau qui donnent à cette gra-

(4) Des recherches qui ont valu à cette économiste le prix Nobel d'Économie en 2009, qu'elle a partagé avec Oliver Williamson.



© Jeremy Hogan/POLARIS-STARFACE

« Les recherches d'Elinor Ostrom montrent combien l'efficacité d'une communauté tient à sa capacité à concevoir des règles décentralisées et intériorisées (c'est-à-dire acceptées et respectées) par l'ensemble de ses membres. », Elinor Ostrom, à Bloomington (Indiana, États-Unis) en octobre 2009, lors d'une conférence de presse organisée après qu'elle eût reçu le prix Nobel d'Économie.

tuité un attrait particulièrement grand pour les sociétés du commerce électronique.

Mais la gratuité, c'est aussi la contribution volontaire d'individus partageant le sentiment de construire ensemble un savoir collectif et d'appartenir à une communauté où ils communiquent librement, dont ils dessinent collectivement les règles en respectant un principe d'efficacité. Bien des apports majeurs de l'Internet (définition des protocoles techniques par voie de RFC ou *Requests for Comments*, par lesquelles n'importe qui peut susciter des commentaires sur une proposition de nouveau protocole, logiciels libres, pages personnelles et *blogs*, *crowd sourcing* ou intelligence collective, contenus produits par l'utilisateur) résultent d'une démarche qui renoue sans doute avec un comportement profond de l'espèce humaine, la propension à coopérer.

BIBLIOGRAPHIE

ANDERSON (C.), *Free: The future of a radical price*, New York: Hyperion, 2009.

ANDREONI (J.), "Giving with Impure Altruism: Applications to Charities and Ricardian Equivalence",

The Journal of Political Economy, 97, Issue 6, December, pp. 1447-1458, 1989.

ANDREONI (J.), "Impure Altruism and Donations to Public Goods: A Theory of Warm Glow Giving", *Economic Journal*, 100, June, pp. 464-477, 1990.

BENKLER (Y.), *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*, Yale University Press, New Haven, Connecticut, 2006.

BOMSEL (O.), *Gratuité du déploiement de l'économie numérique*, Gallimard-Folio, 2007.

BOWLES (S.) & GINTIS (H.), *A Cooperative Species: Human Reciprocity and its Evolution*, Princeton University Press, 2011.

DELLAROCAS (C.), DINI (F.) & SPAGNOLO (G.), *Designing reputation (feedback) mechanisms*, in *Handbook of Procurement* (Eds), DIMITRI (N.), PIGA (G.) & SPAGNOLO (G.), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 446-482, 2006.

GAUDEUL (A.) & PERONI (C.), "Reciprocal attention and norm of reciprocity in blogging networks", *Economics Bulletin*, vol. 30(3), pp. 2230-2248, 2010.

KWAK (H.), LEE (C.), PARK (H.) & MOON (S.), *What is twitter, a social network or a news media?*, pp. 591-600, ACM, 2010.

KRISHNAN (R.), SMITH (M.D.) & TELANG (R.), "The Economics of Peer-to-Peer Networks",

Journal of Information Technology Theory and Applications, 5(3), pp. 31-44, 2003.

LE DIBERDER, "User Generated contents : retour aux sources ou révolution?", in SONNAC (A.N.) & GREFFE (X.) (dir.), *Culture Web : création, contenus et économie numérique*, Dalloz, 2008.

MALIN (E.) & PÉNARD (T.), *Economie du numérique et de l'Internet*, Editions Vuibert, Paris, 2010.

MASCLET (David) & PÉNARD (Thierry), "Do reputation feedback systems really improve trust among anonymous traders? An experimental study", *Applied Economics*, 44:35, pp. 4553-4573, 2012.

NOWAK (M.A.) & SIGMUND (K.), "Evolution of

indirect reciprocity", *Nature* 437 (7063), pp. 1291-1298, 2005.

OLSON (M.), *The Logic of Collective Action*, Harvard University Press, 1965.

OSTROM (Elinor), *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge University Press, 1990.

OSTROM (Elinor), "Collective Action and the Evolution of Social Norm", *The Journal of Economic Perspective*, 13(4), pp. 137-158, 2000.

RABIN (Matthew), "Incorporating Fairness Into Game Theory and Economics", *The American Economic Review* 83, pp. 1281-1302, 1993.

Le rôle des fournisseurs d'accès à Internet

Les fournisseurs d'accès à Internet (FAI) jouent un rôle de premier plan dans la structuration de l'écosystème de la culture et des loisirs numériques français. Ils y jouent même un double rôle puisqu'ils sont à la fois les intermédiaires indispensables entre les créateurs et le public, et des partenaires majeurs du modèle de financement et de promotion des œuvres culturelles. À ce double titre, les opérateurs télécoms français sont intéressés au développement pérenne du marché de la culture et des loisirs numériques. Ils souhaitent participer à l'élaboration du nouveau cadre de l'exception culturelle française dans une logique de concertation avec l'ensemble des acteurs de l'écosystème, autour d'intérêts communs et avec pour objectif de développer la création française.

Par Yves LE MOUËL*

AVEC LE NUMÉRIQUE, LES MODES ET LES PRATIQUES DE CONSOMMATION CULTURELLE ONT CHANGÉ

Les pratiques culturelles des Français ont profondément évolué au cours des dix dernières années. Grâce à la diffusion rapide des *smartphones* (près de la moitié de nos concitoyens possède un terminal de ce type) qu'a permis le modèle de subventionnement des opérateurs, mais aussi grâce à celle des tablettes numé-

riques (les ventes sont estimées, à ce jour, à 5 millions d'unités) (1), le public accède désormais à tout moment et en tout lieu à une offre culturelle riche et diversifiée. Les *box* TV des opérateurs se sont elles aussi largement imposées, de sorte que l'IPTV (*Internet Protocol Television*) est devenu le deuxième mode d'accès à la télévision en France, derrière la TNT. La France est l'un des tout premiers pays au monde en ce qui concerne les utilisateurs de la télévision par ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*) (2).

Avec le déploiement de ces parcs de terminaux numériques se sont imposées de nouvelles pratiques qui tendent non seulement à développer de manière significative la consommation culturelle dans notre pays, mais aussi à modifier les attentes des consommateurs. Ainsi, en 2012, les Français ont regardé 3 milliards de programmes en télévision de rattrapage (3) et 70 millions de programmes en VàD (vidéo à la demande) payante (4). Ils ont aussi écouté plus de 50 millions de titres musicaux en téléchargement (5).

* Directeur général de la Fédération française des Télécoms.

(1) Estimation GfK.

(2) *Point Topic, Global broadband statistics.*

(3) Estimation GfK-NPA Conseil-Régies TV du Baromètre de la TV de rattrapage.

(4) Estimation sur chiffres GfK-NPA Conseil, CNC.

(5) Estimation sur données du Syndicat National de l'Édition Phonographique (SNEP), fin septembre 2012.

Les consommateurs plébiscitent ainsi non seulement les nouveaux modes de consommation, mais aussi les nouveaux modèles économiques qui permettent à chacun de choisir l'offre qui lui convient le mieux en fonction de ses usages et de son budget : les formules de consommation de musique en *streaming* et sur abonnement représentent déjà 40 % des recettes de la musique numérique, les abonnements constituant à eux seuls 25 % du marché numérique (6). 40 % des Français se disent prêts à souscrire à une offre de VàD par abonnement... (7).

En 2013, les opérateurs français déploient la 4^e génération de téléphonie mobile, permettant ainsi au public français d'accéder au Très Haut Débit mobile, et partant aux contenus numériques et ce, partout et tout le temps. Or, les Français plébiscitent la consommation de contenus sur mobiles : 13 % de la consommation de TV de rattrapage est réalisée sur ce type de terminal (8), 31 % de la consommation de musique en ligne des 15-24 ans est faite depuis un mobile (9), le *smartphone* est le 3^e terminal le plus utilisé pour la lecture de livres numériques (derrière l'ordinateur portable et l'ordinateur fixe, mais avant la tablette et la liseuse) (10).

L'OFFRE CULTURELLE NUMÉRIQUE EST RICHE ET DIVERSIFIÉE

Les opérateurs et leurs réseaux constituent non seulement le lien indispensable entre les créateurs et le public, mais aussi le socle qui a permis aux distributeurs de biens culturels d'inventer de nouvelles propositions de valeur en adéquation avec les attentes exprimées par les consommateurs en matière de liberté de choix et de flexibilité. En effet, l'offre numérique s'est elle aussi fortement développée dans le sillage du déploiement des réseaux et des terminaux, impactant tous les segments de l'offre culturelle. Le marché français compte désormais plusieurs dizaines de plate-

formes de distribution de musique numérique, de vidéo à la demande ou de télévision de rattrapage, qui sont en mesure de proposer leurs services à l'ensemble du public. Le projet MO3T (11) et les offres de jeux vidéo en *streaming* sur TV soulignent, de leur côté, l'implication constante des opérateurs dans le développement de l'offre culturelle numérique, ainsi que les bénéfices générés par les investissements des FAI au profit de la création, sous toutes ses formes.

Or, la politique d'investissement et d'innovation des opérateurs télécoms constitue le point d'appui essentiel de l'offre légale, en particulier sur les segments en développement :

- les accords de distribution conclus entre opérateurs et éditeurs de services (12) ont permis au marché du *streaming* musical français de connaître une croissance explosive (+ 73,6 % en 2011 et + 30 % sur les 9 premiers mois de 2012) (13) ; il en est de même pour le marché de la musique sur abonnement (+ 90 % en 2011, + 30 % sur 9 premiers mois de 2012) ;
- l'essor rapide de la VàD payante trouve son origine dans les investissements des opérateurs, tant du côté client (*box*, interfaces utilisateurs) que du côté de la création (acquisition de droits, participation au système de financement de la création, *marketing* de l'offre,...) ;
- quant à la TV de rattrapage, son équilibre financier repose encore principalement sur le financement direct des opérateurs.

Les opérateurs télécoms sont donc loin d'être étrangers au fait que la France figure parmi les pays les plus matures en termes de consommation culturelle numérique.

UN CADRE RÉGLEMENTAIRE ET ÉCONOMIQUE QUI FAVORISE LES ACTEURS EXTRA-EUROPEËNS

Mais l'Internet et la dématérialisation des contenus ont aussi pour corolaire une abolition des frontières physiques, qui, s'ajoutant au principe de la libre de circulation des biens et des services au sein de l'espace européen, remet en question des équilibres économiques pensés et établis sur des bases nationales.

L'internationalisation de la concurrence sur le marché des contenus et des services culturels numériques est une réalité qui doit être prise en compte si l'on veut que le cadre réglementaire et fiscal auquel sont soumis les acteurs français leur permette de rester compétitifs. Se développe, en effet, une distorsion de traitement entre les opérateurs nationaux et des acteurs non-nationaux (voire extra-européens) tant en termes de fiscalité que d'obligations réglementaires.

Ainsi, les acteurs américains (Google, Apple, Amazon,...) installent leurs sièges sociaux européens dans des pays où la fiscalité est plus favorable qu'en France. Ce qui leur permet de bénéficier, d'une part,

(6) Source : SNEP.

(7) Voir : <http://www.npaconseil.com/media/121217-cp-svod-en-france.pdf>

(8) Baromètre TV en ligne, NPA Conseil-GfK-Régies TV, juin 2012.

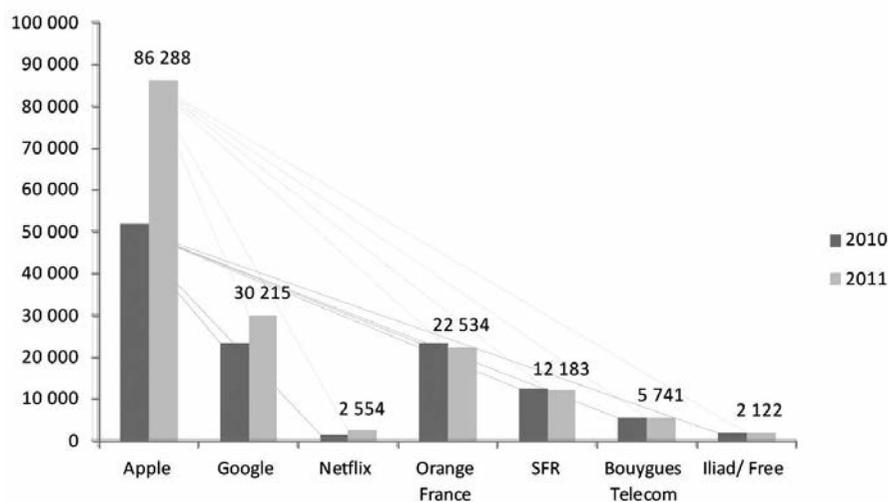
(9) Source : SNEP, février 2011, <http://proxy.siteo.com.s3.amazonaws.com/www.disqueenfrance.com/file/lettredusnepetgiepa63fevrier2011.pdf>

(10) Baromètre des usages du livre numérique, OpinionWay, Sofia, SGDL, SNE, 2012.

(11) Plateforme ouverte et interopérable de distribution de livres numériques, dont Orange et SFR sont partenaires.

(12) Deezer-Orange, Spotify-SFR (par exemple).

(13) Source : SNEP.



Source : publications financières - Taux de change \$/€ = 0,797

Schéma 1 : Comparaison des chiffres d'affaires des opérateurs français avec ceux d'acteurs américains (en M€).

de taux de TVA moins élevés (comme au Luxembourg) et, d'autre part, d'une imposition plus légère (comme en Irlande). Ce double déséquilibre se traduit par un différentiel important entre les prix proposés au public par les acteurs français et les offres de leurs concurrents américains. Cela permet aux acteurs américains de proposer leurs contenus à un prix inférieur sans participer à leur financement, alors même qu'ils dégagent un chiffre d'affaires « monde » supérieur à celui de la grande majorité des acteurs français. Google affiche en effet un chiffre d'affaires de plus de 50 milliards de dollars, tandis qu'Apple génère 3,8 fois plus de revenus qu'Orange France, et près de 2 fois plus qu'Orange Monde. Or, la dynamique actuelle des marchés a pour effet d'accentuer très rapidement ce différentiel favorable aux groupes américains.

De plus, les plateformes éditées par les opérateurs nationaux sont soumises à des obligations spécifiques en termes de promotion et d'exposition des œuvres, voire en termes de production. Or, la France est généralement le mieux-disant européen en ce qui concerne les quotas de production et de diffusion imposés aux éditeurs établis sur le territoire national. Cela pourrait à terme se traduire non seulement par un nouveau déséquilibre entre acteurs français et acteurs étrangers, mais aussi par une sous-exposition de la création française sur les services utilisés par le public français.

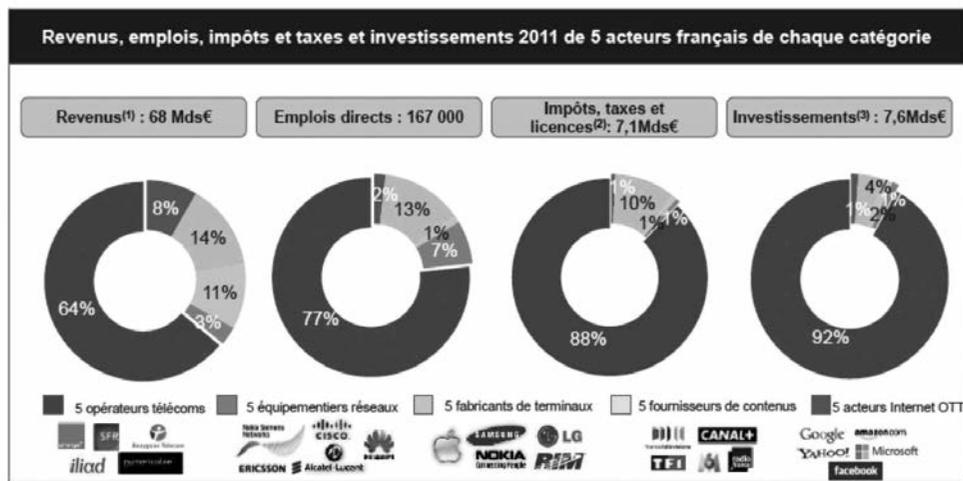
(14) Voir le précédent de l'augmentation, fin octobre 2012, des prix des applications sur l'App Store (d'Apple) intervenue sans qu'il y ait eu consultation des éditeurs.

(15) Les minima garantis de rémunération des ayants droit prévalant sur le marché de la VaD sont en effet refusés par certains acteurs *Over the Top*.

CE DÉSÉQUILIBRE REPRÉSENTE UN RISQUE RÉEL NON SEULEMENT POUR LE FINANCEMENT DE LA CULTURE, MAIS AUSSI POUR L'ÉCONOMIE FRANÇAISE EN GÉNÉRAL

Ces déséquilibres structurels ont un impact direct sur l'économie et la création françaises. En effet, les acteurs *Over the top* (OTT) ne participent en aucune manière au système de financement de la création française, ce qui fait peser le risque d'un assèchement des ressources financières des artistes et des producteurs. Ces acteurs sont même en mesure (et ne s'en privent pas) d'imposer leurs conditions aux ayants droit qui désirent accéder à leurs systèmes propriétaires : fixation, voire modification unilatérale des prix (14), absence de minima garanti (15), etc.

Pour autant, ces acteurs ne participent pas plus au financement des réseaux qu'à leur déploiement. Or, l'économie future de ces acteurs, comme celle de la création, repose largement sur la capacité des opérateurs à investir dans la maintenance et dans l'élargissement permanent de la ressource Internet. À l'heure où se profile le mur d'investissement que constitue le développement de la 4G mobile et de la fibre optique, tout l'avenir de l'écosystème culturel numérique français, mais aussi de la compétitivité numérique de la France, reposent donc sur la capacité des opérateurs télécoms français à investir massivement dans les réseaux de nouvelle génération. Ceux-ci permettront en effet au consommateur final de bénéficier d'une amélioration dans sa consommation de biens culturels numériques tant en termes de fluidité que de qualité, tandis que créateurs et éditeurs pourront inventer de nouveaux contenus et services en tirant parti de la ressource supplémentaire déployée.



Source : Étude « L'économie des télécoms en France : deuxième étude pour la Fédération Française des Télécoms » (16), A.D. Little.

Schéma 2 : Etude « L'économie des télécoms en France : deuxième étude pour la Fédération française des Télécoms ».

Plus globalement, les acteurs OTT américains ne participent que marginalement à la création de valeur en France que ce soit au travers des emplois, de l'impôt ou des investissements, tout en tirant des revenus tant de la création que des investissements français. Il est par conséquent nécessaire d'établir un cadre concurrentiel et réglementaire équitable et juste qui permette aux acteurs français, garants de la pérennité du dynamisme de la création tout autant que créateurs de valeur pour l'économie nationale, de lutter à armes égales avec leurs concurrents étrangers.

Dans le contexte économique actuel, la mise en place d'un *level playing field* (un cadre concurrentiel juste et équitable) est en effet un impératif afin de relocaliser la création de valeur au sein de l'économie nationale. De même, ces acteurs étrangers doivent être impliqués plus fortement dans les mécanismes de financement de la création qui constitue l'un des piliers de leur proposition de valeur.

VERS UNE DÉMARCHE COMMUNE POUR CRÉER LE MARCHÉ DE LA CULTURE DE DEMAIN

Ce rééquilibrage du marché doit avoir pour objectif une optimisation de l'allocation de la valeur économique créée. L'implication des acteurs OTT dans les mécanismes de financement de la culture doit être accompagnée d'une évaluation plus précise des besoins du secteur de la création et d'une transparence accrue dans l'utilisation des ressources. Le contexte économique actuel impose plus fortement encore la nécessité d'une rationalisation et d'un contrôle strict de l'utilisation des deniers publics. Les taxes, les redevances et les rémunérations allouées au financement de la création ne sauraient faire exception.

Comme l'a souligné l'actualité en fin d'année 2012, le risque est grand de voir des systèmes vertueux visant à financer la création dériver au point de menacer l'économie de ceux qui la diffusent auprès du public et la financent. De ce fait, la préservation de la création française dans toute sa diversité et dans tout son dynamisme ne peut passer que par une démarche concertée et transparente associant l'ensemble des parties intéressées. L'avenir de la création dépendra aussi du devenir des intermédiaires distributeurs, qui, s'ils sont directement intéressés au bon financement des œuvres, doivent aussi être associés à la gouvernance des institutions culturelles qu'ils financent.

Cela d'autant plus qu'étant au contact direct du public sur l'ensemble des écrans de consommation, les opérateurs distributeurs de biens culturels numériques ont une connaissance fine des usages et de leur évolution. Grâce à cette position privilégiée dans la chaîne de valeur, les opérateurs télécoms sont en mesure d'apporter une valeur supplémentaire aux acteurs culturels en leur permettant d'analyser et d'anticiper l'évolution des usages des consommateurs numériques. Cette démarche commune de prospective et de réflexion sur les leviers de création de la valeur et de son partage est indéniablement nécessaire à la structuration d'un écosystème culturel numérique équilibré et toujours plus dynamique.

La mondialisation et l'universalité apportées par l'Internet constituent des opportunités dont il faut savoir se saisir en anticipant les modes de consommation de la culture de l'ère du numérique.

(16) Disponible en ligne : <http://www.ftelecoms.org/articles/leconomie-des-telecoms-en-france-deuxieme-etude-pour-la-federation-francaise-des-telecoms>



Les enjeux de l'industrie musicale à l'heure de l'Internet

Après dix ans de bouleversements technologiques, économiques et juridiques, les industries culturelles et, au premier chef d'entre elles, la musique, doivent pérenniser de nouveaux modèles de développement. L'enjeu majeur pour l'industrie musicale dans ce contexte de mutation profonde est de réussir à préserver la diversité et le dynamisme de la production, qui sont l'ADN de la filière musicale française.

Aujourd'hui :

- 60 % des ventes de musique enregistrée concernent des œuvres produites en France ;
 - 30 % des revenus des producteurs proviennent des ventes de supports numériques ;
 - 51 % des achats de musique se font sur Internet, une performance qui place la musique loin devant les autres industries culturelles (pour ces dernières, en moyenne, seulement 8 % des achats sont effectués sur Internet).
- Mais gagner cette bataille de la diversité passe par :

- une protection efficace des droits de la propriété intellectuelle sur Internet,
- une exposition plus large et plus qualitative de la musique – de toutes les musiques – à la télévision et à la radio,
- la mise en place d'un dispositif de soutien à une production locale fragilisée dans cette période de transition.

Par **David EL SAYEGH***

* Directeur général du Syndicat national de l'édition phonographique (SNEP), nommé, en avril 2013, Secrétaire général de la Société des auteurs, compositeurs et éditeurs de musique (SACEM).

INTRODUCTION : LE DYNAMISME DU MARCHÉ EN LIGNE DE LA MUSIQUE ENREGISTRÉE

Dans l'univers du numérique, le secteur de la musique enregistrée est une industrie dynamique. Pour mémoire, rappelons que l'industrie musicale a considérablement évolué, depuis plusieurs années, dans le domaine de l'offre légale de musique en ligne mise à la disposition des consommateurs. Ainsi, plus de 15 millions de titres sont désormais disponibles *via* les offres légales de téléchargement ou de *streaming*.

En France, 8,3 % des transactions concernant l'achat de biens culturels sont réalisées sous une forme dématérialisée. Cependant, cette moyenne cache de fortes disparités. La musique est en effet (et de très loin) le secteur le plus concerné par la consommation sur Internet, qui représente aujourd'hui 51 % de ces transactions.

Désormais (depuis le 1^{er} semestre 2012), le numérique représente 30 % du chiffre d'affaires du secteur de la musique enregistrée et constitue un véritable relais de croissance pour les acteurs de cette filière. Il n'existe donc pas de réel déficit en matière d'offres légales attractives et innovantes, lesquelles constituent la meilleure des parades au piratage.

Le numérique est au cœur de l'activité des producteurs, qu'il s'agisse de la découverte des artistes, de leur exposition, avec notamment une visibilité accrue *via* les réseaux sociaux, ou de la monétisation de leurs enregistrements.

Aujourd'hui, le consommateur dispose non seulement d'un choix très large de contenus musicaux, mais aussi de modes d'exploitation variés : téléchargement, *streaming*, web-radios semi-interactives, vidéos à la demande, etc. À cette multiplicité de services, correspondent des modèles économiques différents : achats à l'acte, abonnements payants, *bundles*, offres gratuites (financées par la publicité), *freemium* (combinaison payant/gratuit), *cloud computing*...

Cependant, ce secteur est encore loin d'avoir atteint le stade de la maturité, il connaît depuis ces dernières années des bouleversements technologiques constants. Le développement des *smartphones*, des tablettes et des chaînes Hi-Fi connectées s'est conjugué à l'arrivée de nouveaux acteurs : il y a seulement cinq ans, Spotify et Deezer n'existaient pas, et YouTube n'en était qu'à ses débuts. Le lancement de nouvelles offres Microsoft, Samsung et Google et celui de nouveaux services (avec Imatch, d' iTunes, et Amazon cloud) font de l'économie de la musique digitale un secteur en perpétuelle mutation.

L'enjeu pour la filière musicale, en France, est de préserver la diversité d'une production locale, dans une période de transition qui a fragilisé le tissu de production.

De quelle manière ?

En trouvant des solutions à trois grandes problématiques : la régulation des usages en ligne, l'exposition

des artistes et le financement de la production locale.

UN PRINCIPE FONDAMENTAL : LA RÉGULATION DE L'ENVIRONNEMENT NUMÉRIQUE

Une offre légale riche et diversifiée ne peut exister que dans un cadre régulé, la dérégulation constituant la principale barrière au développement de cette offre.

L'HADOPI (Haute autorité pour la diffusion des œuvres et la protection des droits sur Internet) participe indéniablement à cette régulation, même si d'autres mesures peuvent être mises en place pour développer l'économie numérique des biens culturels. Deux principaux obstacles entravent le développement de l'offre légale : la piraterie domestique (le *Peer to Peer*, P2P) et la piraterie commerciale.

La réponse graduée constitue une réponse adaptée, proportionnée et efficace à la piraterie domestique

Cette réponse graduée est adaptée en raison du fait que seul un traitement extra-judiciaire permet de répondre à cette pratique massive de manière proportionnée, puisqu'il s'agit avant tout d'un dispositif pédagogique s'accompagnant de sanctions beaucoup moins sévères qu'en matière de contrefaçon.

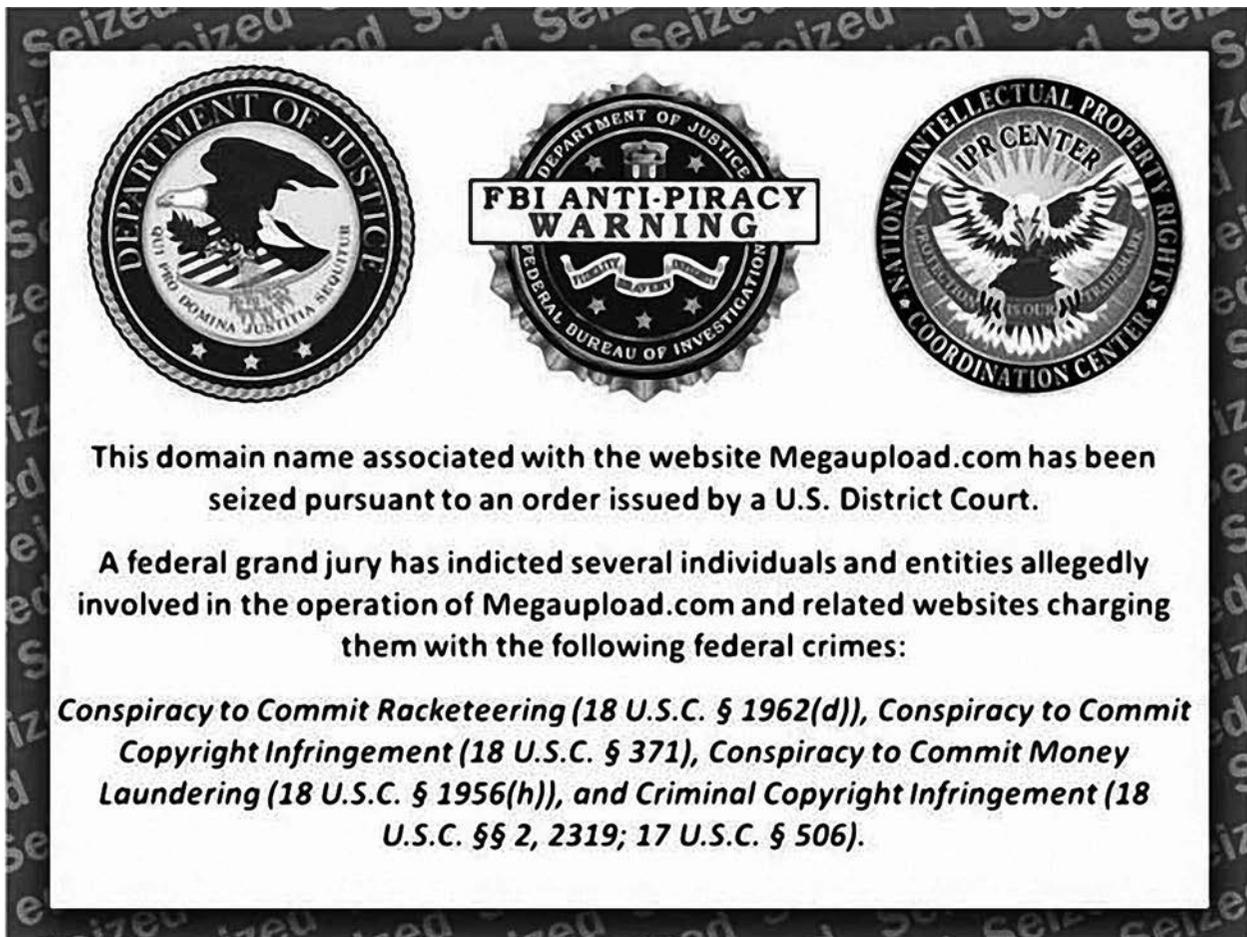
Les conséquences positives de la mise en œuvre de la réponse graduée sur les services en ligne illicites

– Une baisse sensible de la fréquentation des réseaux P2P : entre juin 2009 et juin 2012, la réponse graduée a permis un recul de 35 % des téléchargements illégaux *via* les réseaux *Peer-to-Peer*. Sur cette période, 2,3 millions de personnes ont déserté ces services, alors même qu'aucune condamnation n'a été prononcée.

– En France, toujours, la baisse de l'audience des sites de *Pair à Pair* a été trois fois plus forte que dans les autres pays européens (source Nielsen).

– Un taux de non réitération des infractions très élevé :

Selon l'HADOPI, 95 % des destinataires d'un premier message d'avertissement ne se voient pas reprocher une seconde infraction. Ce bon taux de non réitération est identique pour le deuxième et le troisième messages d'avertissement (avec des taux, respectivement, de 92 et 98 %). Cela signifie bien que les mesures à caractère pédagogique mises en œuvre par l'HADOPI dissuadent très fortement les internautes de télécharger illégalement des contenus. Par ailleurs,



© POLARIS-STARFACE

« La piraterie commerciale se matérialise principalement par le téléchargement direct (Megaupload) et le streaming illégal. », fermeture par décision des autorités américaines du site Megaupload, janvier 2012.

nous ne constatons pas, depuis la mise en œuvre de la réponse graduée, un report sur les autres services illégitimes de téléchargement (tels que les *cyberlockers* et autres). D'après Nielsen, l'audience de ces services a même chuté de 23 % entre janvier et mars 2012, suite à la fermeture de Megaupload.

Une incidence directe sur la croissance du téléchargement légal

Indépendamment de cette tendance baissière, la mise en œuvre de la réponse graduée a permis une accélération de la croissance de l'offre légale de musique en ligne.

Des économistes du Wellesley College ont démontré que sur la période allant d'avril 2010 (date du vote à l'Assemblée nationale de la loi HADOPI) à décembre 2011, la croissance du téléchargement en France sur la plateforme iTunes était supérieure de 22,5 points à la moyenne de la croissance des ventes effectuées sur cette même plateforme dans cinq pays européens :

l'Espagne, l'Italie, l'Allemagne, l'Angleterre et la Belgique.

Il s'agit là d'une véritable inversion de la tendance étant donné que les ventes effectuées en France sur iTunes connaissent une évolution comparable à celles de ses homologues européens avant l'adoption de la loi HADOPI.

La comparaison effectuée par les détracteurs de la réponse graduée entre les gains pour la musique enregistrée depuis le vote de cette loi et le coût de l'évaluation de l'efficacité de l'HADOPI est précieuse

L'estimation réalisée par les économistes précités concerne uniquement les téléchargements de musique à l'acte, qui ne représentent que 50 % du marché du numérique en France. Cette estimation n'inclut pas d'autres modes d'exploitation porteurs (tels que le *streaming*) ni d'autres secteurs (tels que l'audiovisuel ou le cinéma) qui sont également concernés par la réponse graduée.

En outre, le coût de la réponse graduée ne représente que 50 % du budget total de l'HADOPI, soit 6 millions d'euros en 2012.

Enfin, il n'est pas rare de lire des contrevérités, telles que : « *Le prix du CD était très élevé au regard de ses coûts de production et de distribution, et les profits des majors avaient atteint des niveaux records* ». Aucune démonstration à caractère économique ne justifie cette pétition de principe : en réalité, le disque est le seul bien culturel dont le prix ait chuté de manière significative au cours des dix dernières années. Selon GFK, le prix moyen d'un album, depuis 2003, a chuté en euros constants de 23 % (cette baisse est de 34 % en euros courants).

La piraterie commerciale : un phénomène non traité par la réponse graduée

La piraterie commerciale se matérialise principalement par le téléchargement direct (Megaupload) et le *streaming* illégal.

La réponse graduée n'appréhende pas ces pratiques illicites et l'HADOPI n'a pas la capacité juridique pour faire cesser ces pratiques.

Il est donc nécessaire d'élargir les compétences de l'entité en charge de lutter contre les infractions sur Internet, sachant que cela n'implique pas une modification substantielle de la loi et que cela s'inscrit dans le cadre juridique communautaire.

La proposition du SNEP est de doter l'HADOPI de la capacité de procéder au déréférencement de contenus illicites auprès des intermédiaires techniques de l'Internet (hébergeurs, moteurs de recherche, fournisseurs d'accès). Ce déréférencement pourrait être effectué par voie de notification et, en cas de non réponse, par l'intermédiaire du juge (décision SNEP c/ Google 2012).

Dans cette optique, la Cour de cassation, dans un arrêt du 12 juillet 2012, a donné gain de cause au SNEP dans un litige l'opposant à Google. La Cour a en effet estimé que ce moteur de recherche était en position de contribuer à prévenir et/ou à faire cesser des mises à disposition illicites de fichiers musicaux en ligne.

La problématique du déréférencement passe principalement par l'implication des moteurs de recherche dans le respect des textes actuels, mais pas uniquement. D'autres acteurs, comme les régies publicitaires ou les systèmes de paiement sur Internet, peuvent être impliqués dans une démarche ayant pour finalité de lutter contre la piraterie commerciale.

L'EXPOSITION DES ARTISTES

Internet est un formidable moyen pour un artiste d'exposer ses productions, mais Internet ne constitue

pas encore un média qui soit à même d'organiser la prescription auprès du grand public. Pour la musique, la prescription est toujours réalisée par les médias traditionnels (la radio et la télévision), qui n'assurent plus leur mission de diversité.

L'absence de diversité musicale à la radio :
le symptôme d'un détournement de l'esprit de la loi sur les quotas

a) **L'exposition des artistes francophones à la radio fait l'objet d'une extrême concentration** au sein des *playlists* des radios musicales : seulement 6 % des titres diffusés par la radio représentent plus des trois quarts des diffusions francophones.

b) **Ce phénomène de concentration s'accroît** : on a pu constater une baisse de 18 % dans les programmations de nouvelles productions francophones entre le 1^{er} trimestre 2011 et le 1^{er} trimestre 2012.

c) **Il concerne tout particulièrement les heures de grande écoute** : Durant la tranche matinale 6h/9h, qui fédère le plus grand nombre d'auditeurs, la musique ne représente qu'un tiers du temps d'antenne sur les réseaux jeunes, et 50 % sur les réseaux adultes.

Si la musique est le parent pauvre des programmes matinaux, la part des diffusions consacrée aux artistes francophones (et plus particulièrement aux nouveautés) est très faible : un tiers de la nouvelle production française est diffusée sur la tranche 6h-9 heures du matin, soit moins de 5 % de la programmation !

d) **Enfin, la consanguinité croissante entre les *playlists* des radios musicales** accentue l'impact de cette concentration.

La filière musicale attend des pouvoirs publics une modernisation de la loi sur les quotas, afin d'introduire des critères qui permettront d'assurer une réelle diversité sur les ondes.

L'absence de musique à la télévision

La musique est de moins en moins présente sur les chaînes de télévision, elle a quasiment disparu aux heures de grande écoute. Cette observation vaut autant pour les chaînes historiques, avec un taux de musicalité inférieur à 2 %, que pour la TNT, avec un taux de 0,8 %.

Le volume de musique diffusé sur les chaînes hertziennes a chuté d'un tiers au cours de ces dix dernières années.

Ce phénomène est également sensible sur le service public, avec une baisse de la diffusion de musique de 60 % sur l'ensemble du groupe France-Télévisions au cours des dix dernières années.

À ce problème quantitatif s'ajoute l'absence de nouveaux formats d'émissions et la prédominance d'émissions consacrées aux titres déjà connus (les *goldies*, par opposition aux nouveautés). L'éditorialisation de la musique à la télévision est un enjeu majeur pour redonner une exposition qui reste indispensable au développement de carrière des jeunes talents.

Il conviendrait donc de réformer le cahier des charges de France Télévisions pour permettre une plus grande visibilité de la musique, et d'introduire dans ses grilles de programmes des émissions de variété exposant de nouveaux talents. Cependant, l'enjeu principal réside dans la modification des définitions des concepts d'œuvre audiovisuelle et d'œuvre patrimoniale afin d'y inclure les émissions musicales de plateau.

LE FINANCEMENT DE LA PRODUCTION LOCALE

Depuis dix ans, la filière musicale, et plus particulièrement le secteur de la musique enregistrée, a connu un véritable transfert de valeur, à son détriment et au profit des opérateurs de l'Internet.

Le maintien d'une production locale, riche et diversifiée, dans un univers en pleine transformation est devenu un enjeu crucial pour l'ensemble des professionnels de notre secteur.

Pour 2010, l'ensemble des revenus issus de la production de nouveautés francophones a été évalué à 181 millions d'euros. Ces recettes sont toutefois insuffisantes puisque les charges liées à cette production sont de 213 millions, soit un déficit de 34 millions d'euros, compensé aujourd'hui par l'exploitation du fond de catalogue. Mais pour combien de temps encore ?

Par ailleurs, on assiste à un véritable assèchement de la production locale (632 albums produits en 2010, contre 1 593 en 2002). Cette baisse a atteint 66 % pour les nouveaux talents (244 albums en 2010, contre 724 en 2000). Or, le développement de nouveaux artistes n'est pas une industrie délocalisable.

Dans ce contexte de réduction drastique de l'offre, le rôle des *majors* est resté essentiel : en 2011, elles ont investi 100 millions d'euros dans la production, reversé 60 millions d'euros aux producteurs indépendants et accordé 40 millions d'euros de *royalties* et 25 millions d'euros de droits d'auteur aux artistes.

Les mesures d'aide proposées dans le rapport « Création musicale et diversité à l'ère numérique », publié en septembre 2011, permettraient de produire plus de 1 250 albums francophones à l'horizon 2015. À défaut, on ne peut qu'anticiper une chute continue, année après année, des volumes produits, pour arriver à un nombre de 416 albums en 2015, soit quatre fois moins qu'en 2002.

Ces mesures permettraient aussi de préserver l'emploi dans un secteur ayant subi une récession sans précédent. Les effectifs des maisons de disques (*majors* et indépendantes) ont été réduits de plus de la moitié en dix ans. Le secteur de l'édition phonographique emploie aujourd'hui moins de 2 500 permanents, contre plus de 5 000 au début des années 2000 (source : Contrat d'étude prospective de l'édition phonographique).

Il est donc urgent d'instaurer un dispositif constituant un véritable *New Deal* destiné à dynamiser la production locale, sous peine, à défaut, de la voir se réduire comme peau de chagrin.

La mise en place d'un fonds de soutien établi à partir de la dérivation d'une quote-part de la taxe sur les services de télévision (TST) payée par les fournisseurs d'accès à Internet (FAI) est une piste de réflexion intéressante pour installer un financement pérenne.

Un réaménagement de la taxe sur les opérateurs Internet pour alimenter ce fonds de soutien serait une juste disposition, dans la mesure où il y a eu clairement un transfert de valeur au profit des fournisseurs d'accès, et au détriment des producteurs phonographiques.

Un tel dispositif permettrait de soutenir et de redéployer le secteur de la musique enregistrée en France sans faire appel à une taxe supplémentaire ni impacter le budget de l'Etat, tout en générant une croissance économique, et donc plus d'emplois et de revenus pour l'État (*via* la TVA et les charges sociales, notamment).

LA LICENCE GLOBALE : UNE SOLUTION À PROSCRIRE !

La légalisation des échanges non marchands

Certains considèrent que les actes de contrefaçon, qualifiés d'échanges non marchands, doivent être licites. Pour justifier un tel principe, qu'ils considèrent comme cardinal, ils affirment que « *les démocraties ne peuvent garantir les libertés publiques sans respecter le droit des correspondances privées* ».

Les mises à disposition illicites d'enregistrements protégés sur les réseaux Pair à Pair ne peuvent être assimilées à des échanges, et encore moins à des correspondances privées réalisées dans le cadre d'une sphère non marchande.

Pour qu'il y ait échanges, encore faudrait-il que les personnes qui procèdent à ces activités soient propriétaires des biens échangés. Or, si les particuliers possèdent les fichiers informatiques qu'ils mettent à disposition, ils ne sont aucunement titulaires des droits de

propriété intellectuelle attachés aux œuvres incorporées dans ces fichiers. Soutenir le contraire revient, en réalité, à nier l'existence des droits de propriété intellectuelle sur ces biens culturels.

De plus, ces mises à disposition de contenus *via* les réseaux Pair à Pair ne constituent pas des correspondances privées. La Cour de cassation a ainsi clairement jugé, au sujet du Minitel (mais son raisonnement est aisément transposable à l'Internet), qu'un service qui diffuse « *à des personnes indifférenciées des messages dont le contenu ne peut, par définition, être personnel* » ne saurait, dès lors, être considéré comme émettant des correspondances privées (Cass. Crim., octobre 2000).

Dans cette approche, seul un message envoyé à une ou plusieurs personnes clairement identifiées est susceptible de recevoir la qualification de correspondance privée.

En conséquence, les réseaux Pair à Pair, qui permettent à des millions d'internautes de diffuser, d'une manière indifférenciée et dans l'anonymat, des œuvres ou d'autres données ne peuvent être assimilés à des réseaux privés.

Le flou conceptuel véhiculé par le qualificatif *liberticide* est un élément important dans les propos que tiennent, pour justifier leur position, les défenseurs d'un principe de liberté absolue dans le cadre des échanges en P2P. En effet, ce terme agit émotionnellement sur le public en faisant écran à tout questionnement sur les difficultés concrètes liées au développement des industries culturelles.

Ainsi, il est évident que ce qualificatif-slogan (en effet, il a toutes les caractéristiques du slogan tant de par son efficacité émotionnelle que de par sa vocation à agir par la répétition) vise à neutraliser d'avance toute possibilité de défendre la cause d'une régulation sur Internet, puisqu'elle fait de ses partisans des ennemis de la liberté.

Ce discours a donc pour avantage d'élever la cause défendue à la hauteur du noble engagement de ceux qui la défendent, lesquels ne se donneraient pas autant de mal pour un motif, par exemple, purement corporatiste...

Il est encore plus fâcheux de voir très régulièrement opposer le public à certains producteurs. En l'absence d'une régulation, c'est pourtant le renouvellement et la diversité de la création musicale qui seront compromis au détriment, certes, des professionnels de la musique, mais aussi du public, qui, en définitive, sera la principale victime collatérale de ces pratiques.

Les mêmes ficelles sont d'ailleurs utilisées pour stigmatiser les *majors* (des adversaires bien commodes), dont « *les pratiques monopolistiques de captation de la rente* » auraient écœuré les vrais partisans de la diversité musicale, « *les amateurs et le grand public* ».

Quelques éléments objectifs permettront de constater que la réalité de la production de musiques enregistrées ne peut pas se résumer à un combat de lutte des

classes entre amateurs et *majors*, et mettront en lumière le rôle primordial que jouent ces dernières, tant en matière d'emploi que dans le développement des carrières des artistes.

D'après les données collectées par l'AFDAS [L'organisme agréé par l'État pour assurer la collecte des contributions formation auprès des entreprises de la culture, de la communication et des loisirs, ndlr], la contribution des quatre *majors* par rapport aux sommes dépensées pour les intermittents du spectacle (c'est-à-dire les salaires versés aux musiciens et aux techniciens qui participent à la production, hors *royalties* versées aux artistes) est, au titre de l'année 2010, de 64 %.

Cette quote-part des *majors* est de 76 % pour les salariés permanents des maisons de disques, dont les effectifs ont été réduits de plus de la moitié en moins de dix ans.

Quant au caractère « non marchand » de ces prétendus « échanges privés », rappelons que les logiciels et les réseaux de Pair à Pair font l'objet d'une monétisation de la part de leur concepteur. Pour s'en convaincre, il suffit de se référer aux affaires judiciaires concernant Napster, Grokster, Kazaa ou the Pirate Bay, qui prouvent que les propriétaires de ces infrastructures sont loin d'être des philanthropes.

Cela n'a d'ailleurs rien de choquant dès lors que cette activité ne se fait pas au détriment des ayants droit.

La licence globale : une solution aberrante sur les plans économique, juridique et pratique

La mise en œuvre de la licence globale est souvent présentée par ses partisans, sans aucune autre précision sur le mode opératoire de cette mesure, comme « *une contribution des détenteurs d'accès Internet semblant la plus logique pour couvrir l'usage des échanges par les réseaux. Les évaluations actuelles amènent à une contribution de deux à sept euros par mois et par internaute. Cette contribution permettrait de générer entre un et demi et deux milliards d'euros de droits, à répartir entre les créateurs* ».

Force est de constater que la contribution mensuelle de l'internaute oscillerait du simple à plus du triple, sans aucune justification.

Examinons cette proposition au regard des marchés en cause, qui ne se limitent pas à celui de la musique enregistrée, sur les plans économique, juridique et pratique.

a) sur le plan économique

Si l'on considère l'hypothèse régulièrement avancée par certains d'une licence globale à 2 € le calcul est simple : deux euros multipliés par 12 mois, multipliés

par 22 millions d'abonnements à Internet. Le produit de cette taxe ne dépasserait donc pas 550 millions d'euros. Les défenseurs d'une licence globale semblent confondre le nombre d'internautes avec celui des foyers abonnés à Internet !

Pour la France, un montant de 550 millions d'euros serait très largement insuffisant pour financer les besoins des industries culturelles, dont le chiffre d'affaires actuel avoisine les 10 milliards d'euros (d'après GFK).

Même dans l'hypothèse où cette proposition ne viserait que le secteur de la musique enregistrée, nous serions encore très loin du compte. En 2002, année précédant le début de la crise du disque, le chiffre d'affaires hors taxes de l'industrie phonographique représentait 1 505 millions d'euros, soit 1 760 millions en euros constants.

Pour imputer ce montant sur les 22 millions d'internautes haut débit, le « forfait » annuel par internaute devrait représenter 80 euros, soit 6,67 euros par mois et par abonné pour le seul secteur de la musique enregistrée, ce qui se traduirait par une augmentation de plus de 22 % du prix aujourd'hui acquitté par l'abonné à Internet.

Dans l'hypothèse où l'ambition des *pro-licence globale* serait également de proposer cette licence globale pour le cinéma (hors télévision), le livre et les jeux vidéo, il faudrait multiplier par 5,8 le montant précité, ce qui aboutirait à une somme de 39 euros par mois et par abonné, soit une augmentation de plus de 100 % du prix aujourd'hui acquitté par l'abonné à Internet.

De même, l'inanité économique d'une telle proposition est patente, dès lors que celle-ci aurait pour effet direct de plafonner les ressources de la filière musicale. Or, dans l'hypothèse d'un tel plafonnement, les acteurs de la filière seraient contraints de réduire leurs investissements afin de diminuer les pertes qu'occasionne l'exploitation des nouvelles productions locales souvent déficitaires, lesquelles seraient donc les premières victimes d'une telle politique.

La licence globale aurait également pour effet direct d'anéantir l'offre numérique légale (Deezer, Beezik, Believe Digital, etc.) et de porter un coup sérieux aux détaillants de produits physiques. Par ailleurs, l'emploi et l'innovation économique sur les réseaux numériques s'en trouveraient gravement affectés.

La licence globale est, d'un point de vue économique, irréaliste, mais elle est surtout génératrice d'une forme de malthusianisme qui serait mortifère pour la diversité culturelle.

b) sur le plan juridique

La licence globale est contraire à la Constitution.

Depuis sa décision du 27 juillet 2006, le Conseil constitutionnel a considéré – comme il l'avait fait aupa-

ravant pour le droit d'auteur – que les droits voisins relevaient du droit de propriété et que, par voie de conséquence, ils bénéficiaient des garanties de protection accordées par les articles 2 et 17 de la Constitution, au même titre que les autres formes de propriété.

Ce principe a été rappelé à nouveau par le Conseil constitutionnel dans sa décision du 10 juin 2009 à propos de la loi Création et Internet, qui précise que : « *les finalités et les conditions d'exercice du droit de propriété ont connu depuis 1789 une évolution caractérisée par une extension de son champ d'application à des domaines nouveaux ; parmi ces derniers, figure le droit, pour les titulaires du droit d'auteur et de droits voisins, de jouir de leurs droits de propriété intellectuelle et de les protéger dans le cadre défini par la loi et par les engagements internationaux de la France* » .

Concrètement, cela signifie qu'une atteinte aux droits voisins des producteurs et des artistes ne pourrait être envisagée que dans les cas où l'intérêt général le commanderait et à la condition d'une juste et préalable indemnisation des titulaires des droits concernés.

Il est très contestable que la mise en œuvre d'une licence globale réponde à l'intérêt général et que celui-ci se traduise par le développement des offres légales, une meilleure répartition des richesses ou la garantie d'une plus grande diversité culturelle.

En revanche, la mesure préconisée, qui revient à une « expropriation » des droits des auteurs, des artistes et des producteurs, apparaît comme disproportionnée par rapport à l'objectif recherché qui consisterait en la disponibilité des biens culturels sur Internet. Pour mémoire, plus de 15 millions de titres sont d'ores et déjà disponibles en France, sur une quarantaine de plateformes légales.

En outre, l'adoption d'un dispositif imposant une licence globale aux seuls acteurs de la filière musicale – comme envisagé par certains – entraînerait une rupture d'égalité entre les différentes industries culturelles. Une telle discrimination apparaît incompatible avec le principe de l'égalité de traitement entre titulaires de droits de propriété intellectuelle tel que consacré par notre Constitution.

La licence globale est contraire aux engagements internationaux de la France.

Au regard du droit international conventionnel, l'institution d'une licence globale se heurte à trois normes : la Convention européenne des droits de l'homme, le traité de l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle sur les droits voisins du 20 décembre 1996 et la directive relative aux Droits d'auteur et aux droits voisins dans la société de l'information (dite directive DADVSI) du 22 mai 2001, qui en découle.

En effet, la licence globale remettrait en cause les principes fondamentaux du droit de la propriété littéraire et artistique dégagés par ces textes.



© Jean-Claude Moschetti/REA

« La licence globale aurait également pour effet direct d'anéantir l'offre numérique légale (Deezer, Beezik, Believe Digital, etc.) et de porter un coup sérieux aux détaillants de produits physiques. », Deezer, site d'écoute de musique en ligne et de téléchargement légal, France, octobre 2009.

Le droit moral est totalement ignoré par un tel mécanisme. Quant au droit patrimonial, il est réduit à sa plus simple expression, le principe du droit d'autoriser étant remplacé par un simple droit à rémunération combiné à une exception légale.

Une telle mesure placerait la France dans un réel isolement international dans le domaine des biens et services culturels.

Nous serions susceptibles de faire l'objet de recours au niveau des instances internationales ou européennes : Organisation mondiale du commerce, Cour de justice de l'Union européenne, Cour européenne des droits de l'homme...

Au final, nous perdrons en grande partie notre capacité à défendre le droit d'auteur et la diversité culturelle.

c) sur le plan pratique

Enfin, les « pro-licence globale » n'expliquent pas comment répartir les sommes collectées au titre de la licence globale entre les différentes industries culturelles, d'une part, et entre les ayants droit, d'autre part.

La constitution d'un instrument de comptage des enregistrements circulant sur les réseaux est à cet égard totalement irréaliste. Pour être fiables, les techniques de répartition nécessiteraient d'identifier non

seulement les œuvres, mais aussi les ayants droits (auteurs, compositeurs, artistes principaux, musiciens, éditeurs de musique, producteurs, réalisateurs artistiques...), qui peuvent varier non seulement d'un enregistrement à l'autre, pour une même création, mais aussi d'un pays à l'autre.

Qui plus est, une telle solution, pour être pertinente, nécessiterait un contrôle de l'ensemble des flux, et notamment ceux des réseaux Pair à Pair. Quel en serait le coût ? Aucune des propositions allant dans le sens de la licence globale n'a montré sa capacité à évaluer un tel coût.

Il s'agit là encore d'une solution hasardeuse, impraticable sur le plan technique, qui risquerait de faire basculer les industries culturelles dans un dirigisme étatique incompatible avec le caractère transfrontalier de la circulation des biens culturels sur Internet.

CONCLUSION

Au cœur de la révolution numérique et d'un paysage économique mondialisé, les industries de contenus, et tout particulièrement la musique, ont devant elles un défi, qu'elles doivent impérativement relever. L'urgence est aujourd'hui de préserver le potentiel de

diversité de la culture, et donc notre capacité à produire des biens culturels localement. En effet, si la distribution des biens culturels est d'ores et déjà largement concentrée dans les mains de quelques acteurs d'origine américaine (I-Tunes, Google, Amazon...) – le récent abandon par la Fnac de son activité digitale au profit de I-Tunes est une parfaite illustration de ce phénomène –, il est vital qu'à l'échelle nationale, les

producteurs de musique, mais aussi de cinéma, les éditeurs de livres, les producteurs audiovisuels soient en mesure de gagner la bataille de la création sur leur propre territoire.

Cet enjeu implique la nécessaire intervention des pouvoirs publics, que ce soit par la régulation, le soutien au financement ou l'adoption de mesures favorisant l'exposition des artistes.

La vie privée des objets

INTERNET DES OBJETS,
INTERNET
DE LA PRODUCTIVITÉ

L'Internet des objets marque la fusion de deux mondes, le physique et le numérique.

L'entrée dans cette nouvelle dimension soulève de nombreuses questions de nature juridique : le statut juridique de l'objet connecté, la responsabilité de l'objet ou par l'objet, l'identité de l'objet, la maîtrise et la gouvernance de l'*Object Name System* (ONS)...

Outre la nécessité, dans ce nouvel environnement, de repenser des concepts traditionnels comme les droits sur les données personnelles ou la protection de la vie privée, l'Internet des objets pose la question de l'encadrement des nouveaux droits qu'il crée : le droit au silence des puces, le droit à l'invisibilité (à la disparition) et le droit à la portabilité des données.

Si une régulation s'avérait nécessaire, il ne faudrait pas que celle-ci s'opère au détriment du développement de l'Internet des objets.

Le choix est dès lors entre un « droit de l'Internet des objets » empreint de règles et de contraintes et un « droit pour l'Internet des objets » fondé sur le droit à l'expérimentation et le contrôle des usages, et non de l'objet lui-même.

Par **Alain BENSOUSSAN** et **Éric BARBRY***

INTRODUCTION

« La vie privée des objets », ce titre peut paraître surprenant. Pourtant, c'est sans doute là une des questions les plus prégnantes de l'ère du numérique.

En effet, derrière ce titre se cache un concept qui va révolutionner notre monde, celui de l'Internet des objets (IdO).

L'Internet des objets recèle un nombre impressionnant de questions de nature juridique : le statut juridique de l'objet connecté, la responsabilité de l'objet

ou par l'objet, l'identité de l'objet, la maîtrise et la gouvernance de l'*Object Name System* (ONS)...

Mais il est une question qui cristallise toutes les angoisses ou toutes les attentes (selon que l'on soit négativement ou favorablement disposé) : celle de la protection des données personnelles et de la vie privée.

Cette problématique n'est pas une interrogation futuriste, c'est une question très actuelle. Il suffit pour s'en convaincre de recenser les ouvrages, les articles, les études et autres conférences consacrés à ce sujet.

L'Internet des objets touche tous les secteurs. Ainsi, le monde de l'automobile planche depuis de nombreuses années sur le « véhicule intelligent » capable de réagir à son environnement (son conducteur/la cir-

* Avocats – Alain Bensoussan Avocats – Lexing.

culatation/la météo...). Le monde du bâtiment en fait de même autour de concepts, tels que la « maison intelligente »... et, mieux encore, la « ville intelligente », qui « réagissent » et s'adaptent à leur environnement (consommation d'énergie, protection de l'environnement, qualité de vie,...)

D'autres secteurs sont d'ores et déjà conquis par l'IdO, comme celui de l'énergie, qui consacre énormément d'argent au *smart grid* (réseau électrique intelligent), grâce à des capteurs orientés tous azimuts, dialoguant entre eux et interprétant des données endogènes (consommation réelle) et exogènes (environnement/climat/prix instantané de telle ou telle source d'énergie/événement exceptionnel), le tout pour optimiser le développement et l'exploitation du parc énergétique.

Certains projets sont directement supportés financièrement par l'Union européenne comme la « voiture verte », le « bâtiment économe » ou « l'usine du futur ». L'Internet des objets est une véritable révolution en 3D. La première de ces trois dimensions est celle de la *fusion* des deux mondes que sont le monde physique (moléculaire), d'une part, et le monde numérique, d'autre part.

La seconde dimension est celle de l'*Homo connecticus* : les hommes naissent égaux en droit ... et connectés de fait.

Enfin, la troisième dimension est celle de l'objet intelligent et (quasi) autonome, à savoir l'avènement du « M to M » (*Machine To Machine*).

À la différence de l'Internet 1.0, pour lequel le législateur est intervenu trop tard, et du Web 2.0, où le législateur n'est tout simplement pas intervenu, le politique s'est saisi très rapidement de l'Internet des objets, comme en témoigne la conférence ministérielle du Conseil de l'Union européenne des 6 et 7 octobre 2008.

Mais il y a mieux, avec la publication, le 18 juin 2009, d'une communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions, intitulée « Internet des objets - Un plan d'action pour l'Europe ».

Au sein de cette communication, quatorze lignes d'action ont été retenues, parmi lesquelles figurent la nécessaire mise en œuvre d'une gouvernance (au moins au plan européen), la sécurisation de l'IdO (confiée principalement à l'*European Network and Information Security Agency*-ENISA), le couple IdO-infrastructures d'importance vitale, la nécessaire normalisation des technologies de l'IdO, l'importance de la R&D et le lancement de projets pilotes.

Sur le plan juridique, cette communication évoque deux problématiques :

– la ligne d'action 2 évoque la nécessité d'un « Suivi du contenu des questions relatives à la vie privée et à la protection des données personnelles ». Il s'agit là assurément d'une ligne d'action purement juridique ;

– la ligne d'action 3 retient, quant à elle, le besoin de reconnaître le droit à la déconnexion (autrement appelé le droit au « silence des puces » !).

Si ces deux questions sont importantes, il faut s'attendre à ce que l'Internet des objets bouleverse la donne juridique en matière de données personnelles, selon deux axes :

- le premier axe dit « axe d'accélération », où des questions et des débats récurrents devront nécessairement être purgés,
- le deuxième axe dit « axe de mutation », qui verra naître des concepts propres à l'Internet des objets.

L'INTERNET DES OBJETS, UN CATALYSEUR DE LA RÉFLEXION SUR LE DROIT DES DONNÉES PERSONNELLES

Le droit à la neutralité technologique et à la protection contre le techno-droit

Qu'est-ce que le techno-droit ? C'est un droit conçu spécifiquement autour d'une technologie et non des usages que l'on peut faire de cette technologie au regard du droit des données personnelles.

Existe-t-il un techno-droit des données personnelles ?

La réponse est oui.

Quelle en est la « victime » ? La biométrie.

Pourquoi parler ici de « victime » ? Tout simplement parce que la biométrie est la seule technologie visée dans la loi Informatique et libertés (Loi n°78-17 du 6 janvier 1978).

La situation de la biométrie est d'ailleurs assez ubuesque, car il s'agit de la seule technologie considérée de par la loi comme « suspecte » au point de mériter un traitement spécial, celui de l'autorisation préalable et ce, dans tous les cas...

L'erreur fatale pour la biométrie, c'est d'avoir été « *at the bad place, at the bad time!* » Autrement dit, d'avoir émergé au moment même où était adoptée, en France (en 2008), la loi Informatique et libertés 2.0.

Cela explique qu'il n'existe pas les mêmes appréhensions pour le « sans contact » et la « géolocalisation », ou encore pour les « scanners corporels », qui sont pourtant toutes des technologies « sensibles » ou plus exactement des technologies qui peuvent être utilisées de manières plus ou moins raisonnables (car à la vérité ces technologies sont « neutres » en elles-mêmes, ce sont les utilisateurs qui sont en cause).

Il serait regrettable que l'Internet des objets suive le même chemin que la biométrie. Or, la chose est tout à fait possible dans la mesure où l'Union européenne est sur le point d'adopter un règlement sur le droit des données personnelles.

Le pire pour l'Internet des objets serait de se voir réguler avant même d'exister.

Le droit à l'expérimentation

Même en l'absence d'une loi dédiée à l'Internet des objets, on ne peut que craindre des positions « dures » qui seraient adoptées par les régulateurs du secteur des données personnelles, des positions qui seraient restrictives.

Entre le « tout est interdit » et le « tout est permis », il existe une troisième voie, celle de l'expérimentation.

La Commission nationale de l'informatique et des libertés a eu recours à plusieurs reprises à cette procédure particulière qu'est l'expérimentation (paiement par authentification du réseau veineux, dossier pharmaceutique, mobile sans contact, scanner corporel,...).

Mais si l'expérimentation est un droit, elle reste encore limitée et ce, pour deux raisons :

- expérimenter, c'est ralentir. L'expérimentation est souvent synonyme de « limitation », qu'elle soit temporelle, géographique ou propre à un groupe de personnes ;

- l'expérimentation est très encadrée et très contraignante, et il n'est pas certain que tous les procédés qui

la subissent avec succès soient finalement éligibles à une généralisation.

Il faudrait donc pour l'Internet des objets (mais cela vaut aussi pour toutes les technologies en devenir) instaurer un « droit opposable » à l'expérimentation.

À charge pour celui qui en bénéficierait, de dresser dès l'origine du projet une cartographie précise des risques à traiter et des moyens de les appréhender et, le cas échéant, des voies à explorer pour les traiter.

Le droit à la propriété des données

Il y a encore quelques années, lorsque nous parlions de propriété des données, nous passions pour des juristes excentriques.

Cette idée s'est pourtant concrétisée avec l'avènement des réseaux sociaux. D'un droit de la « protection » des données personnelles, nous sommes passés à un droit de « propriété » sur les données personnelles.

La différence est ici fondamentale. Le droit de la protection des données personnelles est un « droit opposable », c'est le droit d'accepter (ou de refuser) que ces données soient exploitées par un tiers. Le droit de propriété des données est doté d'une force supérieure, c'est un « droit de disposition », c'est-à-dire un droit de faire ce que l'on veut de ses données personnelles (y compris de les commercialiser).

Si le droit des données est d'ordre légal (directive 95-45, lois Informatique et libertés I et II, règlement européen à venir), le droit de propriété des données est pour l'heure, uniquement contractuel.

Ce sont les plateformes Web 2.0 (Facebook, Twitter, LinkedIn, et les autres) qui, au travers de leurs conditions générales, reconnaissent contractuellement à leurs abonnés un droit sur « leurs » données.

Ce faisant, et de manière plus subtile encore, ces mêmes plateformes s'arrogent contractuellement le droit d'exploiter, de commercialiser et d'échanger ces mêmes données.

L'Internet des objets accélérera à n'en pas douter la question de la propriété des données, car il sera difficile de maintenir des notions, telles que le « consentement » et « l'accord préalable », qui s'ils sont faciles à maîtriser dans un environnement traditionnel le seront nettement moins dans un monde



© Garo/PHANIE

« La situation de la biométrie est d'ailleurs assez ubuesque, car il s'agit de la seule technologie considérée de par la loi comme « suspecte » au point de mériter un traitement spécial, celui de l'autorisation préalable et ce, dans tous les cas... ».

où tout sera connecté par principe et où la capacité à consentir sera faible, voire nulle.

La propriété des données sera une question d'autant plus importante que, dans le monde de l'Internet des objets, la donnée de base sera nécessairement « enrichie » et que se posera inévitablement la question de la valeur et de la propriété de cette « donnée augmentée ». Le droit de la propriété des données, s'il est admis, révolutionnera en profondeur le droit des données personnelles. Ainsi, il ne serait plus question uniquement d'un droit d'accès et de rectification de ses données personnelles, mais aussi d'un droit de copie ou d'obtention desdites données. Ainsi, l'utilisateur serait en droit, dès sa première demande, d'obtenir une copie de toutes ses données personnelles, enrichies au besoin, pour son propre usage, et il serait, le cas échéant, en droit de les commercialiser lui-même auprès d'un autre prestataire. Ce droit est d'ores et déjà envisagé à l'article 18.1 de la proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données (règlement général sur la protection des données), en ces termes :

« Lorsque des données à caractère personnel font l'objet d'un traitement automatisé dans un format structuré et couramment utilisé, la personne concernée a le droit d'obtenir auprès du responsable du traitement une copie des données faisant l'objet du traitement automatisé dans un format électronique structuré qui est couramment utilisé et qui permet la réutilisation de ces données par la personne concernée. »

Pour un droit à la personnalisation anonyme

En ce qui concerne ce droit, nous avons sans doute été là aussi parmi les premiers à affirmer qu'entre le droit des données personnelles, d'une part, et l'anonymisation, d'autre part, il pouvait exister une troisième voie, celle de la « personnalisation anonyme ».

Il s'agit ici, à l'instar d'autres de nos notions comme la « vie privée résiduelle » ou la « vie privée partagée », de reconnaître une réalité de l'Internet d'aujourd'hui : il est possible de tout savoir sur un individu, et de lui proposer des services adaptés sans savoir qui il est vraiment ! Là encore, l'Internet des objets n'est certes pas à l'origine de cette réalité, mais il risque fort d'en être le catalyseur.

En effet, le Web connaît déjà cette notion de personnalisation anonyme à travers des techniques d'analyse comportementale, telles les *cookies*.

Les *cookies*, sont, après la biométrie, la seconde technologie considérée comme « sensible » dans notre environnement juridique, au point qu'ils font l'objet d'une régulation spécifique.

Mais, à la différence de la biométrie – et c'est heureux – les *cookies* ne relèvent pas d'un régime d'autorisation préalable, mais néanmoins la loi impose, pour cer-

taines catégories d'entre eux, le consentement préalable exprès de l'internaute.

Imaginons la même règle pour l'Internet des objets : nous risquons fort d'être submergés de *pop-up* et autres alertes, qui, inondant les utilisateurs, rendraient l'Internet des objets quasi impraticable.

On constate d'ailleurs qu'à ce jour, très rares (pour ne pas dire aucune) sont les entreprises à ne pas respecter les nouvelles règles concernant les *cookies*.

Il faudra sans doute, si l'on veut promouvoir et développer l'Internet des objets, reconnaître un droit à la « personnalisation anonyme » et en définir les règles, afin que ce droit puisse être mis en œuvre sans contraintes excessives.

Le droit à la sécurité et à la traçabilité

Le droit à la sécurité et à la traçabilité est un élément important de la réflexion sociétale. Or, dans bien des cas, la technologie est au service de l'un ou de l'autre de ces objectifs : biométrie, vidéoprotection, géolocalisation ou encore scanners corporels en sont les meilleurs exemples.

L'Internet des objets est sans doute un des moyens les plus efficaces pour tracer les produits et lutter contre les contrefaçons en tout genre.

Mais il est clair que les consciences ne sont pas encore assez mûres pour admettre que le droit à la sécurité ou le droit à la traçabilité collective puissent supplanter le droit à la vie privée individuelle.

Avec l'Internet des objets, cette question va devoir être débattue (sinon tranchée), car, assurément, ledit Internet est un Janus, dont l'une des faces est sa capacité à tout tracer, en permanence...

L'INTERNET DES OBJETS, CRÉATEUR D'UN NOUVEAU DROIT DES DONNÉES PERSONNELLES

L'Internet des objets n'est pas simplement le catalyseur ou à tout le moins l'accélérateur d'une réflexion sur le droit des données personnelles ou de la vie privée, il peut, à bien des égards, être créateur de nouveaux droits ou de nouveaux concepts.

Il en est ainsi d'au moins trois d'entre eux : le droit au silence des puces, le droit à l'invisibilité (disparition) et le droit à la portabilité des données.

Le droit au silence des puces

Le droit au silence des puces est le concept le plus connu de ce que pourrait devenir un nouveau droit des données personnelles directement lié à l'Internet des objets.

Ce concept a d'ailleurs été expressément retenu au sein de la communication du 18 juin 2009 de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions, intitulée, pour mémoire, « Internet des objets – Un plan d'action pour l'Europe ».

La problématique posée par le droit à la désactivation des puces (autrement appelé « le droit au silence des puces ») est qu'il repose sur un mode *opt-out* (je décide de rendre inactives des puces qui sont par nature en mode actif).

D'autres préfèrent déjà la démarche inverse (celle de l'*opt-in*), autrement dit celle consistant à reconnaître non pas un droit au silence mais un droit de parole des puces. À l'utilisateur dès lors de décider s'il active ou non la puce qui est, par principe, en mode « inactif ».

Mais que l'on soit pour le silence ou, au contraire, pour la parole des puces, les deux concepts ont leur limite : une fois les puces activées (ou désactivées), la manipulation est souvent irréversible.

Or, plutôt qu'un droit manichéen entre droit à la parole ou droit au silence des puces, c'est sans doute un droit à la « gestion des puces » qu'il faudrait reconnaître. Seule contrainte à ce nouveau droit (mais elle est de taille) : nous devrions tous nous transformer en dresseurs de puces..., autrement dit en administrateurs système !

Par ailleurs, il conviendra sans doute non seulement (comme c'est le cas aujourd'hui) de pénaliser l'accès illicite à des informations nominatives (rappelons, en effet, que les lois relatives aux données personnelles pénalisent la collecte déloyale), mais aussi de criminaliser le fait de placer des connecteurs et autres puces sans qu'il y ait information préalable et sans que soit reconnue à l'internaute la capacité de déconnecter lesdits connecteurs. De même, si le « droit à l'oubli » est une nécessité dans un environnement où l'information est la norme, le concept devra sans doute migrer vers un droit à l'effacement des traces, s'agissant de l'IdO.

Le droit à la portabilité des données

Enfin, le droit à la portabilité sera, à n'en pas douter, un autre droit important dans le monde des objets connectés. Pouvoir porter ou reporter des données

d'un serveur informatique (SI) vers un autre est en effet une des questions fondamentales que soulève l'Internet des objets.

Ce droit est d'ores et déjà fixé à l'article 18.2 de la proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données (règlement général sur la protection des données), qui dispose :

« Lorsque la personne concernée a fourni des données à caractère personnel et que le traitement est fondé sur le consentement ou sur un contrat, elle a le droit de transmettre ces données à caractère personnel et toutes autres informations qu'elle a fournies et qui sont conservées par un système de traitement automatisé à un autre système dans un format électronique qui est couramment utilisé, sans que le responsable du traitement auquel les données à caractère personnel sont retirées n'y fasse obstacle. »

CONCLUSION

Réguler, ou ne pas réguler, l'Internet des objets : là est la question. Mais, d'emblée, l'exercice paraît aussi délicat que de demander au *cloud* de ne pas sortir des frontières de l'Union européenne. Par nature, l'Internet est mondial, et il en sera de même de l'Internet des objets.

De fait, on peut s'interroger sur l'intérêt et la portée des régulations nationales dans ce domaine.

Si la voie de la régulation est envisagée, il conviendra alors d'en définir le contenu : s'agira-t-il d'une loi d'expérimentation sous contrôle (comme la loi de bioéthique) ou d'une loi de confiance, qui, comme la loi pour la confiance dans l'économie numérique, fait primer la confiance de l'Internet au détriment de celle des acteurs, ou encore d'une loi de contrainte de nature à instaurer la primauté du contrôle et de l'Internet sur l'innovation.

Le choix est donc entre un « droit de l'Internet des objets » empreint de règles et de contraintes et un « droit pour l'Internet des objets » fondé sur le droit à l'expérimentation et le contrôle des usages, et non de l'objet lui-même.

Entre la peur et le mépris, c'est aux politiques qu'il incombe aujourd'hui de se saisir de cette question.

L'Internet des objets : un nouveau champ d'action pour la cybercriminalité

L'observation de la cybercriminalité et des différentes formes d'abus dans l'utilisation des technologies numériques a montré au cours des dix dernières années que les activités illégales ne se contentaient plus d'un rôle marginal dans l'univers numérique, mues par des mobiles touchant à l'appropriation financière ou à l'appropriation informationnelle. L'émergence d'un Internet des objets en tant que support des activités humaines doit évidemment nous amener à prendre en compte ce type de risque, d'autant plus que les conséquences en sont encore difficiles à évaluer, ne serait-ce que par l'ampleur d'une telle évolution (le nombre des objets, des réseaux qui interagissent, des nouveaux usages étant considérable). C'est donc une multitude d'axes de recherche en matière de sécurité qui doivent être ouverts ou soutenus, y compris ceux qui permettront de tirer profit de ces nouvelles technologies pour améliorer la sécurité.

Par **Éric FREYSSINET***

En matière de cybercriminalité, il faut en permanence observer les nouvelles technologies et les nouveaux usages, parce que les auteurs d'infractions – mais aussi leurs victimes – les maîtrisent toujours très vite et en exploitent les faiblesses ou les forces, pour faire émerger de nouvelles façons de réaliser des infractions qu'elles soient classiques ou de

type nouveau. Mais les nouvelles technologies peuvent aussi être l'occasion de développer de nouveaux modes de collecte des preuves des infractions commises. Enfin, il faut toujours garder un œil dans le rétroviseur et ne pas oublier les enseignements tirés du passé.

Nous verrons que c'est particulièrement vrai lorsque l'on considère les évolutions que devraient permettre les technologies que l'on regroupe sous l'intitulé d'*Internet des objets* : il y aura de nouvelles opportunités pour tous, mais, malheureusement, y compris pour les activités criminelles.

* Lieutenant-colonel de gendarmerie, coordinateur du plateau d'investigation Cybercriminalité & Analyses Numériques (CyAN) du pôle judiciaire de la gendarmerie nationale.



Nous nous attarderons tout d'abord sur quelques leçons tirées du passé, puis nous envisagerons des nouvelles formes possibles de délinquance et, enfin, nous détaillerons la façon dont l'Internet des objets pourrait ouvrir la voie au développement de criminalités existantes ou émergentes.

Bien entendu, comme toute analyse de risques et de menaces, ce texte ne remet pas en cause l'intérêt du développement de ces technologies.

DES OBJETS DE PLUS EN PLUS COMMUNICANTS

La notion d'Internet des objets n'est pas le résultat d'une évolution complètement abstraite ou inopinée, elle repose pour beaucoup sur le développement progressif d'un nombre croissant d'objets qui communiquent et/ou interagissent entre eux et qui sont de plus en plus présents dans notre environnement ; cette tendance ne date pas d'hier.

Le plus emblématique de ces objets, pour les Français, est sans doute la carte à puce, un objet que nous avons tous dans notre portefeuille et qui utilise un protocole de communication simple, mais efficace, pour dialoguer localement avec un terminal de paiement ou un distributeur de billets, mais qui, en réalité, dialogue indirectement avec un serveur qui va valider les transactions, en temps réel ou en temps différé. Certaines de ces cartes contiennent même un serveur Web (c'est par exemple le cas des modèles de cartes utilisant la technologie JavaCard). Évidemment, de par les applications qu'elles permettent (paiement électronique, support de données personnelles...), toutes les générations de cartes à puce ont fait l'objet de tentatives réussies ou non d'en abuser (contrefaçon de cartes bancaires, de cartes de téléphone à péage, ou encore conception de dispositifs de décodage des émissions télévisées payantes...). À chaque fois, des contre-mesures ont dû être implémentées.

Au passage, mentionnons qu'un des aspects intéressants des fraudes qui ont pu être constatées est le fait que, de plus en plus, elles exploitent l'ouverture croissante des standards technologiques, comme certaines méthodes de rétroconception utilisées pour comprendre le fonctionnement de certains systèmes (des données techniques confidentielles) et assurer le partage public des résultats obtenus. Ainsi, dans l'exemple récent de la mise en cause de la sécurité des cartes bancaires sans contact (dites NFC, en raison du nom des technologies de communication utilisées, les *near field communications*), notamment sur le plan de la protection des données personnelles, ce sont avant tout les spécifications publiques de ce protocole qui ont permis de découvrir les vulnérabilités potentielles desdits supports de paiement. En tout état de cause, l'information est de plus en plus facilement accessible et notamment pour ceux qui auraient de mauvaises

intentions. Il est donc essentiel d'adapter le temps de réaction à la découverte des vulnérabilités découlant de cet état de fait.

Badges de télépéage, puces d'identification par radiofréquences (étiquettes RFID passives pour la gestion de stocks, la prévention des vols...) sont autant d'éléments supplémentaires de vulnérabilité attachés à nos véhicules ou aux objets que l'on achète, dans notre environnement de travail ou familial. Pour chaque situation, il a pu y avoir des tentatives de les contourner, par exemple en les copiant, en les désactivant ou en les rendant inopérants. Parfois, les méthodes employées sont assez basiques, comme le papier aluminium alimentaire ou le four à micro-ondes qui sont couramment utilisés... Mais, plus récemment, on a vu apparaître des sortes de brouilleurs utilisés par des voleurs pour neutraliser les puces RFID des articles en rayon dans les magasins.

Dans le même ordre d'idée, les automobiles ont, dès le début des années 2000, intégré de plus en plus d'électronique pour contrôler l'accès à l'habitacle ou faciliter le diagnostic technique du garagiste. Ces technologies sont très communicantes. Elles utilisent un réseau local (CAN – *Controller Area Network*) dédié au dialogue entre les calculateurs et les capteurs du véhicule, des clés de contact sans contact ! (avec, pour les plus récentes, détection de leur position exacte à l'intérieur ou à l'extérieur du véhicule) et des communications *via* les réseaux de téléphonie mobile et de radio pour obtenir des informations sur le trafic et permettre non seulement aux utilisateurs de communiquer, mais aussi au véhicule lui-même pour certains modèles de voiture grâce au système embarqué (appels de secours, positionnement du véhicule, diagnostic à distance, etc.). Dans ce contexte, les voleurs n'ont pas tardé à recruter des électroniciens et développer toutes sortes de méthodes pour contourner ces sécurités ou les exploiter à leur profit pour prendre le contrôle du véhicule de façon sophistiquée.

Les ordinateurs portables, les téléphones mobiles et autres tablettes numériques sont autant d'objets communicants qui ont envahi notre quotidien. Quelle que soit l'avancée des technologies de communication existantes, elles ont toutes fait l'objet d'attaques : le protocole très local Bluetooth – sensible parfois à des interceptions de communication –, fut un des premiers vecteurs de diffusion de virus sur les téléphones mobiles ; les protocoles de réseaux sans fil Wifi dont la sécurité a été souvent mise à mal – ce qui n'empêche pas que de nombreuses connexions continuent encore aujourd'hui d'être établies en clair, ou bien encore, évidemment, les protocoles de téléphonie mobile qui ont récemment suscité un vif intérêt chez les chercheurs en sécurité.

L'environnement industriel a lui aussi suivi cette tendance générale. Du centre de recherche au site de production, tous les systèmes sont évidemment en réseau. Cela a permis de faire progresser les méthodes de



supervision, comme la gestion des commandes des chaînes de production. Mais cela a aussi introduit un nouveau potentiel pour des attaques. On ne compte plus les publications – scientifiques, ou plus simplement journalistiques – qui dénoncent la faiblesse de la protection des SCADA (1) – les systèmes de commande industriels – et leur trop grande présence sur Internet, à la portée du premier attaquant qui les découvrirait.

LA VULNÉRABILITÉ DE L'INTERNET DES OBJETS : AVANT TOUT, UNE PROBLÉMATIQUE DE SURFACE D'ATTAQUE...

Les progrès techniques s'accompagnent donc (inexorablement ?) d'un développement des attaques ou, en tous les cas, d'une plus forte probabilité de celles-ci : l'augmentation de la surface d'attaque, c'est-à-dire du nombre des systèmes connectés, et la variété des moyens qui leur permettent de communiquer augmentent mécaniquement les possibilités d'attaques, quand, en parallèle, le nombre des personnes susceptibles de réaliser ces attaques augmente certainement proportionnellement à l'accroissement de la population connectée, dans chaque pays et dans le monde. On a bel et bien constaté l'effet de cette dimension purement quantitative des choses sur le nombre des victimes d'infractions commises en ligne (comme en témoigne la croissance difficilement maîtrisée des fraudes dans les paiements bancaires effectués *via* Internet).

Cet effet est multiplié par une évolution des usages. Ainsi, non seulement ce que l'on appelle l'Internet dans les nuages (*cloud computing*, en anglais), mais aussi l'augmentation de la capacité des outils communicants et le développement d'un nombre exponentiel d'applications incitent tout un chacun à stocker des informations personnelles (ou les secrets de son entreprise) en plus grand nombre, à les partager ou encore à les déposer, à distance, sur des serveurs.

Le constat que font les chercheurs en sécurité sur l'avènement du protocole IPv6, qui va permettre de connecter des milliards d'objets à travers la planète grâce à un nombre beaucoup plus important d'adresses possibles, est que ce protocole présente autant de failles, et souvent les mêmes, que celles que l'on connaissait avec l'IPv4. Il semble que nous soyons incapables de retenir les leçons du passé... Il se pourrait même que l'IPv6 apporte ponctuellement

quelques risques supplémentaires, au travers de ces équipements dont la connectivité IPv6 est activée par défaut, alors que les dispositifs de sécurisation des réseaux dans les entreprises ne prennent pas encore en compte ce protocole.

Et c'est bien là un des risques les plus importants, la multiplication d'objets connectés dont on n'aurait pas perçu l'importance – on l'a déjà vu pour les SCADA –, alors qu'en sera-t-il de tous les autres objets, en apparence bien plus anodins ? Ils risquent de multiplier les portes d'accès vers l'information et vers les systèmes d'information des organisations, sans qu'il soit toujours envisagé de les prendre en compte dans les politiques de sécurité. C'est d'ailleurs là le principal problème que soulève à mes yeux la question du BYOD, ce *bring your own device* : l'introduction de systèmes extérieurs que l'on maîtrise mal et qui ont peu ou prou accès au système d'information des organisations. Qu'en sera-t-il des véhicules des sociétés, des stocks en cours de transport ou des milliers d'interrupteurs, de capteurs, de caméras... ? Leurs interactions avec de nombreux autres systèmes, comme celles aujourd'hui de nos ordinophones, pourraient être autant de portes d'entrées.

Enfin, une autre des tendances actuelles est que ces nombreux objets sont de plus en plus souvent jetables. On les déploie, car ils sont peu chers et permettent de rendre immédiatement un service efficace, puis ils sont ensuite oubliés, abandonnés, contenant parfois des informations qui restent sensibles ou laissent ouvertes de multiples portes vers l'intérieur des réseaux.

Ainsi, aura-t-on à l'esprit, par exemple, de désactiver systématiquement l'accès d'une nuée de micro- ou de nano-robots que l'on aura déployés pour nettoyer ou explorer un site ? Pensera-t-on à effacer ou à révoquer leurs certificats de sécurité ? Saura-t-on construire les référentiels complets de ces déploiements, ou se contentera-t-on de les considérer comme inutiles au regard de la courte durée de vie des systèmes mis en œuvre ?

... MAIS AUSSI DE NOUVEAUX TYPES D'ABUS POSSIBLES

Les nouveaux enjeux sécuritaires sont tout aussi intéressants à examiner. Le premier est le corollaire de ce que nous venons d'évoquer dans le paragraphe précédent : l'Internet des objets pourrait entraîner la tentation de déployer des systèmes moins sécurisés pour remplir les mêmes besoins qu'auparavant.

On le voit, par exemple, avec l'arrivée de certains dispositifs de paiement par carte bancaire, qui se contentent d'être un adaptateur ajouté à un terminal mobile (tablette ou téléphone), alors que l'on a fait d'énormes progrès dans la sécurisation des terminaux de paie-

(1) De l'anglais *Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA)* : ces dispositifs sont destinés à la surveillance, à la supervision et au contrôle à distance de systèmes industriels. Ce sont des interfaces permettant aussi bien d'accéder à l'état d'un système (données mesurées, images,...) que de lui transmettre des ordres.

ment. Certains réseaux ou nouveaux modes de commercialisation pourraient être tentés d'opter pour ces solutions moins coûteuses et qui, paradoxalement, paraissent plus modernes.

Les *botnets*, ces réseaux reposant sur la prise de contrôle d'un nombre plus ou moins grand de systèmes compromis et utilisés pour commettre une grande variété d'activités illégales, pourraient connaître un nouveau terrain d'application avec l'Internet des objets, ce qui est d'autant plus inquiétant si ces systèmes sont mal sécurisés ou difficilement sécurisables. Les *botnets* sont d'ores et déjà en train de prendre pied de manière patente dans les réseaux de téléphonie mobile, et ils ne manqueront pas d'exploiter ces nouveaux espaces.

Le second risque de l'Internet des objets est plus intrinsèquement lié aux nouveaux objets : ils créent de nouvelles formes de communication qui n'ont pas encore été toutes testées ou dont la sécurisation n'est pas totalement aboutie. Ainsi, la recherche est particulièrement active sur les méthodes de sécurisation des communications dans les réseaux de type MANET (2) (vérification des certificats, révocation des certificats des objets auxquels on ne fait plus confiance, etc.).

Autre inquiétude : lorsqu'il s'agira de construire des réseaux grâce auxquels l'ensemble des véhicules, des feux tricolores et des systèmes de mesure du trafic communiqueront entre eux pour échanger énormément d'informations, aura-t-on auparavant testé toutes les configurations ? Que se passera-t-il lorsqu'un seul de ces objets interconnectés transmettra des informations erronées ? Ou si toute une gamme d'objets de la même série en faisait de même ? Quels sont les risques d'une atteinte non accidentelle portée à ce genre de configuration, alors que l'on sait pertinemment que dans l'univers bien mieux connu des systèmes informatiques classiques, on découvre toutes les semaines de nouvelles vulnérabilités et qu'elles sont exploitées de façon massive dans la plus grande anarchie ? Ce sont là autant de préoccupations qui doivent être prises en compte lors de l'étude des décisions concernant la conduite des véhicules ou la gestion du trafic.

Plus généralement, enfin, ce sont les détournements des fonctions permises par ces nouveaux usages qui doivent être envisagés. Ainsi, par exemple, la sur-

veillance du transport de marchandises *via* un système d'étiquetage électronique pourrait être détourné par des groupes criminels organisés pour faciliter l'accomplissement de leurs méfaits en identifiant rapidement les transports les plus intéressants (notamment au regard du nombre et de la nature des produits transportés).

CONCLUSION

Il ne faut donc pas en douter, la cybercriminalité sera présente dans l'Internet des objets, c'est ce que nous enseignent les exemples du passé, comme l'actualité récente. Comme pour toutes les évolutions technologiques, il ne faut surtout pas que cette perspective en freine le développement, mais il faut prendre en compte, dès la conception des systèmes, ces risques nouveaux qui sont de plus en plus présents.

Et ne nous y trompons pas, autant il était raisonnable de considérer que les activités illégales dans l'univers numérique restaient anecdotiques, ou seulement émergentes dans les années 1990, autant la leçon que nous apportent les dix dernières années est que ces activités illicites sont une partie intégrante du développement technologique d'aujourd'hui.

Partant de ce constat, il ne faut plus se contenter d'utiliser à la marge les technologies de l'Internet des objets pour protéger les activités légitimes contre des activités criminelles ou envisager de sécuriser les activités classiques grâce aux technologies de l'Internet des objets.

Mais nous devons inventer de nouveaux usages. Il est possible, par exemple, d'imaginer des objets de confiance qui effectueraient des sortes de patrouilles numériques sous le contrôle de ceux qui sont chargés de la sécurité des systèmes ou même sous le contrôle des services de police. Ces objets obéiraient évidemment à des règles de transparence et de respect de la vie privée adaptées, mais ils seraient nettement plus efficaces qu'une observation totalement extérieure telle qu'on la réalise aujourd'hui.

(2) Les *Mobile Ad Hoc Networks* sont des réseaux IP construits dynamiquement sur la base d'objets mobiles.

L'Internet des objets : d'une vision globale à des applications bien plus éparées

Le marché global de la RFID, de 7,7 milliards de dollars en 2012, pourrait atteindre le chiffre de 27 milliards de dollars en 2023.

Le secteur de la grande distribution qui a été un précurseur de l'Internet des objets, affiche désormais une certaine prudence. L'essor de la RFID emprunte aujourd'hui de nouvelles voies : la biométrie, la gestion des chaînes logistiques, la lutte contre la fraude, la ville intelligente (la gestion de la mobilité urbaine, le développement des compteurs intelligents, les bâtiments intelligents, le contrôle du trafic, la mesure de la qualité de l'air...).

Ces nouveaux axes de développement offrent des perspectives aujourd'hui très prometteuses.

Par **Hervé RANNOU***

Si les perspectives de déploiement de la RFID (*Radio Frequency Identification*) dans le secteur de la distribution sont très en deçà des prévisions, les connexions de machine à machine (*machine to machine*, M2M) qui associent équipements, applications et réseaux, concernent désormais tous les domaines d'activité : médecine, transport, énergie, agriculture, sécurité, etc.

* ITEMS International.

(1) La Commission européenne vient de lancer une consultation sur les règles concernant les dispositifs connectés intelligents – l'« Internet des objets ».
http://ec.europa.eu/luxembourg/news/frontpage_news/a1_2012_fr.htm

Selon la Commission européenne, un utilisateur d'Internet dispose aujourd'hui, en moyenne, d'au moins deux objets connectés à la Toile. D'ici à 2015, ce chiffre devrait passer à sept ; la planète comptera 25 milliards d'objets disposant d'une connexion sans fil (1). Et d'ici à 2020, ce chiffre pourrait doubler pour atteindre les 50 milliards d'objets connectés. Les automobiles pourraient ainsi, grâce à des capteurs intégrés, être capables de transmettre des informations sur leurs différents systèmes, en vue d'un diagnostic et d'un entretien à distance. Dans le domaine de la santé, de nouvelles générations d'appareils connectés pourraient transmettre les dernières données de santé d'un patient à des systèmes distants pour la prévention et le suivi des pathologies de celui-ci.

En 2007, IDTechEx évaluait le marché global de la RFID à 5 milliards de dollars et prévoyait, en 2017, un chiffre d'affaires de 27 milliards de dollars. Le marché s'est en vérité développé moins rapidement que prévu. Ces chiffres ont été réajustés par IDTechEx, qui estime finalement que le marché de 7,7 milliards de dollars en 2012 pourrait atteindre le chiffre de 27 milliards de dollars en 2023. Ces estimations semblent traduire un dynamisme du marché RFID plus faible qu'attendu, même s'il apparaît que sa croissance est aujourd'hui assez bonne, avec une augmentation de 17 % entre 2011 et 2012.

Mais ces chiffres ne rendent que partiellement compte du marché, lequel, pris dans sa globalité, regroupe les RFID, le M2M et tous les systèmes de gestion et de pilotage qui s'y rapportent.

Ainsi, dans un rapport publié en septembre 2012, PR Newswire estime que le marché global de l'Internet des objets (IoT) et du *Machine to Machine* (M2M) devrait atteindre 290 milliards de dollars ! À cette date, ce chiffre pourrait, par exemple, représenter l'équivalent de la moitié du chiffre d'affaires de l'industrie des télécoms (équipementiers).

L'INTERNET DES OBJETS SERA MOINS GLOBAL QUE PRÉVU...

Le monde de la distribution été à la pointe de l'Internet des objets. Ainsi, GS1, qui est un organisme paritaire d'origine américaine et qui contrôle la standardisation du système des codes-barres, est devenu, de fait, l'organisme clé de la RFID. Une nouvelle structure a été constituée : EPC Global, résultat d'une *joint-venture* entre GS1 États-Unis et GS1 Monde. Un équivalent de GS1 préexistait en France sous la forme d'associations de distributeurs et de producteurs, qui a pris le nom de GS1 pour se raccrocher au mouvement global de standardisation internationale. GS1 a suscité de nombreuses craintes tant à l'échelle de la France qu'au niveau de l'Europe, les positions des différents pays n'étant pas uniformes. On s'est inquiété notamment du devenir de la racine ONS (*Object Name Server*), dont la gestion avait été confiée à Verisign.

Cette question semblait stratégique du point de vue de certains acteurs de la distribution qui se demandaient s'il n'y avait pas un risque de voir des données critiques échapper à leur contrôle. D'autres, dans l'industrie, y voyaient un risque de dépendance vis-à-vis d'une société connue pour avoir des proximités avec certains services de l'administration américaine.

Très intéressé par cette question, M. Jacques Attali recommandait ainsi :

– l'ouverture de GS1 à d'autres acteurs de la vie économique et citoyenne (GS1 dispose en effet d'une certaine crédibilité en matière de représentativité,

basée sur son expérience),

– l'indépendance d'EPCGlobal vis-à-vis de GS1 (et de tout autre organisme), et donc un changement dans sa direction,

– le transfert des standards EPCGlobal à des organismes tiers disposant d'une gouvernance plus « généraliste »,

– enfin, un modèle économique plus adapté, s'agissant de l'espace de nommage EPC.

La grande distribution, qui devait faire migrer ses étiquettes vers les RFID et entraîner derrière elle l'ensemble des acteurs de la chaîne logistique marché, affiche désormais une certaine prudence. Les producteurs, de leur côté, rechignent à supporter les coûts d'une migration dont les principaux bénéficiaires seraient les distributeurs. Alors que cette migration supposerait un étiquetage exhaustif des produits, producteurs et distributeurs ne parviennent pas à se mettre d'accord sur les standards de transmission radio. Les expérimentations et les premiers déploiements mettent en lumière des risques d'erreur.

En raison de cet attentisme du secteur de la distribution, la perspective d'un étiquetage généralisé des produits semble s'éloigner et, avec elle, celle de l'Internet des objets.

DES DÉMARCHES SECTORIELLES TRÈS ACTIVES (HORS DE LA DISTRIBUTION)

L'essor du marché du RFID emprunte finalement d'autres voies que celles auxquelles on avait pensé initialement :

– les gouvernements sont demandeurs, notamment avec l'équipement des titres d'identité électroniques/biométriques,

– dans les transports des moyennes et grandes métropoles des pays modernes avec le recours croissant aux cartes d'abonnement et autres dispositifs sans contact qui sont en voie de généralisation,

– un autre débouché important pour la RFID sont les *supply chains B2B*, c'est-à-dire dans les chaînes logistiques, où tous les produits doivent impérativement être identifiés (automobile, aéronautique, pharmacie...).

Des applications recourant aux RFID voient actuellement le jour dans de nombreux domaines :

– dans la santé, à travers une nouvelle génération d'appareils et de capteurs connectés,

– dans le bien-être et le sport, avec l'incorporation de capteurs sensoriels dans les chaussures, les maillots, les matériels... ;

– la protection contre la contrefaçon,

– la traçabilité alimentaire,

– l'identification des animaux,

– l'efficacité énergétique dans les immeubles,

– la ville intelligente, avec le développement de cap-

teurs d'environnement, la gestion des places de parking, etc.

L'approche initiale d'un étiquetage global de tous les objets s'éloigne ainsi au profit d'une grande diversité d'applications sectorielles dans des univers fermés. En effet, les capteurs utilisés dans une ville, ceux qui sont dédiés au bien-être et au sport, ou même, les technologies sans contact utilisées dans les transports, ne requièrent pas d'identification globale.

Une standardisation entravée

La standardisation des RFID doit composer avec l'extrême diversité des secteurs d'activité concernés et avec celle des stratégies d'une poignée de grands acteurs :

- GS1 promeut une approche verticale autour de l'étiquetage passif des objets et s'adresse à la chaîne logistique et commerciale, qui va du producteur au consommateur ;
- les acteurs des télécommunications, réunis au sein de l'ETSI, sont porteurs d'une approche différente de celle du GS1, que résume la notion de M2M, qui combinent *tags* passifs et puces actives. L'ETSI, dont la gouvernance ("*multistakeholder*") s'appuie sur les acteurs du marché, est particulièrement active dans ce domaine. Cet organisme européen est le théâtre d'une rivalité entre opérateurs télécoms, fabricants de terminaux mobiles et géants de l'Internet, sur fond de guerre des brevets (Apple y est de plus en plus présent),
- les organismes historiques de la normalisation (CEN, Cenelec au niveau européen, AFNOR en France) restent actifs dans la standardisation de la RFID au travers d'une coordination « souple » avec l'ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*). À l'échelle internationale, l'IUT (*International Union of Telecommunication*) a créé un groupe de coordination dédié à ce sujet (2) et piloté par l'ETRI (*Electronics and Telecommunications Research Institute* - Corée),
- les industriels concernés des pays asiatiques (Chine, Corée et Japon) disposent de solides arguments pour se faire entendre.

Ainsi, près de 140 organismes dans le monde sont concernés, directement ou indirectement, par la normalisation des communications M2M, qui s'apparente à la quadrature du cercle...

Sept organismes de normalisation présents sur trois continents (Europe, États-Unis, Chine, Corée), dont l'ETSI, ont récemment décidé d'unir leurs efforts en vue de créer des normes communes pour assurer l'interopérabilité des services associés aux équipements M2M (3). Une nouvelle organisation, OneM2M (4), travaillera à la mise au point d'une « couche de services » utilisable par les fournisseurs de services dans des domaines aussi divers que les réseaux électriques

intelligents, la voiture connectée, la mSanté, les chaînes logistiques des entreprises, la domotique ou encore la sécurité publique.

OneM2M pourrait déboucher sur une véritable standardisation internationale, à l'instar de ce qui s'est passé dans le mobile avec la norme 3GPP.

De son côté, la standardisation de la *Near Field Communication* (NFC) progresse, mais lentement. Plusieurs logiques se sont opposées durant plusieurs années, notamment dans les systèmes de transport. Dès lors que le Japon (en partie prisonnier de son standard interne, avec la carte FELICA) semble désormais évoluer vers la NFC, le mouvement semble désormais inéluctable. D'autant plus que la Chine s'y est également ralliée. Mais le refus d'Apple d'intégrer cette technologie risque d'en retarder l'adoption. Il faut probablement rapprocher ce refus de la stratégie qu'Apple tente de déployer, notamment au sein de l'ETSI, pour imposer des standards qui lui permettraient de prendre la main sur la gestion des services, aux dépens des opérateurs (en prenant le contrôle des cartes SIM).

L'ETSI, dont le *leadership* avait quelque peu pâli, revient ainsi sur le devant de la scène. Les Européens n'ont pas toujours conscience de l'importance de cette organisation, ni des enjeux des batailles dont elle est le théâtre. Les États européens y sont représentés, mais ne participent que d'assez loin aux débats qui s'y déroulent...

LA VILLE INTELLIGENTE : BONNE GOUVERNANCE ET RESPECT DE LA VIE PRIVÉE

Parmi les domaines d'application qui pourraient fortement dynamiser l'usage des objets connectés figure la ville intelligente. Cette expression recouvre des enjeux bien différents, qu'occulte un séduisant emballage *marketing*.

La conjonction de plusieurs évolutions permet aujourd'hui de donner une réalité à ce concept : l'évolution des télécommunications (avec la disparition de la frontière entre fixe et mobile), la gestion de la mobilité urbaine, des contraintes d'environnement qui se traduisent par un foisonnement de capteurs de toute nature, la gestion des déchets, les compteurs intelli-

(2) Joint Coordination Activity on Internet of Things.

(3) http://www.etsi.org/WebSite/NewsandEvents/2012_01_M2M_Global_Initiative.aspx

(4) Sont associés à OneM2M, l'ARIB (*Association of Radio Industries and Businesses*) et le TCC (*Telecommunication Technology Committee*) au Japon, l'ATIS (*Alliance for Telecommunications Industry Solutions*) et le TIA (*Telecommunications Industry Association*) aux États-Unis, le CCSA (*China Communications Standards Association*) en Chine, l'ETSI (l'Institut Européen des Normes de Télécommunications) en Europe et le TTA (*Telecommunications Technology Association*) en Corée.

gents (pour l'eau, le gaz et l'électricité), les bâtiments à basse consommation, les bâtiments à énergie positive...

La banalisation des objets connectés entraîne le développement de nouvelles activités : PR Newswire prévoit un marché de 290 milliards de dollars en 2017, largement tiré par le développement des technologies RFID et M2M dans les services urbains.

Si la plupart des objets connectés ne nécessitent que de faibles quantités d'énergie pour pouvoir fonctionner, certains d'entre eux ne permettent de remplacer leurs batteries qu'à intervalles réguliers. C'est le cas des capteurs placés dans des environnements difficiles d'accès, mais aussi de certains capteurs environnementaux ou encore de dispositifs médicaux implantés dans l'organisme des patients. Les solutions envisagées pour rendre ces dispositifs autonomes sont désormais liées aux technologies de la récupération d'énergie (*energy harvesting*). Elles ont pour but de fournir aux objets ou aux capteurs connectés de faibles quantités d'énergie à partir de sources ambiantes : la lumière solaire, les variations de température ou encore l'énergie issue des mouvements ou des vibrations (5).

Le développement de ces puces actives dans la ville, voire même au contact des individus avec les vêtements intelligents, cristallise de nouvelles inquiétudes en matière de protection de la vie privée. Les développements en cours dans le monde s'orientent vers des technologies et des services peu soucieux des exigences que les Européens se sont imposés à eux-mêmes en matière de protection des données personnelles. Il n'est pas certain que nous ayons envie d'adopter, en Europe, des dispositifs intrusifs comme le programme coréen U-Cities (*Ubiquitous cities*). Il en va de même en ce qui concerne d'autres programmes développés à Singapour ou dans plusieurs pays d'Amérique latine. Et même en Europe, des pays comme la Suède et (surtout) l'Estonie sont nettement plus permissifs que ne le sont la France ou l'Allemagne en matière d'utilisation des données personnelles.

C'est le cas également aux États-Unis, où certains États sont plus permissifs que d'autres, comme en témoigne un projet controversé de suivi des étudiants au Texas (6).

La gouvernance des données recueillies par les divers terminaux (et/ou capteurs) cristallise la nécessité de nouveaux arbitrages, une nécessité qui se pose très vite et que, parfois, bloquent certains projets de carte sans contact, notamment quand ladite carte est intégrée

dans les téléphones portables pour des usages qui pourraient se multiplier dans les villes : transports, services publics, paiement de places de stationnement, accès aux musées, etc.

Cette question du contrôle des données est donc au cœur des partenariats que nouent les opérateurs de transport, les opérateurs télécoms et les fournisseurs de services. Les villes qui sont aux premières loges dans ces projets ne sont pas toujours les mieux armées pour traiter ce sujet. Elles dépendent fortement de leurs opérateurs de transport qui, même lorsqu'il s'agit de régies, ne sont pas toujours disposés à partager leurs données avec la collectivité. Les projets des « territoires leaders du sans contact » doivent trancher à un moment ou à un autre cette question de la gouvernance des données. Certaines villes ont fini par mener elles-mêmes leur expérience, sans y impliquer leurs opérateurs de transport. La gouvernance des données fait désormais partie de l'agenda des collectivités territoriales.

Un vivier d'innovations et d'emplois

Ce survol des évolutions récentes entourant l'Internet des objets ne prétend pas à l'exhaustivité. À l'évidence, la trajectoire de l'Internet des objets diffère assez largement de celle qui avait été imaginée, il y a de cela dix ans. En opérant la jonction avec une nouvelle génération de terminaux mobiles, en intégrant un certain nombre d'avancées technologiques (réseaux bas débit, batteries, récupération d'énergie), l'Internet des objets continue de frayer sa voie dans les principaux secteurs d'activité. Reconnu comme une des principales lignes de force de l'économie numérique, il s'impose dans l'agenda des gouvernements. La Commission européenne travaille d'ailleurs aujourd'hui à l'élaboration de recommandations sur l'Internet des objets (7).

(5) <http://www.proximamobile.fr/article/vers-des-objets-connectes-autonomes-en-energie>

(6) <http://www.neotrouve.com/?p=3180>

(7) La Commission européenne vient de lancer une consultation sur les règles concernant les dispositifs connectés intelligents – l'« Internet des objets ».

http://ec.europa.eu/luxembourg/news/frontpage_news/a1_2012_fr.htm

L'Internet des objets : les limites d'un concept essentiellement *marketing*

Avec pour ambition de faire dialoguer les objets, entre eux et avec les hommes, et pour perspective un monde de connexion encore plus dense que celui de l'Internet actuel, l'Internet des objets concentre moult défis technologiques, scientifiques, sociétaux, réglementaires et politiques. Il promet d'être le moteur de profondes transformations dans la vie des entreprises, des individus et des institutions.

L'Europe doit s'affirmer dès à présent dans les débats et travaux sur sa genèse, si elle ne veut pas se voir imposer de solutions venues d'ailleurs, et elle se doit de construire un Internet des objets acceptable et gouvernable, qui lui soit profitable.

La France, qui a largement contribué à la médiatisation de ce concept, a un rôle clé à jouer en matière de recherche dans ce domaine et d'émulation des acteurs européens autour de son initiative en faveur de l'application de l'Internet des objets à la grande distribution.

Par **Olivier ROUXEL***

Dès le début du « buzz » à l'origine de sa popularité, l'Internet des objets (IoT) (1) a été associé aux technologies RFID (2). Les puces RFID constituent en effet un des moyens les plus intuitifs pour rendre communicant un objet et pouvoir ainsi l'identifier à distance et sans visibilité et ce,

* Chargé de mission à la Direction générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services (DGCIS), ministère du Redressement productif.

(1) IoT : *Internet of Things*.

(2) RFID : *Identification radio-fréquence* (étiquettes électroniques RF).

(3) 2006, Bruxelles ; 2007, Berlin, Lisbonne ; 2008, Nice.

à moindre coût : il suffit simplement d'y apposer une étiquette électronique ou d'incorporer celle-ci lors de la fabrication de l'objet considéré.

Les différentes conférences (3) organisées par des États membres de l'Union européenne (sous leurs présidences respectives du Conseil de l'Union) ainsi que par la Commission européenne elle-même, entre 2006 et 2008, l'ont bien montré : les seules réalisations concrètes se rapprochant du concept d'IoT reposent quasi exclusivement sur l'usage des puces RFID, notamment dans les processus logistiques. Ce constat s'applique également aux projets d'IoT qui sont conduits ailleurs dans le monde (en Russie,

au Japon, etc.) (4) et qui sont pour l'essentiel des projets RFID.

Pourtant, ce « concept » de l'Internet des objets est extrêmement riche en termes de technologies mises en œuvre et de secteurs d'utilisation, d'enjeux de R&D, d'enjeux industriels et sociétaux, réglementaires, etc. Cependant, sans frontières précises en raison, d'une part, de nombreux recouvrements avec des thématiques adhérentes (M2M, *smart grid*, villes intelligentes, services sur téléphones mobiles et NFC, Intranet des marchandises, Internet du Futur, etc.) et, d'autre part, des représentations que s'en font les acteurs, aussi diverses qu'ils le sont eux-mêmes, ce concept reste peu lisible : certains disent même qu'il ne s'agit pour l'heure que d'une « vision » (5).

QU'ENTEND-ON PAR L'« INTERNET DES OBJETS » ?

Ouvrant une nouvelle phase de développement de la société de l'information, l'avènement de l'Internet des objets (IoT) devrait modifier en profondeur l'économie numérique mondiale. L'IoT fait référence à un réseau qui interconnecterait l'ensemble des objets en leur donnant la capacité de communiquer entre eux, directement ou par l'intermédiaire d'Internet, pour échanger des informations (sur leur identité, leurs caractéristiques physiques, leur environnement), pour réagir à des commandes, etc.

Au fil des ans, les définitions proposées par les acteurs concernés se sont avérées plus ou moins complètes et partiales, chacun appréhendant l'IoT selon son propre environnement (même celle promue à l'Union Internationale des Télécommunications (UIT) en 2012 par la Commission européenne (6) ne faisait pas consensus). Simplicité rimant souvent avec efficacité, la définition proposée (en forme de clin d'œil) par Rafi Haladjian (7) mérite plus qu'un simple sourire : « L'Internet des objets, ce sont des objets reliés à Internet ». Sa généricité a en effet l'avantage d'embrasser les nombreux visages de l'IoT.

De quels objets parle-t-on ? D'objets réellement communicants (avec une liaison de communication établie dans le temps), ou d'objets renvoyant un simple identifiant (à la manière des RFID) ? Des objets avec ou sans capteur(s) ?

Des objets reliés à Internet. Oui, mais de quelle manière ? Avec ou sans fil ? De façon permanente, ou non ?

Des objets identifiés. Oui, mais de quelle façon ? *Via* un identifiant IoT unique ? *Via* leur adresse IP ? Ou leur adresse MAC ?...

Quelles sont les technologies à l'œuvre ? Le concept sous-entend la sollicitation simultanée ou non de nombreuses technologies : des technologies d'identification, des technologies de communication, des capteurs miniatures et des réseaux de capteurs, des tech-

nologies de récupération d'énergie (*Energy Harvesting*), etc.

Cette définition simplissime a l'avantage de fonctionner quel que soit le point de vue où l'on se place : à la maison (pour l'Internet des objets « personnel », souvent omis), au niveau d'une entreprise, d'un secteur d'activité, d'une ville, au niveau d'un pays ou, plus largement, d'une région géographique mondiale et, enfin, globalement.

Elle englobe aussi toutes les conceptions parfois opposées de l'Internet des objets, allant des partisans du tout RFID à ceux du « tout, sauf la RFID », de ceux du M2M (8) à ceux des réseaux capillaires, de ceux des entités autonomes en énergie à ceux des objets sur secteur, de ceux du coût le plus faible possible à ceux d'un coût à la hauteur de la valeur ajoutée du produit, etc.

Comme le montrent le lapin Nabaztag ou la balance connectée de Withings, l'IoT ne concerne pas uniquement des objets qui seraient RFID, peu chers et porteurs d'enjeux en matière d'autonomie énergétique : en effet, les produits précités ne sont pas « pucés » RFID (Nabaztag peut « sniffer » des puces RFID, mais il n'est pas identifié par ce biais), ils n'ont aucun problème d'énergie et ne sont pas spécialement bon marché. Pourtant, ces objets, qui sont connectés à Internet et qui interagissent avec leur environnement, relèvent bien, de fait, de l'IoT.

Le thème de l'IoT nécessite d'être abordé sans précipitation et avec un minimum de recul, pour éviter de tomber dans certains travers comme l'ont fait, volontairement ou pas, de grands groupes et des institutions multilatérales ? En effet, n'est-il pas plus porteur, d'un point de vue *marketing*, de coller au « buzz » en parlant d'IoT, plutôt que de M2M ?

(4) Présentation du projet CASAGRAS2 (FP7 EC), IoT-Week, juin 2011.

(5) Nice Conference on the Internet of Things (2008): Auto-ID Lab, Université de St-Gallen, Zürich, Suisse.

(6) Définition de l'IoT soutenue par la Communauté européenne : « *Internet of Things (IoT) is a dynamic global network infrastructure with self-configuring capabilities based on standard and interoperable communication protocols where physical and virtual things have identities, physical attributes and virtual personalities and use intelligent interfaces and are seamlessly integrated into the information network* ». (L'Internet des objets (IoT) est un réseau mondial dynamique d'infrastructure doté de capacités d'auto-configuration fondées sur des protocoles standard et interoperables de communication pour lesquels les objets, tant physiques que virtuels, ont une identité, des attributs physiques et une personnalité virtuelle, qui utilisent des interfaces intelligentes et qui sont intégrés sans solution de continuité au réseau (mondial) d'information [traduction de la Rédaction]).

(7) « Serial entrepreneur », fondateur notamment des sociétés Violet et Sen.se.

(8) M2M : *Machine-to-Machine*, c'est un marché connaissant une croissance à 2 chiffres depuis plus de 5 ans.

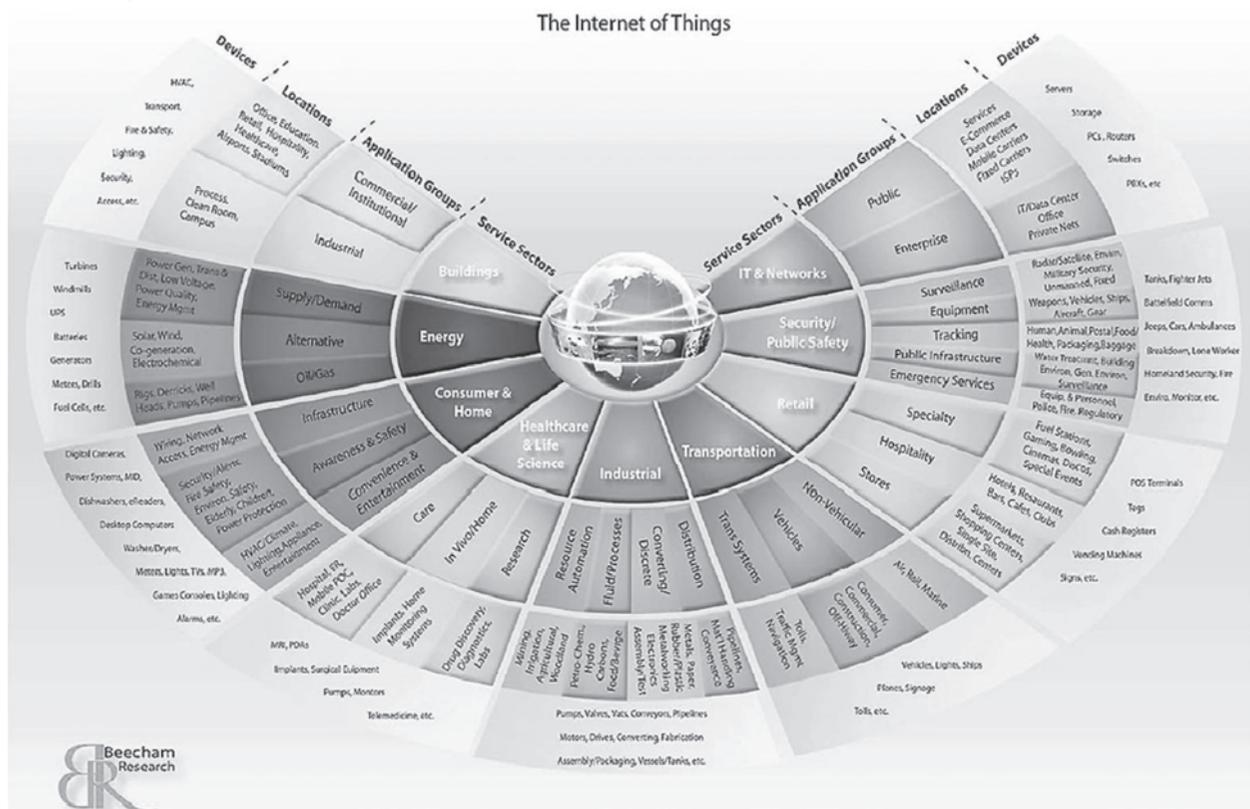


Figure 1. L'Internet des choses.

Malheureusement, le risque d'un contresens est grand : le M2M concerne des machines (9). C'est un marché palpable, mesurable, qui a fait l'objet d'une phase importante de consolidation au niveau mondial et qui a crû, en moyenne, de 25 % annuellement depuis 2007, et de 38 % en 2012.

À l'inverse, l'IoT concerne des objets. Son marché est diffus et la variabilité des technologies employées le dispute à celle de ses secteurs d'application, comme l'illustre la figure ci-dessus.

Une approche aussi globale présente évidemment le risque d'accoucher de solutions « bonnes à tout, mais propres à rien ».

POURQUOI UN TEL EMBALLEMENT ?

Plusieurs facteurs peuvent expliquer l'essor du concept d'IoT :

– Tout d'abord, le phénoménal développement de l'Internet, son appropriation par les citoyens et les acteurs économiques, y compris et surtout pour son volet mobile : le monde compte aujourd'hui plus de mobinautes potentiels (6 milliards) que d'internautes « fixes » (2,3 milliards, en 2012).

– Ensuite, l'explosion du nombre des terminaux et autres objets connectés : une étude récente (10) estime que leur nombre a dépassé celui des habitants du monde entier au tournant des années 2008-2009, et les projections évoquent un ordre de grandeur de 50 milliards à l'horizon 2020 (voir la figure 2). Ces objets, à l'image des *smartphones*, sont de surcroît de plus en plus connectés/connectables : téléphonie mobile (GSM, 3G, 4G), Wifi, Bluetooth, Zigbee, NFC, etc.

– La déferlante des *smartphones*, qui constituent une des interfaces privilégiées permettant de relier le monde physique à son double numérique. L'interaction se fait naturellement *via* les codes-barres 2D (datamatrix, QR-code, etc.) ou les capacités *Near-Field Communication* (NFC) (11) du téléphone.

– La maturité croissante de certains marchés (comme celui du M2M) et le décollage d'autres (comme celui de la NFC ou de la RFID), aidés par une baisse des

9) Par exemple, pour la gestion de flottes de véhicules, de l'éclairage public, de parcs de photocopieurs ou de conteneurs. Les communications sont réalisées *via* des cartes SIM dédiées au M2M.

(10) Rapport Cisco IBSG d'avril 2011.

(11) La *Near Field Communication* permet au téléphone d'émuler des cartes sans contact (du type ISO 14443), d'échanger en mode pair-à-pair avec d'autres téléphones et de faire fonction de lecteur de puces RFID.

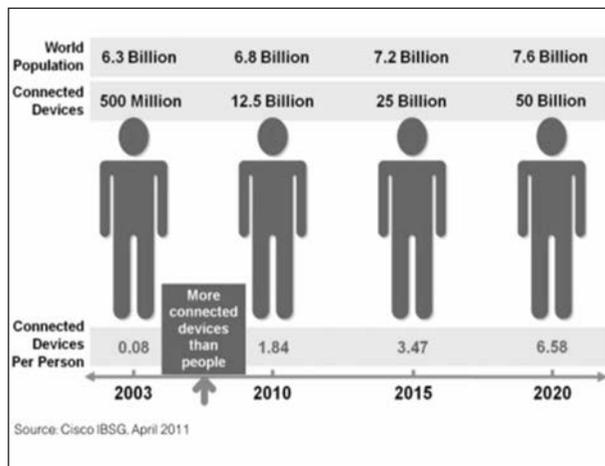


Figure 2. Evolution comparée du nombre d'objets connectés et de la population mondiale.

coûts et une meilleure compréhension, par les acteurs, du retour sur investissement (ROI) et du partage des coûts dans la chaîne de valeur.

En parallèle, et comme pour la RFID, les « anti » se sont mobilisés, dénonçant les menaces pour la vie privée d'une nouvelle ère de type Big Brother, parfois de façon objective, mais souvent sans nuance (y compris au Parlement européen). De même, la Commission européenne (12), tout en reconnaissant les bénéfices potentiels pour les citoyens et pour l'économie au sens large (et donc pour la compétitivité de l'Europe), place systématiquement le thème de la protection de la vie privée et des données personnelles au rang de sujet prioritaire en matière d'IoT, car cette protection fait, pour la Commission, partie intégrante des fondamentaux de l'Union européenne.

– Enfin, au niveau « *marketing* et communication », nombreux sont les acteurs qui ont fait le choix de donner un vernis IoT à leur stratégie, à leur *road-map* de R&D ou à leur gamme de produits (Cela vaut aussi bien pour les industriels que pour les académiques et les laboratoires de recherche). Le recours à la notion d'IoT devient ainsi systématique, comme on peut le faire, par ailleurs, aux Cloud, Big Data et autres Green...

DES ENJEUX IMPORTANTS

Enjeux technologiques et enjeux en matière de R&D

La concrétisation de l'IoT et son déploiement au plan mondial passent par la contribution simultanée (ou non) de nombreuses technologies au niveau non seulement de son architecture, mais aussi des services proposés, qu'il reste à imaginer : RFID, NFC sur mobile, Bluetooth, Zigbee, Wifi, Internet, nanotech-

nologies, réseaux de capteurs, systèmes à très faible consommation d'énergie, sans oublier les *middlewares* et les logiciels applicatifs, ou encore l'adaptation nécessaire des équipements des réseaux, etc. Par exemple, une rupture technologique dans le domaine de l'autonomie énergétique pourrait véritablement libérer les usages.

Le passage à l'échelle mondiale en matière d'objets connectés et de volumétrie des informations échangées impactera l'architecture et la capacité des réseaux actuels : de nouveaux identifiants seront nécessaires pour pouvoir admettre un potentiel de 50 milliards, voire même de 50 000 milliards d'objets (à comparer aux 6 milliards de téléphones mobiles recensés aujourd'hui), et l'énorme quantité d'informations échangées. Les réflexions se focalisent depuis plusieurs années déjà sur l'*Internet Protocol Version* (IPv6).

Un précurseur... et des concurrents

D'importants travaux sont menés actuellement au niveau mondial sur les briques susceptibles de constituer l'IoT : aux États-Unis, au travers du réseau et des *Electronic Product Codes* (EPC) (13), et en Asie, au travers du concept d'application ubiquitaires et des *uCode*, au Japon, et des *mCode*, en Corée.

De nombreux accords de coopération, d'échanges et de partenariat sont noués de part et d'autre des océans, en particulier entre l'Europe, le Japon, la Corée, la Chine et les États-Unis d'Amérique.

Promu par EPC/GS1 (14) au-delà des chaînes d'approvisionnement de la grande distribution, pour laquelle il a été développé, le réseau d'EPC Global est trop souvent vu comme « La brique unique du futur IoT ». Ce raccourci hâtif amène à assimiler les problématiques soulevées par l'*Object Naming Service* (ONS) (15) aux problématiques propres à l'IoT.

Centralisée autour d'un serveur racine ONS unique géré depuis 2004 par la société américaine VeriSign (également gestionnaire du serveur principal du *Domain Names System* – DNS), l'architecture de ce service crée *de facto* un lien entre ONS et DNS qui permet aux États-Unis à la fois de superviser de façon unilatérale le système des noms de domaines coor-

(12) Communication de la Commission du 18 juin 2009 : «Internet of Things - An action plan for Europe».

(13) EPC (*Electronic Product Code*) : nom donné à son système de codification RFID par EPC Global Inc (un consortium privé implanté aux États-Unis et contrôlé à parité par GS1 et par GS1-USA).

(14) GS1 : présente dans plus de 100 pays, cette « organisation » promeut des standards de codes-barres pour différents secteurs, dont la grande distribution. GS1 France est une entreprise.

(15) ONS (*Object Naming Service*) : annuaire renvoyant vers les pages Web des entreprises du réseau et permettant, grâce au service de recherche (*Discovery Service*) qui le complète, de retrouver les informations associées à un produit.

donné par l'ICANN (16) et de jouer un rôle incontournable dans la mise en œuvre du réseau EPC.

Cette situation est jugée inacceptable non seulement par les acteurs européens – industriels et institutionnels – mais aussi mondiaux (l'UIT, par exemple) en raison des problèmes qu'elle soulève en matière de souveraineté des États et d'intelligence économique.

Dans ce contexte, GS1 France a mis en œuvre en 2008, au niveau de la « région » France, un serveur racine ONS qui constitue une première réponse à la problématique de la racine unique : ses adhérents pourront ainsi consulter « localement » les informations sur leurs produits sans avoir nécessairement à recourir à l'annuaire ONS américain.

Il reste à vérifier l'interconnexion de cet ONS avec le serveur américain et (surtout) à définir le nouveau modèle de gouvernance applicable. EPC Global, qui espérait imposer sa racine unique, apparaît très peu moteur dans ces domaines, tout comme les institutionnels américains intervenus à la conférence de Nice, fin 2008, qui plaçaient clairement la balle dans le camp des Européens.

Cette racine ONS « en France » ne peut en l'état être considérée comme la racine européenne de l'ONS, ni même comme celle du futur IoT. Mais l'initiative est intéressante, et GS1 France a mis son ONS à la disposition de la communauté « GS1 in Europe ». De plus, Orange Business Services, son opérateur technique, se dit « ouvert aux discussions avec les acteurs des autres États membres ».

En Asie, le Japon a développé le système uID (*ubiquitous ID*), qui est très semblable à l'ONS : ce système recourt à des uCodes, mais ceux-ci sont indépendants du support (codes-barres, *tags* RFIDs, *tags* infrarouges, etc.), ils sont destinés à l'identification non seulement d'objets, qu'ils soient physiques ou immatériels (logiciels, musique, etc.), mais aussi de lieux – un système qui, toutefois, ne s'applique pas aux personnes.

Alors que l'ONS a été initialement conçu pour les chaînes logistiques, l'uID vise les applications ubiquitaires dans lesquelles l'Internet mobile joue un rôle clé. De nombreux réseaux ou applications uID sont d'ores et déjà déployés au Japon, et des expérimentations à grande échelle sont en cours dans huit villes japonaises, sous le concept d'« U-Cities ».

Des initiatives similaires sont menées par plusieurs pays asiatiques, notamment la Corée et la Chine. Il existe des *Ubiquitous ID Centers* à Taïwan, en Chine, au Japon et en Corée, chacun de ces pays s'étant doté de son propre système de résolution et de ses propres identifiants.

D'autres acteurs prendront probablement part à la construction de cet IoT, comme l'Alliance IPSO (*IP*

for Smart Objects) créée fin 2008 à l'initiative d'une trentaine d'entreprises (notamment CISCO, SUN Microsystems, SAP, ATMEL, EDF R&D, etc.) pour promouvoir les technologies d'Internet dans les futurs réseaux d'objets intelligents ; certains de ces acteurs étant des géants comme Microsoft, Google et Apple, qui ne cachent plus leur intérêt pour l'IoT et pourraient lancer leurs propres systèmes d'identification et de résolution, et d'autres étant des structures plus petites, comme l'ont montré les sociétés françaises Violet, pionnière des objets communicants, et, plus récemment, Sen.se.

PERSPECTIVES ET PROPOSITIONS

L'initiative de GS1 France ouvre la voie à un futur réseau EPC composé de plusieurs serveurs racines ONS régionaux interconnectés à la racine américaine, dont le cœur, européen, serait ainsi maîtrisé par l'Europe. La situation nouvelle bénéficie aux acteurs français (GS1 France, OBS). Au-delà du nombre des ONS européens, qui dépendra de l'attitude des grands opérateurs de téléphonie (qui ne veulent pas être en reste), la solution EPC se heurte, dans le domaine de la grande distribution, aux alternatives régionales, et son adoption rapide en Asie n'est pas acquise (voir le uCode japonais), en dépit du rôle joué par de grands donneurs d'ordres qui devraient y contribuer.

En dehors de la distribution, des besoins parfois très différents ou encore un refus du système de redevances d'EPC/GS1 pourraient amener les grands secteurs industriels (notamment l'automobile et l'aéronautique) à développer leurs propres standards d'étiquettes électroniques, ou à mettre en œuvre des standards existants autour d'ONS sectoriels dédiés et ce, sans rechercher d'interopérabilité ni d'interconnexion avec des acteurs se situant en dehors de leur propre écosystème.

Par ailleurs, il faudrait obtenir un engagement clair des acteurs américains (dont EPC Global et l'ICANN) à contribuer aux tests menés par les Européens sous la conduite de GS1 France, dans ce nouveau contexte où la racine américaine de l'Intranet des marchandises n'est plus unique au monde.

Le concept d'IoT est, quant à lui, global et ouvert aux citoyens. Il est profondément transversal en termes d'usage, et est bien plus qu'une simple transposition des standards et du réseau EPC.

La coexistence de plusieurs sous-systèmes contribuant à l'IoT est une perspective envisageable, chacun d'eux utilisant son propre schéma d'identification. L'interopérabilité d'ensemble devrait alors être assurée grâce à un moyen permettant d'unifier ces schémas d'identification tout en conservant les règles d'enregistrement propres à chacun, comme par

(16) *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers* (ICANN) : organisation de droit privé à but non lucratif chargée d'attribuer les identificateurs de protocole et de gérer les noms de domaines de premier niveau.

exemple le système des *Objects Identifiers* (OID) (17), qui fournit une référence unique internationale à chaque schéma. Ainsi, la Corée a demandé à l'UIT un OID pour son mCode. Le Japon et EPC pourraient en faire de même.

Avec un intérêt grandissant des grandes entreprises et des organisations internationales pour l'IoT, une bataille de pouvoir s'annonce entre communautés d'intérêts, surtout entre les fournisseurs de technologies, qui voient en lui un marché ultra-prometteur.

Les réflexions sur l'IoT ne doivent pas se dérouler sous le contrôle d'acteurs dominants. La place de certaines entités dans le débat devrait être systématiquement rappelée, en termes tant de « structure » que de légitimité. Alors que les manifestations sur le sujet se multiplient à l'initiative d'acteurs publics ou privés français ou européens, mais sans qu'une réelle avancée ait été à ce jour constatée, il apparaît maintenant urgent d'étudier les alternatives potentielles en matière d'architecture, de codage et de technologies connexes présentes ailleurs dans le monde (notamment en Asie), et d'analyser les possibilités d'interconnexion de ces systèmes avec le réseau EPC.

Dans la perspective d'un IoT multiple où coexisteraient des solutions globales aux côtés d'applications plus régionales, sectorielles voire personnelles, la question de l'unification des identifiants et des passerelles entre ces différents systèmes est clairement posée.

Les limitations des architectures actuelles doivent être identifiées et des solutions envisagées dans le contexte du passage à l'échelle liée à l'IoT (infrastructures réseau, systèmes d'identification). Une des réponses possibles serait la migration vers IPv6.

Alors qu'elle dispose d'atouts particulièrement intéressants, l'Europe ne s'est pas encore positionnée comme force de propositions alternatives globales ou complémentaires à l'ONS américain ou à l'uID japonais. À travers la Commission européenne, elle a jusqu'ici essentiellement traité de l'IoT sous l'angle de la gouvernance et des problèmes de protection de la vie privée, ce qui ne permet pas à des acteurs économiques ou industriels européens d'émerger, et peut même s'avérer contreproductif (si cela devait conduire à diviser les Européens).

Aussi, apparaît-il essentiel que l'Europe contribue au plus tôt et de façon ambitieuse à l'émergence d'un Internet des objets européen.

Dans cette optique, la France et l'Europe doivent promouvoir le caractère ouvert, interopérable et non discriminatoire de ce nouvel Internet. Il conviendra en particulier de veiller à l'indépendance des structures de gestion et d'éviter les risques de capture de l'information par des acteurs dominants.

La gouvernance globale de l'Internet des objets pourra ainsi être partagée, neutre et indépendante, en s'appuyant sur des structures européennes autonomes qu'il reste à définir, incluant entreprises, utilisateurs, citoyens et autorités publiques compétentes.

CONCLUSION

Dans le monde de la distribution, la tendance lourde est à l'unification des canaux de distribution à travers l'approche dite *cross-canal*. Cela implique qu'il n'est plus pertinent d'opposer le commerce mobile (m-commerce ou m-shopping) au e-commerce, comme d'opposer le e-commerce au commerce traditionnel, ou encore le social-commerce au e-commerce. Ce sont toutes des composantes à part entière du commerce, qui est désormais une notion protéiforme.

Aujourd'hui, Internet est en train d'évoluer de façon similaire : l'Internet « du futur », l'Internet « nouvelle génération », l'Internet des marchandises, le M2M au sens large, les *smart grids*, l'Internet des objets, etc., sont autant de facettes d'un Internet en perpétuelle évolution.

Le vrai paradigme – celui de l'objet transportant lui-même les informations portant sur son propre cycle de vie/caractéristiques – n'est pas la piste retenue par les acteurs : malgré les enjeux qu'il recèle (nouveaux identifiants, passage à l'échelle, souveraineté des États, intelligence économique, protection des données personnelles, etc.), l'IoT ne procure qu'un niveau de granularité amélioré des informations, mais cela ne constitue pas une rupture.

Pas encore, tout du moins. Et lorsque cette rupture se produira, quelle forme prendra-t-elle ?

Après avoir financé *via* les programmes FP7 et ICP de nombreux projets (18) d'IoT qui se diluent pour la plupart dans des thématiques aussi diverses que la santé, le bâtiment, les transports, etc., et brossent des espaces technologiques hétérogènes comme le *Cloud Computing*, les réseaux de capteurs ou la filière du silicium, la Commission européenne semble prendre conscience des limites de l'exercice : à l'occasion d'une modification de son organisation, elle a mis un terme à son groupe d'experts sur l'IoT en novembre 2012 et considère que la réglementation existante doit suffire à couvrir les problématiques de l'IoT.

Serait-ce un signe des temps ?

(17) OID : système international hiérarchique d'identification principalement utilisé pour référencer des éléments d'information dans des communications électroniques. Le concept est normalisé conjointement par l'UIT-T et par l'ISO/CEI depuis 1985. Chaque entité responsable d'un arc, dans l'arborescence internationale, alloue des sous-arcs en fonction de ses besoins. AFNOR gère l'arc national pour la France, sous lequel beaucoup d'entreprises françaises ont enregistré un OID pour leurs besoins propres (cf. <http://www.oid-info.com>).

(18) À la mi-2011, la Communauté européenne avait consacré plus de 50 millions d'euros à des projets de R&D sur l'IoT (Neelie Kroes, Commissaire européen pour l'agenda numérique, in *IoT-Week*, Barcelone, juin 2011).

À la mi-2012, le Cluster européen de recherche sur l'IoT (IERC) rassemblait 42 projets (Cristina Martinez de la DG Connect, European Commission, 20 juin 2012. http://www.eurosfairer.prd.fr/7pc/documents/1341852459_03_obj_1_4_cristina_martinez.pdf).

Le marché actuel du *machine-to-machine* (M2M) et ses perspectives

Le développement des usages de l'Internet et des réseaux de télécommunications (notamment cellulaires) va désormais bien au-delà des usages des seuls êtres humains (particuliers et professionnels). Les personnes peuvent d'ores et déjà se connecter à l'Internet non seulement *via* des terminaux de communication (des ordinateurs, des téléphones portables et, plus récemment, d'autres terminaux électroniques grand public, comme les tablettes), mais aussi au travers d'objets et de machines de la vie courante (dans ce dernier cas, on parle généralement de M2M, ou *Machine-to-Machine*).

Le M2M est un marché en forte croissance, avec déjà plus de 100 millions de cartes SIM M2M (ou de leurs équivalents) dans le monde en 2011, construit autour d'applications de masse à différents secteurs d'activité, profitant notamment de certaines mises en conformité imposées par des réglementations (appels d'urgence dans les automobiles, dérégulation du marché de l'électricité, etc.) et/ou de gains de productivité rendus possibles par le M2M.

Ce fort développement suscite désormais l'appétit des opérateurs de télécoms qui voient en lui un formidable relais de croissance, dans un contexte de ralentissement de leurs activités traditionnelles dans les pays développés.

Par **Samuel ROPERT***

* Senior Consultant – Internet Services Business Unit, IDATE.

QUELQUES DÉFINITIONS DE CES CONCEPTS NOUVEAUX

Le M2M (*Machine-to-Machine*) recouvre les communications entre machines (la machine désignant ici un objet intelligent fonctionnant de manière indépendante et n'ayant qu'une seule fonction) auxquelles est ajoutée une brique de connectivité qui les rend communicantes ; ce peut être une automobile, un photocopieur ou un livre électronique, mais pas des produits électroniques multifonctionnels, comme les tablettes ou les microordinateurs (PC).

Au-delà du M2M traditionnel, l'Internet des objets (IoT), dans lequel tout objet ou tout article (même s'il ne contient pas l'électronique nécessaire pour se connecter directement au réseau) pourrait se connecter à l'Internet pour en obtenir des informations en augmentant la valeur intrinsèque, offre également de nouvelles perspectives. L'Internet des objets n'est toutefois pas pour demain, du fait de la nécessité de déployer la technologie dite *Radio-Frequency Identification* (RFID) qui constitue aujourd'hui la meilleure option pour doter les objets d'étiquettes virtuelles et d'une infrastructure totalement nouvelle pour gérer complètement les bases de données de grande capacité nécessaires aux solutions en boucle ouverte. À moyen terme, la plupart des solutions IoT demeureront en effet des projets *Business-to-Business* (B2B) internes.

Ces deux marchés restent donc distincts puisqu'ils ne font pas intervenir les mêmes technologies, ni, par voie de conséquence, les mêmes acteurs. Leurs rythmes de développement sont donc très différents. Néanmoins, les concepts restent très proches et il est admis que le M2M s'apparente à la première étape du développement de l'Internet des objets (dans son acception la plus générale).

Puisque cet article est dévolu aux considérations « marchés », il ne traitera que du M2M.

LA CHAÎNE DE VALEUR DU M2M

Une combinaison de chaînes de valeur

Le M2M repose sur la combinaison de nombreuses technologies matures aux niveaux électronique, informatique et réseaux. Il ne s'agit donc pas d'une technologie nouvelle, et les principes du M2M sont déjà implémentés, depuis de nombreuses années, dans certains secteurs.

La chaîne de valeur du M2M est particulièrement étendue puisqu'elle regroupe plusieurs chaînes de valeur plus ou moins complexes. Il faut notamment prendre en compte :

- la chaîne de valeur de l'électronique, qui fait intervenir non seulement le matériel électronique permettant la communication entre la machine et le réseau, à savoir le modem, mais aussi les composants permettant de collecter des informations et d'interagir avec la machine,
- la chaîne de valeur des télécommunications, qui permettent le transport de l'information avec toutefois des aspects de services et d'intégration. Les acteurs M2M doivent maîtriser les différents protocoles et les différents niveaux de sécurité,
- la chaîne de valeur de l'informatique, avec ses divers acteurs : du développement logiciel, du *middleware*, de l'intégration, et du service, de manière générale ; les nouveaux flux de données provenant des modules doivent être intégrés dans les bases de données de façon pertinente pour profiter pleinement des bénéfices d'une solution M2M,
- enfin, la chaîne de valeur des machines elles-mêmes, de leur production à leur commercialisation (sous forme de vente ou de location). Le module M2M doit évidemment s'adapter à la machine au travers de ses caractéristiques techniques (poids, puissance, ergonomie, etc.). Mais la machine est également, à l'origine, une entité complexe, fonctionnant dans la majorité des cas de façon autonome.

La figure 1 de la page suivante présente la chaîne de valeur du M2M, éclatée en ses diverses composantes. La chaîne de valeur simplifiée fait intervenir trois grands types d'acteurs, autour des grandes briques technologiques machine/module, réseau et serveur/système d'information :

- les fabricants de modules vendent des composants électroniques, mais certains d'entre eux s'orientent vers de la fourniture de services (plateformes),
- les opérateurs de réseaux fournissent de la connectivité réseau ; certains d'entre eux proposent également de la prestation de services (pour plus de détails, voir *infra*),
- les intégrateurs de services (M2M et/ou technologies de l'information (IT)) s'attachent à composer l'offre M2M d'un client, mais peuvent aussi s'occuper des développements informatiques sur les systèmes d'information (SI) du client final.

LES PRINCIPALES APPLICATIONS DU M2M

Le client, ou l'utilisateur, est à la recherche d'une solution fonctionnelle et non d'une offre technologique M2M... Les approches autour du M2M (en dehors du segment Électronique grand public (EGP) M2M) sont donc relativement verticales, et la commercialisation de solutions M2M repose sur une approche par secteur d'activité (voire même, parfois, sur une approche par application au sein d'un secteur d'activité donné). En effet, le client recherche une solution métier bien plus qu'une technologie. Les besoins exprimés par les utilisateurs (fabricants de machines,

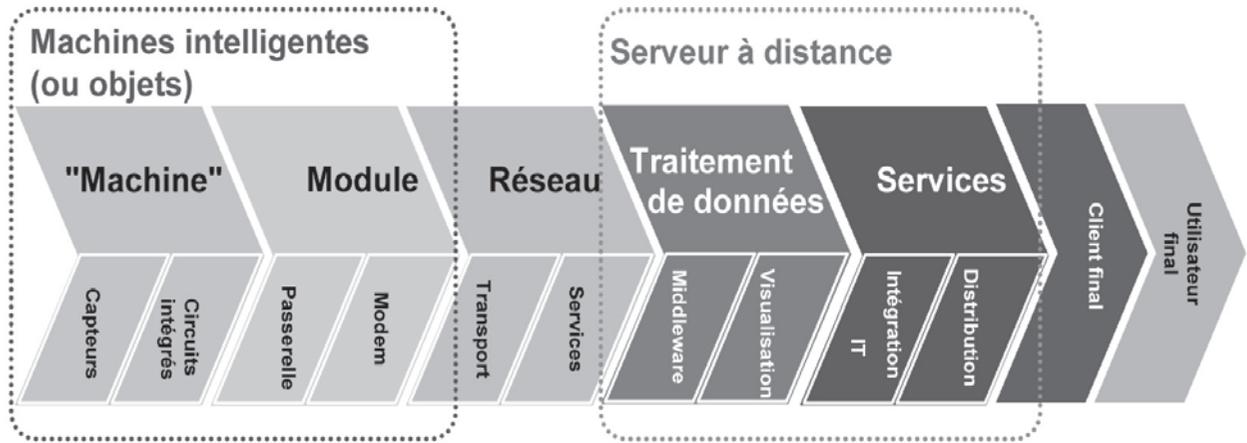


Figure 1 : Chaîne de valeur du M2M.

Source : IDATE

fournisseurs de solutions) obéissent plus à des logiques verticales qu'à des préoccupations technologiques. Les ventes s'organisent donc plutôt par secteur d'activité, avec des adaptations et des solutions pré-packagées par grands métiers.

Le marché du M2M est donc davantage comparable au marché de l'informatique, qui se développe plus vite sur certains marchés verticaux, qu'au marché des télécommunications. Les fonctionnalités recherchées, d'ordre horizontal, sont souvent similaires (il s'agit principalement d'un rôle de *monitoring*, avec des surveillances de dépassements de seuils d'alerte), mais avec des besoins de sur-mesure très différents d'un secteur à l'autre au niveau de l'électronique mais, surtout, au niveau du logiciel, dans les cas où une intégration avec l'existant est nécessaire. Les solutions recherchées sont donc rarement horizontales et elles sont, pour la plupart, relativement complexes.

La croissance du marché M2M s'est appuyée sur plusieurs types d'applications, avec des rythmes de déve-

loppement assez différents en fonction des caractéristiques particulières de ces applications dites verticales (voir la figure 2 ci-dessous).

Les déploiements actuels du M2M

Comme le montre la figure 2, quelques types de services sont actuellement déjà fortement utilisés, comme la gestion de flottes dans les transports, les machines industrielles ou encore la sécurité et les terminaux de paiement dans les points de vente. Ces secteurs se développent encore, mais ils sont désormais relativement matures, car ils avaient adopté très en amont les opportunités offertes par le M2M.

(1) SCADA, *Supervisory Control And Data Acquisition* : télésurveillance et acquisition de données.
 PAYD, *Pay As You Drive* : formule d'assurance automobile facturée en fonction du kilométrage réel, voire des risques inhérents aux lieux traversés.

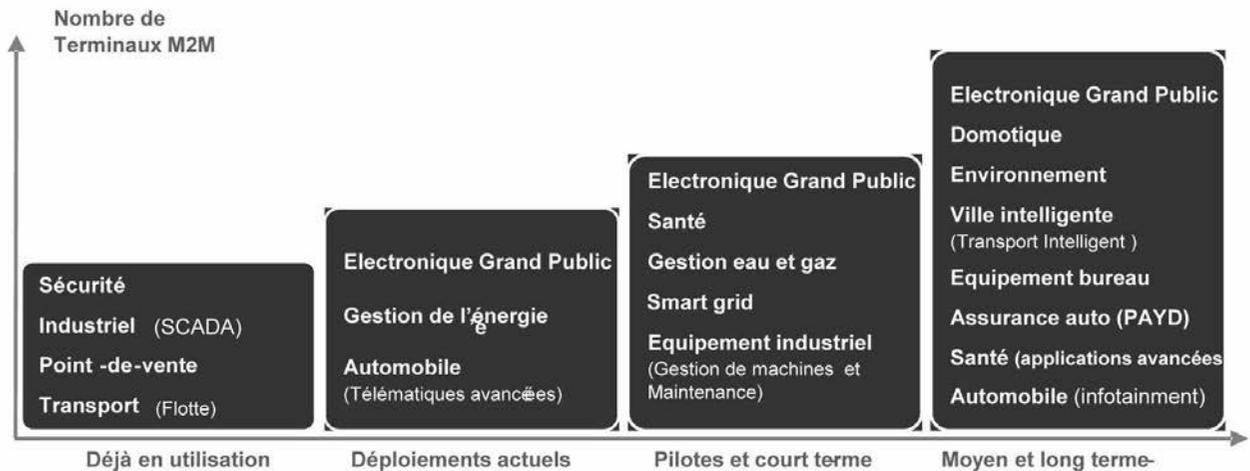


Figure 2 : Développement des applications (1).

Source : IDATE

Des déploiements à fort potentiel

Les déploiements actuels concernent notamment trois applications qui dopent déjà (et vont doper de plus en plus) les volumes des ventes de cartes SIM-M2M :

- l'automobile est le marché vertical clé dans le développement du marché M2M, principalement en termes de volume. En Europe, l'industrie automobile anticipe la réglementation de l'eCall (dispositif d'appel d'urgence qui sera obligatoire à partir de 2015) en vue d'équiper les 20 millions de véhicules vendus chaque année (toutes les nouvelles voitures seront équipées au minimum d'un module cellulaire). Néanmoins, le modèle économique de ce produit n'est pas encore définitif et le marché (en valeur) reste donc encore un peu flou. Il existe de multiples interrogations, voire des doutes, autour de la question de savoir si les consommateurs sont prêts à payer ces services de télématique (aide à la conduite)/*infotainment* (services mêlant de l'information et du divertissement). Les appareils mobiles (téléphones et tablettes) sont en effet des substituts crédibles ;

- la gestion de l'énergie (essentiellement celle de la télé-relève des compteurs), qui concernera rapidement des millions de modules. Néanmoins, le marché des *utilities* (approvisionnements en eau et en énergie des ménages) est aujourd'hui considéré comme moins attractif, tant l'opportunité économique pour les opérateurs reste limitée : en effet, la plupart des compteurs intelligents ne seront pas connectés directement au réseau cellulaire, mais seulement *via* un concentrateur qui, lui, sera équipé d'une carte SIM ;

- l'électronique grand public (EGP) : comme son nom l'indique, le M2M EGP (électronique grand public), contrairement aux applications traditionnelles du M2M reposant sur du « B2B », est basé sur du B2B2C (*business-to-business-to-consumer*), c'est-à-dire sur une distribution au grand public, certes, mais intégrée dans une offre globale sans facturation supplémentaire. Elle atteint donc une massification significative beaucoup plus rapidement. Les produits d'EGP connectés (comme les *e-readers* connectés) sont entrés sur le marché du M2M il y a deux ans seulement. Depuis, leur succès a manifestement tiré le marché du M2M (principalement en volume), mais tout en masquant les difficultés du marché traditionnel du M2M.

Le secteur automobile tirera le marché M2M en termes de prévisions de modules cellulaires (en volume), pour atteindre 180 millions d'unités en 2016, avec un taux de croissance annuel composé (TCAC) de 40 % entre 2011 et 2016. L'application verticale se plaçant au second rang sera celle du M2M de l'électronique grand public, avec une croissance régulière (TCAC de 15 % entre 2011 et 2016), pour atteindre 61 millions d'unités en 2016. Le troisième marché concernera les services publics, il sera supérieur à 54 millions de modules cellulaires et présentera le plus fort TCAC (60 %) sur la période 2011-2016. En outre, à l'échelle nationale, certains déploiements sont

étalés dans le temps, mais il convient de préciser que certains d'entre eux ont déjà pris du retard.

Par ailleurs, dans un avenir plus ou moins proche, de nombreuses applications devraient porter encore un peu plus le marché du M2M, notamment en termes de volume :

- la santé, avec potentiellement des millions d'individus (comme les porteurs d'un *pacemaker* connecté) ;
- la gestion des bâtiments et des équipements industriels (notamment sous l'angle de leur maintenance).

LES FACTEURS MAJEURS DU DÉVELOPPEMENT DU M2M

Indépendamment des applications et des secteurs d'activité, le marché du M2M connaît une forte croissance depuis plusieurs années. Les principaux facteurs de développement sont sensiblement les mêmes dans les différents marchés, même si leur poids varie ensuite fortement d'un segment de marché à l'autre.

Quels leviers pour ces marchés ?

Le marché du M2M est essentiellement un ensemble de sous-marchés verticaux tirés davantage par la demande que par l'offre et la technologie. Le levier majeur de ce marché est donc tout simplement le bénéfice qu'apportent intrinsèquement les solutions M2M au client. L'autre grand levier, lui aussi lié à la demande, est celui des politiques publiques et autres réglementations visant les principales filières verticales utilisatrices de services M2M. En parallèle aux réglementations actuelles et futures, les pouvoirs publics prennent aujourd'hui des initiatives à différents niveaux de responsabilité (local, régional, national) qui visent à développer différentes politiques socio-économiques, telles que la directive *e-call* qui vise à intégrer un module de communication dans chaque véhicule commercialisé en Europe. Cette législation a un effet direct et immédiat (une fois la mesure mise en place) sur la production des modules et donc sur le marché lui-même. À noter que cette régulation va être implémentée un peu partout dans le monde (au Brésil et en Russie, en particulier).

Outre l'argumentaire relatif à ses bénéfices directs pour les clients, le marché du M2M bénéficie par ailleurs d'une dynamique particulièrement favorable appuyée par plusieurs forces majeures, aussi bien technologiques qu'économiques.

Barrières

D'autres éléments ne sont en revanche que très partiellement en place, alors qu'ils sont indispensables

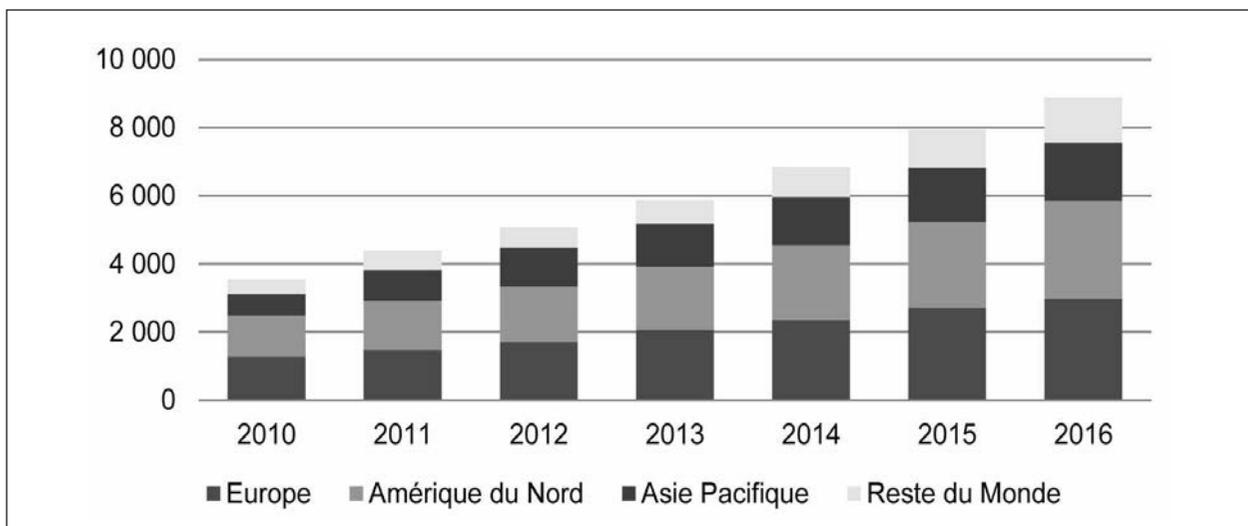


Figure 3 : Le marché mondial du M2M, en millions d'euros, 2010-2016.

Source : IDATE

pour pouvoir convaincre les entreprises de se tourner vers ces systèmes. Ils sont pour la plupart d'ordre micro-économique. Certains d'entre eux constituent des défis qui devraient être assez rapidement relevés, des solutions se mettant en place progressivement, alors que d'autres relèvent des problématiques traditionnelles des projets informatiques.

UNE CROISSANCE FORTE ET CONTINUE DU MARCHÉ DU M2M

Le marché du M2M connaît depuis plusieurs années une forte croissance, et il devrait encore la poursuivre au même rythme dans les années qui viennent.

En 2012, le marché mondial du M2M cellulaire a représenté 140 millions de modules, pour un chiffre d'affaires de 22 milliards d'euros (dont 5,1 milliards d'euros pour la seule connectivité). En 2011, la croissance du marché était d'environ 25 % en valeur et de 49 % en volume. En 2011, pour la première fois, la région Asie-Pacifique a dépassé l'Amérique du Nord en volume, notamment grâce à l'explosion du marché chinois, tandis que l'Europe mène toujours, en valeur. À l'horizon 2016, le taux de croissance annuel devrait dépasser 15 % en valeur et 30 % en volume, et le marché mondial devrait atteindre 35,6 milliards d'euros, pour 370 millions de modules.

LES OPÉRATEURS TÉLÉCOMS CHERCHENT DES OPPORTUNITÉS AU-DELÀ DE LA CONNECTIVITÉ

La majeure partie du marché est constituée des logiciels et services informatiques associés, les systèmes M2M représentant une plus grande valeur ajoutée s'ils sont connectés à des systèmes informatiques existants. Les principaux déploiements impliquent donc des intégrateurs IT traditionnels utilisant les briques

M2M fournies par les opérateurs télécoms et les fournisseurs de modules.

Dans leur optique de faire du M2M un relais de croissance, certains opérateurs qui en ont la compétence (en matière de ressources humaines notamment) ont bien compris que la majeure partie de la valeur du marché M2M (en termes de chiffre d'affaires) réside en ce segment de marché (autour des deux tiers en 2012, selon l'Institut de l'audiovisuel et des télécoms en Europe – IDATE).

Alors que certains opérateurs étaient réticents pour se positionner directement sur ces activités, il y a encore de cela quelques années, la plupart cherchent désormais à se tailler une part importante du marché. Le M2M leur offre, en effet, des perspectives intéressantes : en dépit d'un faible ARPU (revenu annuel moyen par abonné), les projets se caractérisent par une durée de vie élevée, un taux de désabonnement réduit et des contrats de plusieurs milliers de cartes SIM (voire de plusieurs millions, pour certains marchés). Les services d'accès devraient à eux seuls représenter 8,9 milliards d'euros en 2016 au niveau mondial (et 3 milliards d'euros pour l'Europe). En 2016, le M2M pourrait représenter (pour la seule connectivité) 1,1 % des revenus des opérateurs mobiles à l'échelle mondiale (et environ 2,2 % pour l'Europe).

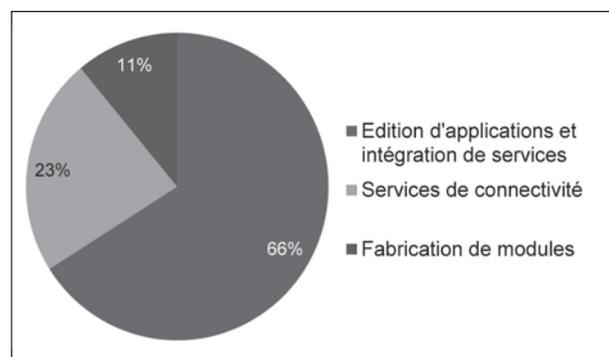


Figure 4 : Répartition de la valeur M2M, 2012.

Source : IDATE

L'Internet des objets : quelles perspectives pour les acteurs de la logistique ?

INTERNET DES OBJETS,
INTERNET
DE LA PRODUCTIVITÉ

Le Conseil général de l'Économie, de l'Industrie, de l'Énergie et des Technologies (CGEJET) a conduit une mission de conseil sur le recours aux technologies de l'Internet des objets dans les domaines intéressant la logistique transfrontière.

Ce travail de prospective a débouché sur quatre constats :

- l'Internet des objets est une perspective motivante et crédible ;
- un mouvement de moyen-long terme est enclenché visant à tirer profit des potentialités des Internets des objets, dont les deux moteurs essentiels seront l'économie des entreprises (à travers l'optimisation des chaînes de traitement) et la sécurité dans son acception la plus large ;
- la généralisation de l'Internet des objets repose sur des logiques originales propres à chaque acteur, dans un contexte où coexisteront des pluralités de standards, de technologies, d'architectures et d'opérateurs ;
- et, enfin, à terme, la massification des usages de l'Internet des objets passera par l'apport d'une réponse à plusieurs défis non technologiques concernant notamment la protection de la vie privée et l'intelligence économique.

Par **Jean-Pierre DARDAYROL***, **Claudine DUCHESNE**** et **Loïc de la COCHETIÈRE*****

Partant du constat que les technologies de l'Internet sont d'ores et déjà appliquées au monde des objets dans des conditions certes prometteuses quant aux gains d'efficacité ou d'efficience,

* Ingénieur général des Mines.

** Contrôleur général Économique et Financier.

*** Chargé de mission.

mais décevantes au regard des performances annoncées il y a quelques années au sujet de l'Internet des objets (décevantes en raison de l'absence d'interopérabilité, de l'existence de normes fermées, de protocoles immatures ou encore peu utilisés, comme l'ONS, l'IPv6...), cette mission s'est donc intéressée au vaste champ des activités concernant la logistique transfrontière, à savoir principalement celles assurant l'intégrité, la traçabilité, l'identification et l'authentification.

tion des produits et de leurs contenants, ainsi que le contrôle documentaire à des fins fiscal-douanières ou de conformité réglementaire.

La description à dire d'experts – décrite dans l'encadré ci-après – des perspectives établies par les acteurs à l'horizon des cinq à sept ans identifie les points de consensus et les divergences constatés entre les visions des organisations, des centres de recherche et des entreprises actrices des secteurs de la logistique ou oeuvrant au profit de ceux-ci, à partir d'une méthode de prospective mise en œuvre auprès des acteurs institutionnels, des experts, des chercheurs, des opérateurs de technologies et des utilisateurs.

Au cours de cet exercice de prospective, les acteurs choisis dans l'ensemble de l'écosystème, allant des centres de recherche aux assureurs, ont délivré quatre messages :

- a) l'Internet des objets est une perspective motivante et crédible ;
- b) un mouvement de moyen-long terme est engagé pour tirer profit des potentialités des Internets des objets ;

– c) la généralisation de l'Internet des objets repose sur des logiques originales propres à chaque acteur, dans un contexte aux aspects pluriels ;

– et, enfin, d) à terme, la massification des usages de l'Internet des objets passera par l'apport d'une réponse à plusieurs défis non technologiques concernant notamment la protection de la vie privée et l'intelligence économique.

L'INTERNET DES OBJETS : UNE PERSPECTIVE MOTIVANTE ET CRÉDIBLE

Récusant généralement le schéma d'un Internet global et universaliste, les acteurs consultés prévoient assez unanimement un développement rapide des Internets « avec des objets ».

Même si les analystes divergent entre eux sur les échéances, les communautés d'acteurs s'accordent à considérer que la période 2014-2020 connaîtra, si ce

La méthodologie : une enquête de type Delphi et des entretiens.

La méthode retenue dans le cadre de la mission pour tracer les perspectives de l'Internet des objets a été celle de la consultation d'acteurs selon la méthode du Delphi, que sont venus compléter des entretiens en face à face.

La restitution d'une synthèse de ces travaux a été faite lors d'un séminaire organisé dans les locaux de l'Institut Mines Télécom, le 18 octobre 2012. Ce séminaire réunissait une quarantaine d'experts invités.

Cette restitution a été suivie de trois débats portant sur les trois sujets jugés les plus cruciaux par les participants à l'enquête :

- ✓ la protection des données personnelles et de la vie privée,
- ✓ l'intelligence économique et la cybercriminalité,
- ✓ le passage à l'échelle.

Les articles rédigés par deux experts à la suite de ces débats constituent la quatrième partie du rapport d'enquête.

Des entretiens préparatoires menés avec des acteurs couvrant l'ensemble de l'écosystème, depuis la R&D jusqu'aux utilisateurs (centres de recherche, entreprises de technologies, entreprises utilisatrices, intégrateurs, experts, administrations, assureurs, cabinets d'avocats, etc.), ont permis d'élaborer le questionnaire.

Toute la filière considérée est concernée, de la technologie jusqu'aux assureurs, en passant par les fournisseurs d'accès.

Les acteurs consultés, incluant les « leaders » de la filière, étaient de tailles diverses. Plus de 35 réponses ont été reçues, assurant ainsi une bonne couverture de l'éventail des catégories d'acteurs concernées. Rares sont les acteurs sollicités à ne pas avoir répondu, ce qui est l'indice d'un grand intérêt pour l'Internet des objets.

Conformément à la méthode retenue, l'enquête était itérative, les participants recevant leurs réponses à un « premier tour de questionnaires » et pouvant, le cas échéant, modifier celles-ci et les justifier. Le questionnaire s'adressait aux responsables exécutifs des entreprises et des administrations concernées, ainsi qu'aux experts. Il s'agissait d'un questionnaire fermé, au sens où il a été adressé à des personnes physiques ou morales pré-identifiées (notamment sur la recommandation des participants). Les réponses pouvaient concerner, au choix du répondant, tout ou partie du questionnaire.

En complément à l'envoi du questionnaire, une vingtaine d'entretiens individuels ou en petits groupes ont permis d'approfondir la « toile de fond ».

La liste des organisations et des entreprises ayant participé à l'enquête – questionnaire ou entretiens – figure à l'annexe 8 du rapport.

n'est la massification des applications des technologies de l'Internet des objets, au moins une extension et une généralisation de ses usages tant en termes de finalités que de natures des objets.

UN MOUVEMENT DE MOYEN-LONG TERME EST ENGAGÉ POUR TIRER PROFIT DES POTENTIALITÉS DES INTERNETS DES OBJETS

Les acteurs estiment que les Internets « avec des objets » seront largement diffusés d'ici cinq à sept ans. En ce qui concerne les champs de leurs déploiements, ils pensent que les technologies et leurs applications viseront d'abord les contenants pour répondre aux besoins de la chaîne logistique, puis, progressivement, les contenus. Leurs principaux secteurs d'application seront ceux de la logistique, des contrôles réglementaires et de la lutte anti-contrefaçon.

Les moteurs essentiels du développement des Internets des objets seront l'économie des entreprises (optimisation des chaînes de traitement en vue d'une réduction des coûts) et la sécurité (sous tous ses aspects allant de l'intégrité des contenants et des contenus à l'anti-terrorisme).

Le constat partagé par les acteurs est que l'écosystème (qui va de la recherche jusqu'à l'offre de services) est d'ores et déjà en place. Mais si les technologies sont industriellement disponibles, le passage à l'échelle reste souvent à tester au-delà de l'abondance des preuves de la viabilité du concept.

Sur ce point, les entreprises utilisatrices ont tendance à se distinguer des entreprises de recherche et de technologie, sur les trois points suivants :

- a) la nécessité, aux yeux des premières, de « laisser du temps au temps »,
- b) la nature et l'ampleur des sujets à traiter ;
- c) une perception propre aux entreprises utilisatrices de la conjugaison entre l'interopérabilité des applications et leur exclusivité, en termes de souhaitabilité comme de faisabilité.

LA GÉNÉRALISATION DE L'INTERNET DES OBJETS REPOSE SUR DES LOGIQUES ORIGINALES PROPRES À CHAQUE ACTEUR, DANS UN CONTEXTE AUX ASPECTS PLURIELS

Le déploiement à grande échelle des applications de l'Internet des objets est devenu possible et réalisable à court-moyen terme, mais sous certaines conditions.

Les usages respecteront des logiques originales, chaque contexte de solution étant marqué par des réa-

lités économiques, des besoins et des intérêts géopolitiques différents, voire, le cas échéant, divergents ou antagonistes.

En effet, les acteurs ne se projettent pas dans un système global, mais dans un monde où coexisteront des pluralités de standards, de technologies, d'architectures et d'opérateurs.

De même, le cadre de mise en œuvre des applications sera très varié, du point de vue géographique (mondial, régional, national) comme du point de vue réglementaire et/ou métier (pour certains produits, pour une entreprise, pour une marque, etc.).

Deux grandes familles d'applications se distingueront :

- celles concernant la logistique, la traçabilité, l'intégrité, le contrôle réglementaire,
- et celles visant la lutte contre la contrefaçon, et donc la vérification de l'authenticité, elles seront, *in fine*, sous la maîtrise des titulaires des droits.

Des applications et des systèmes de degrés de compatibilité « choisis » coexisteront et coopéreront, les uns ouverts et interopérables, et les autres, « réservés » et « fermés », n'étant que partiellement interopérables.

À TERME, LA MASSIFICATION DES USAGES PASSERA PAR LA RÉPONSE À PLUSIEURS DÉFIS NON TECHNOLOGIQUES CONCERNANT NOTAMMENT LA PROTECTION DE LA VIE PRIVÉE ET L'INTELLIGENCE ÉCONOMIQUE

Alors que ce n'était pas le cas pour l'Internet des documents, les utilisateurs sont cette fois prévenus *ex-ante* des difficultés et des risques potentiels.

La question du respect de la vie privée et de la gestion des données personnelles est considérée comme un point crucial.

La question du statut des données traitées dans le cadre des « Internets avec des objets » soulève de nombreuses interrogations au regard du cadre légal actuel :

- quel est le statut de ces données au regard des dispositions de la loi « Informatique et liberté » ?
- pourra-t-on mettre en œuvre un droit à l'expérimentation, et dans l'affirmative comment ?
- qu'en sera-t-il des projets d'extension des dispositions de la loi « Informatique et liberté » ? Une extension pourrait-elle être envisagée par exemple pour les adresses IP ?
- existera-t-il des corpus de règles spécifiques (par exemple, pour la technologie RFID, des régimes d'autorisation, ou de notification) ?

Les acteurs estiment que les orientations prises en matière de protection des données personnelles et de la vie privée auront un impact déterminant sur le développement des Internets avec des objets, et donc

sur celui des services et des processus des entreprises et des administrations.

La cybercriminalité et l'intelligence économique offensive apparaissent comme des menaces prégnantes.

Par ailleurs, les risques inhérents à l'existence de positions dominantes sont également signalés.

La reconfiguration des rôles des acteurs de la chaîne logistique est jugée parfois inévitable, parfois souhaitable, et souvent possible.

Sur le plan des moyens à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs, la mobilisation des ressources est présentée comme pouvant poser des difficultés, notamment en matière de formation et d'élaboration des normes juridiques.

Enfin, le problème de la standardisation apparaît soluble pour la quasi-totalité des répondants ; il ne figure donc ni dans leurs sujets d'inquiétude ni parmi leurs priorités.

Objets anciens et nouveaux objets

INTERNET DES OBJETS,
INTERNET
DE LA PRODUCTIVITÉ

Imaginez demain : vous imprimez dans votre salon les pièces d'un drone avec votre imprimante 3D, vous le montez, vous placez la motorisation et quelques capteurs, vous insérez un "shield" *hardware open source*, à base du dernier processeur multi-core vidéo HD, et vous terminez en téléchargeant son code, lui aussi *open source*. En fait, n'oubliez pas : ça existe déjà, ça se pilote avec un téléphone portable et, en plus, cela a toutes les chances de passer inaperçu : qui a connaissance de l'existence de votre drone ? Les ordres de grandeur annoncés du Web des objets sont tels qu'aucun acteur économique ne peut y rester indifférent. Une guerre autour des objets s'est ouverte : les protagonistes se font connaître, mais leurs motivations ne sont pas toujours très lisibles. Quoi qu'il en soit, les objets de notre quotidien (que nous appellerons nos anciens objets) peuvent être augmentés pour les faire entrer dans ce nouveau monde. Mais, surtout, de nouveaux objets apparaissent, conçus pour être nativement, intrinsèquement et matériellement des individus de 1^{re} classe de l'Internet des objets (IoT). Pour être de la partie, notre industrie doit s'investir et prendre position. Notre système éducatif aussi.

Par **Gabriel KÉPÉKLIAN***

INTRODUCTION

Les objets peuplent notre monde. Nous pourrions dire qu'ils nous permettent de nous situer. Le philosophe remarque que par ce corps qui est le sien, il a

connaissance de la position des objets dans le monde et que les objets lui donnent la position de son corps. L'homme se situe toujours relativement à des objets ; aucun homme n'a fait l'expérience d'un monde sans objet. Cette relation ontologique est soutenue par le langage, qui est le lieu d'un phénomène semblable. Il ne peut rien se raconter qui ne soit exprimé par des phrases formées de sujets, de verbes et d'objets ; des phrases qui s'emboîtent, lorsque des objets deviennent les sujets d'autres phrases...

* Responsable Recherche et Développement chez Atos Intégration.

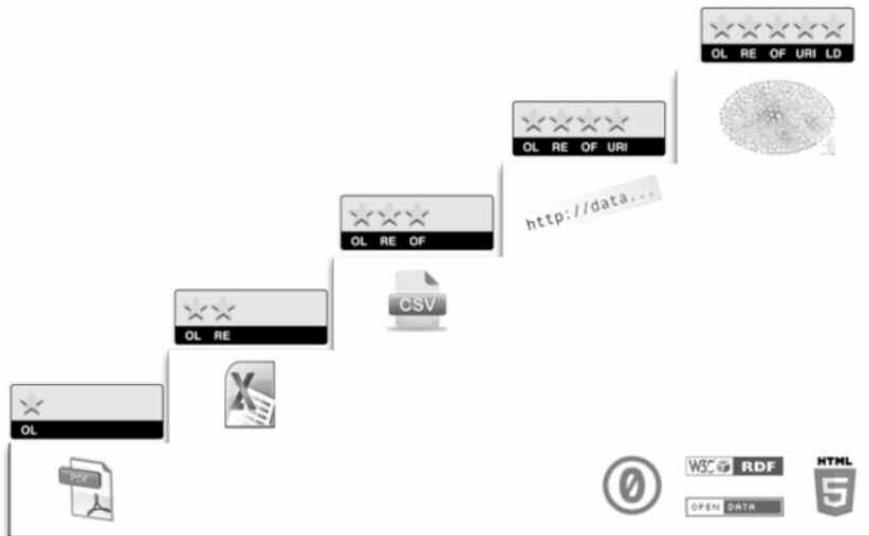


Figure 1. L'échelle de l'interopérabilité des données.

Le rapport entre l'homme et l'objet est vieux comme le monde. Et pourtant, il y a une nouveauté radicale dont l'expression « Web des objets » veut rendre compte. Sur cette nouveauté, c'est le terme imagé de Web – notons au passage que c'est lui aussi un objet, nous y reviendrons – qui nous renseigne. Les objets ont gagné en autonomie, mais il y a plus qu'un simple passage de l'outil à la machine (Hegel définissait déjà la machine comme un instrument indépendant) : les objets sont capables de relations, des relations qui ne se contentent pas de lier entre eux quelques objets, mais qui, par le truchement du Web, se démultiplient à l'envi.

Le sociologue Stanley Milgram décrivait en 1967 une expérience qui l'a rendu célèbre : le « small world phenomenon ». Selon lui, si l'on prend deux individus au hasard sur Terre, il est possible de les mettre en relation par le biais d'au plus six intermédiaires. La plupart des réseaux sociaux s'appuient sur cette théorie pour définir la profondeur relationnelle maximale de leurs membres et, avec le succès planétaire de Facebook, nous sommes passés en-deçà de cinq, en 2011 (1).

Par analogie, saurions-nous donner la valeur du diamètre du *small world* des objets ? Et d'ailleurs, ne s'agit-il pas du même « *small world* » ?

Le jeu s'est donc complexifié : nous sommes en relation avec des objets qui ont dorénavant des relations autonomes entre eux. Alors l'avenir sera-t-il conforme à la loi de Gabor (2), sera-t-il celui d'un monde où tout ce qui est techniquement possible se réalisera nécessairement ? Melvin Kranzberg n'est guère plus

rassurant, lorsque sa première loi énonce que la technologie n'est ni bonne ni mauvaise, ni même neutre (3). Il est certain que des instances de régulation existantes ou nouvelles vont devoir être chargées du traitement de ces questions.

QUEL EST DONC CET OBJET QUE JE NE SAURAI VOIR ?

La tirade de Molière, cent fois détournée, se prêtera bien au jeu encore une fois... car, désormais, nous ne pouvons pas faire l'économie d'une définition plus concrète. En partant d'une interrogation symétrique sur les objets du Web et sur le Web des objets, nous esquisserons une ligne frontière entre anciens et nouveaux objets.

Les objets du Web

Longtemps, à l'échelle de la vie d'Internet, les objets du Web ont été considérés comme immatériels. Ceux du premier Web étaient des fichiers, des images, des pages, des sites. Puis, l'interaction ayant été rendue possible, on a vu le Web 2.0 se peupler d'applications... Et maintenant que nous en sommes au Web 3.0, un internet des données, il semble que nous restions dans l'immatériel. Mais nous savons bien que la donnée émane d'un capteur, d'un équipement... Bref, que la donnée n'est qu'un avatar d'un objet ! Dans le grand *cloud* qui va bientôt recouvrir le monde, on annonce des déluges tombant des nues de l'Internet, des orages de données, de *big data* (et cela ne relève en rien d'une génération spontanée...).

Les formats des données se sont améliorés. Leur standardisation, ou normalisation, offre une vraie interopérabilité qu'une échelle allant de une à cinq étoiles per-

(1) <http://blog.infochimps.com/2011/11/29/facebook-and-the-small-world-experiment/>

(2) GABOR (Dennis) (1900-197) a reçu le prix Nobel de Physique pour l'invention de l'holographie.

(3) KRANZBERG (Melvin), «Technology and History: «Kranzberg's Laws», *Technology and Culture*, vol. 27, n°3, pp. 544-560, 1986.

met maintenant de noter (voir la figure 1 de la page suivante). Les objets qui peuvent produire, utiliser ou consommer des données accédant à la dernière marche, celle des 5 étoiles (4), acquièrent *de facto* un potentiel d'interconnexions tel qu'ils sont susceptibles de mettre à leur profit les interactions les plus innovantes. Aux objets immatériels du Web s'ajoutent désormais tous les objets matériels connectés doués d'une capacité d'interaction, aussi minime soit-elle.

Le Web des objets

Le Web du « Web des objets » est l'intermédiaire invisible, et pourtant bien matériel, qui est capable de connecter les objets à des informations, aux autres objets et aux humains. Connecter signifie qu'il y a un passage passif ou actif de l'un à l'autre, qui peut concerner des données, une commande ou un contrôle. Connecter signifie aussi avoir le pouvoir de contrôler, ou encore de conserver la trace des connexions. Cela se fait le plus simplement du monde, en se jouant du temps et de l'espace. L'ubiquité de l'objet matériel est bien réelle, lorsque celui peut être vu partout, à travers le réseau. On peut conduire un avion en étant à son bord, ou depuis son bureau, comme le font les pilotes de drones. Le temps de l'objet peut être synchronisé ou non. En lui donnant l'autonomie, l'objet n'est plus dépendant du temps de celui qui le contrôle. Le robot qui découvre Mars pour nous en sait quelque chose.

Mais l'Union Internationale des Télécommunications ne nous donne-t-elle pas du Web des objets une définition un peu trop pleine de bonnes intentions : “*A world where “things” can automatically communicate to computers and to each other, providing services for the benefit of human kind*” (5) ?

Les ordres de grandeur

Plusieurs officines ont livré leurs prospectives. Selon l'Association internationale des opérateurs de téléphonie mobile, la GSMA, qui compte près de 800 membres dans plus de 200 pays, il y avait en 2011 9 milliards d'objets connectés, dont 6 milliards de mobiles, leur nombre sera de 24 milliards en 2020 (6), dont 12 milliards de mobiles. Le constructeur IBM évaluait à 30 milliards le nombre de puces RFID produites dans le monde en 2010. Le cabinet Gartner (7), dans son Top 10 pour l'année 2013, estime, quant à lui, que plus de 50 % des connexions à Internet impliquent des objets ; si, en 2011, plus de 15 milliards d'objets étaient sur le Web, et plus de 50 milliards en prenant en compte les connexions intermittentes, en 2020, ce seront plus de 30 milliards

d'objets connectés, et plus de 200 milliards en incluant les connexions intermittentes.

Il est évident qu'avec de tels ordres de grandeur les conséquences sont importantes dans des domaines aussi variés que ceux de l'énergie, de l'environnement, de l'économie, etc. Mais il faut observer que certains impacts peuvent s'opposer entre eux, rendant l'équation finale indéterminée. Ainsi, le surplus de consommation électrique des objets lié à leur connexion aura probablement un impact sur le réchauffement climatique. De même, il y a, aujourd'hui, environ deux appareils connectés à Internet pour chaque habitant de notre planète ; en 2025, les analystes prévoient que ce ratio dépassera six. Mais d'un autre côté, le Web des objets peut avoir un impact vertueux sur ce même environnement. En effet, la filière de la logistique, tiraillée entre des performances actuelles très restrictives pour ses clients (délais, temps et fréquences de livraison, contraintes sur les coûts) et celles attendues dans le futur qui doivent permettre de préserver le même niveau de service au même prix, prévoit d'y parvenir en réduisant considérablement ses émissions de CO₂ (de 20 % en 2020, puis d'un facteur 4 en 2050).

Si l'on a pris l'habitude d'évoquer le modèle des 3V (*volume, vitesse, variété*) au sujet du *Big Data*, nous devons d'ores et déjà leur adjoindre un 4^e V, celui de la *valeur* que toutes les données représentent, voire même un 5^e V pour à la fois leurs indispensables *véracité et vérification*.

Objets : la querelle des anciens et des nouveaux (8)

Il s'agit donc de plus de 10¹⁰ objets, ce qui représente une masse considérable.

Mais celle-ci est-elle uniforme ?

Si nous regardons de plus près l'objet de masse, nous constatons que c'est, paradoxalement, un objet isolé, un objet que rien ne relie de façon unique, un objet que l'on ne peut pas distinguer, un objet interchangeable. Il semble bien que toutes les tartes congelées d'un supermarché soient identiques. Comment fait alors le chef de rayon pour ne pas mettre en vente les tartes qui auraient rompu la chaîne du froid ? Ce qui va distinguer les tartes les unes des autres, ce sont les

(4) <http://5stardata.info/>

(5) « Un monde où les “objets” peuvent communiquer automatiquement avec les ordinateurs et avec chacun d'entre nous, offrant des services pour le bien du genre humain ».

(6) <http://www.itu.int/ITU-D/eur/ri/broadcasting/seminar/>

(7) <http://www.forbes.com/sites/ericavitz/2012/10/23/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2013/>

(8) Dans cet article, nous utiliserons les expressions « objet ancien » et « nouvel objet » dans des acceptions bien précises.

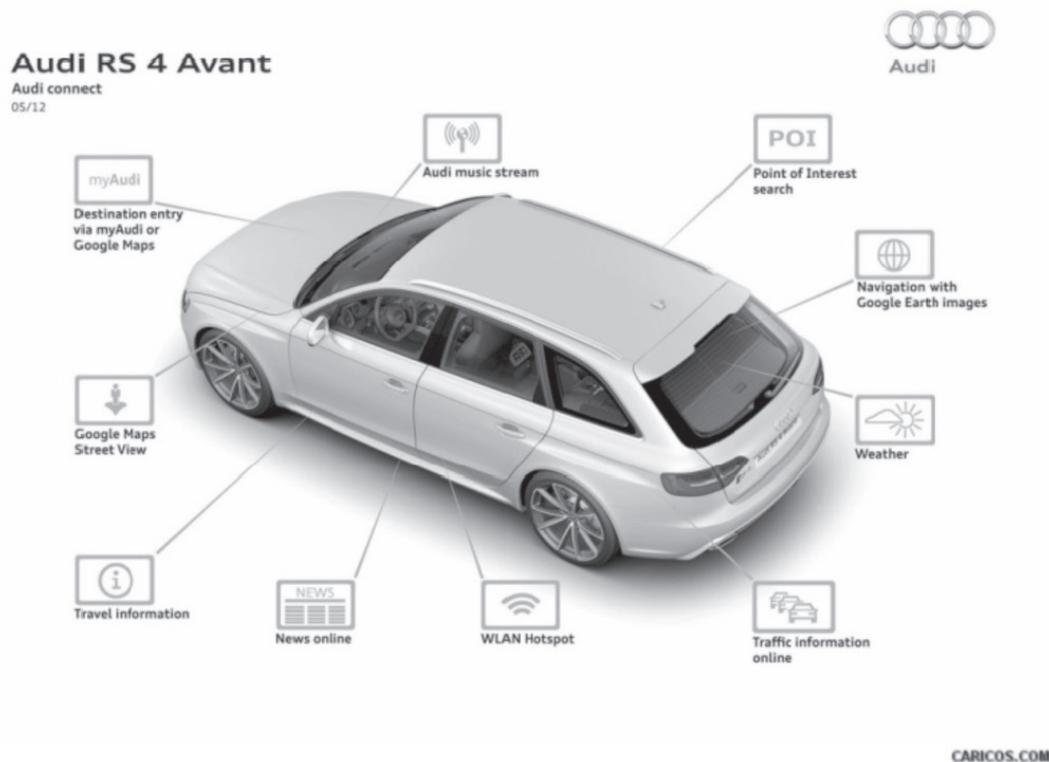


Figure 2 : Audi RS 4 Avant.

informations logistiques qui retracent tout leur parcours, de la fabrication à la vente. Pour le suivi du respect de la chaîne du froid, si les emballages sont dotés de badges RFID miniatures enregistreurs de température, les tartes ne sont plus, qu'en apparence, des objets de masse. Chacune d'elles est un nouvel objet, individualisé parce qu'il a une histoire, son histoire. Les tartes sont identifiables parce que des informations leur sont associées, qui les rendent uniques. Les lecteurs RFID permettent une connexion intermittente des tartes au Web : ce sont des anciens objets, puisque l'on n'a pas attendu Internet pour faire de la pâtisserie, mais des objets augmentés, puisqu'elles existent dans le Web.

Il serait excessif d'extrapoler le raisonnement appliqué à ces tartes surgelées pour imaginer un monde où les anciens objets non connectés n'auraient plus d'existence parce que non identifiés et non tracés dans le *cloud*.

Mais l'existence d'une société des objets est d'ores et déjà acquise. Une société au sens où des relations existent entre ces objets. À ce stade, nous observons qu'il est possible de donner à un objet ancien la possibilité de prendre place dans le Web des objets. Les « anciens objets », ceux qui n'ont pas été conçus d'emblée pour la connexion, sont dits augmentés. Il existe aussi une nouvelle sorte d'objets que nous appellerons les « nouveaux objets ». Ils sont d'une facture particulière : ils sont intrinsèquement connectables, voire connectés. Au cours de la prochaine décennie, la majeure partie de la croissance du nombre des objets connectés pro-

viendra des capteurs de très petite taille, principalement conçus pour des communications de machine-à-machine (M2M). Avec les technologies des capteurs peu chers (au plus quelques euros), nous avons, pour la première fois, la possibilité de transmettre à un *data center* toutes les mesures faites sur un système complexe pouvant aller jusqu'à l'échelle mondiale et, en même temps, d'offrir le traitement de ces données. Ainsi, par exemple, le 20 novembre 2012, à l'issue d'un projet de trois ans, le constructeur automobile Audi vient d'inaugurer son *Computing Center*. Ce centre informatique situé au siège de l'entreprise, à Ingolstadt, près de Munich, héberge les services applicatifs « Audi Connect » (voir la figure 2 ci-dessus). 6 000 serveurs y traitent les informations de mobilité connectée du parc de voitures de nouvelles générations (navigation avec localisation d'un point d'intérêt, images Google Earth ou Street View, météo, actualité, infos trafic en ligne, etc.), ainsi que les liaisons permettant d'accéder aux réseaux sociaux depuis la voiture. L'argument écologique n'est pas en reste, car le centre de calcul fait appel à des solutions économisant l'énergie.

Deux jours après, le 22 novembre, Peugeot lançait à son tour son « Connect Apps » sur la 208, un bouquet de dix applications dédiées à la conduite automobile. Renault a, quant à lui, lancé sa tablette R-Link en ce début d'année 2013.

Après ces systèmes grand public, d'autres, plus complexes, comme des avions, ou des bâtiments sécurisés, regorgent d'un plus grand nombre d'objets connectés,

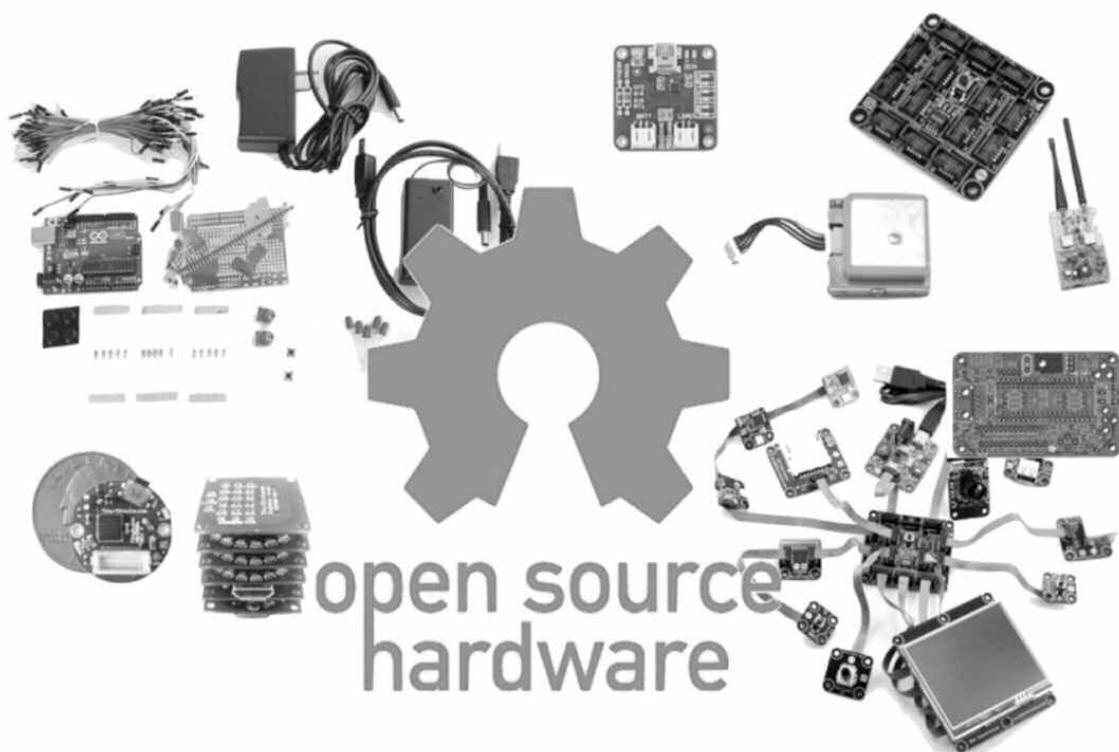


Figure 3 : Open source hardware.

des objets anciens augmentés ou de nouveaux objets, conçus avec leur capacité connective. Prenons le temps de décortiquer ces nouveaux objets. Ce sont tous intrinsèquement des innovations. Les unes sont protégées, les autres ont été laissées délibérément ouvertes. Beaucoup des objets dont la conception est protégée sont conçus (au moins en partie) comme des boîtes noires. Sans aller jusqu'à penser y trouver de la malignité, parmi tous les usages possibles de ces objets, certains ne sont pas à la main de l'utilisateur, mais restent dans celle du système central auquel ils sont connectés. Tous les contrôleurs qui peuplent les nouvelles voitures évoquées plus haut délivrent des données que seul le constructeur sait analyser. Au passage, en termes de *business model*, ces données créent une rente pour les constructeurs, s'ils demeurent propriétaires de leurs formats. Cela commence avec des voitures dont on ne peut plus changer soi-même les ampoules, ou la batterie... Y aura-t-il un jour des voitures *open source* ? Dans le monde des objets, le mouvement du *hardware open source* existe déjà bel et bien, et il connaît un certain essor (voir la figure 3 ci-dessus).

Les objets *open source*

L'arduino est l'objet emblématique du monde du *hardware open source*. Il y a sept ans déjà, en 2006, ce projet recevait un titre honorifique dans la catégorie

« Digital Communities » de la part d'Ars Electronica, une organisation autrichienne qui se consacre à la promotion de la création numérique.

L'arduino est une simple carte d'entrée/sortie qui se compose d'un microcontrôleur et d'entrées/sorties analogiques et numériques. Son environnement de développement est dédié au traitement et au câblage. Ses premiers utilisateurs ont été des artistes, des *designers*, des bricoleurs intéressés par la programmation de microcontrôleurs. Il peut être utilisé pour contrôler des objets interactifs indépendants ou pour interagir avec des applications logicielles, sur des ordinateurs ou sur Internet.

Son plan est *open source* : tout le monde peut l'utiliser pour réaliser ce petit calculateur de quelques centimètres carrés. Pour le programmer, son environnement de développement est téléchargeable et est tout aussi *open source*. Ses applications sont nombreuses, les forums d'entraide aussi. Bref, c'est tout un écosystème qui a fait, depuis son lancement, de nombreux émules. Aujourd'hui, plusieurs dizaines d'ordinateurs conçus selon cette généreuse philosophie de l'OSHW (9) sont disponibles. Les objets *open source* peuvent utiliser des licences existantes, mais on voit aussi apparaître des licences adaptées aux projets OSHW, comme par exemple la licence *CERN Open Hardware License* (CERN OHL) (10).

(9) <http://freedomdefined.org/OSHW>

(10) <http://www.ohwr.org/licenses>



Des objets fermés

Plusieurs industries développent des nouveaux objets en y plaçant des secrets de fabrication et des fonctionnalités qu'elles ne souhaitent pas divulguer. Pour leur fabrication, leurs composants électroniques élémentaires sont d'un *sourcing* facile quand ils sont produits à grande échelle par de nombreux constructeurs. D'autres, plus sophistiqués, comme, par exemple, des processeurs graphiques à haute définition ou des centrales inertielles très précises avec GPS intégré, ne seront disponibles qu'auprès de quelques fabricants sur la planète, voire d'un seul.

En mai 2012, deux chercheurs, Sergei Skorobogatov (11), un mathématicien russe rattaché à l'Université de Cambridge, et Chris Woods, de Quo Vadis Labs, ont rendu public un rapport dans lequel ils font état de leurs travaux sur des composants électroniques *made in China* utilisés notamment par l'armée américaine. Dans le cas du ProsASIC3 (12) d'Actel, aussi utilisé dans l'aéronautique civile avec le 787 Boeing Dreamliner, ils ont montré la présence d'une *back-door* qui, si elle est activée, permettrait une prise de contrôle par Internet. Ils ont expliqué qu'« un attaquant peut désactiver toute la sécurité sur la puce, reprogrammer les clés cryptographiques et l'accès... ou endommager l'appareil ». Cette découverte pose de sérieuses questions de sécurité à l'industrie des semi-conducteurs et aux gouvernements des pays qui ont renoncé à leur indépendance en matière de conception électronique. Il y a dorénavant une suspicion à l'encontre des composants électroniques chinois, mais aussi de ceux d'autres pays.

Aux États-Unis, en octobre 2012, le comité délégué au renseignement de la Chambre des Représentants (HPSCI, *House Permanent Select Committee on Intelligence*) rendait un rapport faisant suite à une année d'enquête. Les conclusions recommandent que tous les systèmes d'information du gouvernement américain soient désormais dépourvus de tout matériel (ou de tout composant électronique) produit par les sociétés chinoises ZTE et Huawei.

Est-ce là une des raisons pour lesquelles certains fabricants chinois viendraient produire sur le territoire américain ? Ainsi, par exemple, Foxconn, le premier fournisseur d'Apple, a annoncé, en novembre 2012, qu'il pourrait ouvrir prochainement une usine aux États-Unis.

Quoi qu'il en soit, il est certain que le Web des objets est le terrain de ces enjeux considérables autour desquels les puissances industrielles s'affirment et se mesurent. L'existence des failles et autres *back-doors* relève-t-elle d'un risque techno-sécuritaire réel, ou d'un prétexte protectionniste ? La Chine n'a-t-elle pas affirmé vouloir être le pays de l'IoT en 2015 (13) ? Pékin prévoit d'investir 5 milliards de yuans (800 millions de dollars) dans ce secteur en 2015. Le ministère de l'Information et de la Technologie chinois estime que le marché chinois atteindra 500 milliards de

yuans (80,3 milliards de dollars) en 2015, et doublera d'ici à 2020.

Les usages

On sourit quand on repense à la phrase prononcée par Thomas Watson, le président d'IBM, en 1943 : « *I think there is a world market for maybe five computers* » (14). Nous ne pouvons pas explorer tous les usages du Web des objets, ni dans cet article ni ailleurs, tant il est acquis aujourd'hui que c'est l'ensemble des activités humaines qui sera concerné. Mais nous signalerons des enjeux essentiels qui se dégagent des domaines d'usage où les nouveaux objets sont très attendus :

- l'information, sa diffusion, sa protection et son utilisation ;
- la maîtrise des ressources énergétiques et de leur consommation ;
- l'anticipation des risques et leur gestion.

PROTECTION DES OBJETS, PROTECTION DES DONNÉES ET PROTECTION DES INDIVIDUS

Indépendamment des questions de sécurité nationale ou de protectionnisme évoquées plus haut, le Web des objets pose de réels problèmes de protection bien plus immédiats et bien plus personnels.

Dans son rapport de 2006, la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL) avait déjà émis une mise en garde : « La technologie tend à devenir invisible parce que de plus en plus de traitements de données sont réalisés à l'insu des personnes (...). Cette surveillance invisible est « virtuelle » puisqu'elle est liée aux processus informatiques. Elle tend aussi à devenir « réelle » du fait de l'extrême miniaturisation des procédés utilisés. Avec les nanotechnologies, il sera bientôt impossible de distinguer à l'œil nu si une technologie informatique est présente dans un objet : dès lors, comment encadrer et contrôler des traitements mis en œuvre par des instruments invisibles ? ». En 2007, Bernard Benhamou, alors conseiller de la délégation française au sommet des Nations Unies sur la société de l'information (SMSI), écrivait : « Le droit à l'oubli, qui semble pourtant bien difficile à établir

(10) <http://www.ohwr.org/licenses>

(11) http://www.cl.cam.ac.uk/~sps32/microsemi_re.pdf

(12) <http://www.actel.com/products/pa3/>

(13) <http://edition.cnn.com/2012/11/28/business/china-internet-of-things/index.html>

(14) Je pense que le marché mondial est (peut-être) de 5 ordinateurs.

sur un réseau ouvert, pourrait bientôt être remplacé par un nouveau droit, le droit au «silence des puces». En effet, à mesure que l'Internet des objets se développera, le contrôle démocratique par les citoyens devra leur permettre de désactiver ces puces afin d'éviter qu'elles ne les privent, durablement,... de leur vie privée » (15).

Jusqu'à ce jour, le silence des puces n'a pas connu de réalisation concrète, et il est évident que cela n'est pas le fait de la seule difficulté technique de sa faisabilité. En attendant, il faut donc traduire en conseils et comportements ce que le silicium ne veut permettre.

Voici quelques idées. Afin d'être en mesure de désactiver, le cas échéant, si nous le souhaitons, les puces (RFID ou autres) présentes dans les objets de notre quotidien, pour éviter qu'elles ne captent et transmettent des informations contre notre volonté, il faudrait faire en sorte que les consommateurs que nous sommes disposent d'une meilleure information : à l'instar des étiquettes « sans gluten », faudra-t-il que d'autres étiquettes mentionnent « sans traceur » ?

La société suisse WISeKey, un des leaders mondiaux des infrastructures de sécurité électronique, voit, quant à elle, les choses d'une toute autre manière. Son président, Carlos Moreira, ancien diplomate auprès des Nations Unies à Genève et expert en sécurité informatique, demandait, en 2011 : « Pourquoi l'utilisateur ne pourrait-il pas à son tour monétiser son identité ? ». Il poursuivait en expliquant que 12 millions d'Américains s'étaient fait voler leur identité, que Facebook valorisait chaque compte à près de cent dollars (16). Fin 2012, cette société a lancé WISeID, un coffre digital encrypté à authentification biométrique pouvant contenir mots de passe, codes pin, etc., ce coffre-fort est disponible sur Android, sur Windows et sur IOS. L'application correspondante est gratuite, mais pas le stockage des données (anonymes) dans un *cloud* sécurisé. 30 millions d'utilisateurs ont d'ores et déjà installé l'application.

Les petits objets verts

Certains objets sont intrinsèquement verts, comme les objets dits dormants. Ils consomment très peu d'électricité, voire ils peuvent produire ou capter l'énergie dont ils ont besoin, et leur fonction principale peut s'activer automatiquement (ce sont, par exemple, des capteurs intelligents).

Plus globalement, bon nombre des applications potentielles relèveront du cadre du développement durable (DD), parce que les objets seront présents dans les différents secteurs de notre environnement. Voici quelques exemples : dans les entreprises : la logistique, le cycle de vie des objets, l'immatique (GTB et GTC) (17) ; les bâtiments intelligents ; dans les espaces urbains : la surveillance, la circulation, le stationnement ; dans les espaces ruraux : la pédologie,

la météo ; dans les services publics : l'information, notamment touristique, les communications, l'énergie, la santé, les services à la personne ; dans les transports : le suivi et la traçabilité des marchandises, la gestion de flottes de véhicules ; dans l'habitat : le confort, les économies d'énergie, la domotique.

Les opérateurs télécoms ont déjà communiqué et pris position sur les objets nouveaux dans le *Mobile's Green Manifesto* (18). D'autres secteurs leur emboîtent le pas et communiquent à leur tour sur ce sujet. Peut-être que les opérateurs de ces objets seront soumis à des déclarations. L'optimisation et le contrôle des ressources pour un développement durable sont des sujets qui intéressent tout le monde.

Risques et catastrophes

Pour éviter qu'une perte de contrôle sur quelque objet, due à un *bug* suite à une malveillance, voire pire à un acte criminel délibéré, ait des conséquences graves, il faut identifier ces risques, les anticiper et mettre en place des contre-mesures. Ces dernières peuvent prendre différentes formes, de techniques à réglementaires et coercitives. Cela concerne notamment la catastrophe « classique », celle-ci est généralement violente et brusque.

Mais Michel Puech a défini une autre catégorie de catastrophe qu'il qualifie de catastrophe lente (19). Il explique que « la catastrophe est un moment spécifique (une singularité) dans l'évolution d'un système complexe (...). Elle fait basculer le système dans un état qualitativement différent (...). La catastrophe lente relève [,quant à elle,] des micro-événements de la vie. Elle se globalise, certes, mais pas dans l'ordre du spectaculaire, pas par amplification mécanique rapide, [mais] par diffusion lente, inaperçue ». À titre d'exemple, il cite la compétition mondiale dans la production de biens matériels, la consommation d'énergie ou encore la démographie mondiale.

Si le Web des objets s'étend peu à peu à tous les domaines d'activité, des myriades de capteurs pourraient produire des flots de données qui, captées et

(15) <http://www.rue89.com/2007/08/09/spock-com-le-droit-au-silence-des-puces>

(16) Il suffit de diviser la valeur boursière de la société par le nombre de membres du réseau social.

(17) Il y a deux catégories de solutions immotiques : la GTC (gestion technique de bâtiment), un système informatique contrôlant l'ensemble des équipements, et la GTC (gestion technique centralisée), qui permet une gestion indépendante des installations sur un réseau de communication dédié.

(18) Après une première édition de ce manifeste en 2009, sa seconde édition, parue en 2012, est téléchargeable à l'adresse ci-dessous :

<http://www.gsma.com/publicpolicy/wp-content/uploads/2012/06/Green-Manifesto-2012.pdf>

(19) <http://leportique.revues.org/pdf/2003>

traitées, permettraient de déceler les signes avant-coureurs des catastrophes du deuxième type. La prise en compte de ces éventualités armera-t-elle le bras d'une autorité compétente et dotée des moyens nécessaires pour les pallier ? Ou bien est-on dans l'utopie ?

CONCLUSION

Dans un tel domaine, il est difficile de conclure. Pourtant, le Web des objets n'en est pas à ses toutes premières années. En prenant un peu de recul, on pourrait proposer l'année 1952 comme point de départ. Cette année-là, Norman Joseph Woodland inventait le code-barres déchiffrable par un capteur électronique. Ces simples étiquettes inauguraient la relation entre des objets et des ordinateurs.

Alors que les programmes de nos écoles d'ingénieurs sont encore bien timides en la matière, des initiatives montrent que ce n'est pas si compliqué et qu'il est grand temps de s'y mettre. Pendant l'été 2011, un atelier-découverte pour les enfants d'un centre de loisirs (20) a expérimenté la programmation de capteurs sensoriels multiples pour élaborer des objets interagissant en temps réel et ce, pour quelques dizaines d'euros : un arduino, quelques capteurs, du fil électrique et une interface graphique bien conçue par une équipe du M.I.T (*Massachusetts Institute of Technology*) et une équipe espagnole de Citilab (21).

Fin 2012, à Paris, le premier « camp » entièrement consacré au Web des objets réunissait des *geeks objets*, à l'initiative de BeMyApp, lors d'un week-end spécial « Objets connectés pour le Téléthon 2012 ». Les gagnants ont conçu, en un week-end, un interphone connecté (22). Lors de l'événement LeWeb'12, plusieurs réalisations concrètes ont été présentées au cours d'un cycle de conférences consacrées à l'Internet des objets (23).

Aujourd'hui, les innovations en la matière sont légion. Les unes permettent à un ancien objet de trouver de nouvelles applications grâce à l'apport d'une connexion. Les autres sont de nouveaux objets conçus pour être connectés. Nous sommes en train de passer d'un monde discontinu et non connecté à un monde de plus en plus continu et de plus en plus connecté. Sous l'intitulé d'*Internet des objets*, les frontières entre toutes les technologies et tous les services deviennent de plus en plus floues ; ce n'est pourtant pas une raison pour ne pas se lancer, bien au contraire !

(20) <http://tarnos.medias-cite.org/tag/arduino/>

(21) <http://citilab.eu/>

(22) <http://www.cleverdoor.co/>

(23) <http://www.fredcavazza.net/2012/12/06/compte-rendu-de-leweb12-jour-3/>

Internet(s) des objets logistiques et modèles d'affaires

INTERNET DES OBJETS,
INTERNET
DE LA PRODUCTIVITÉ

Dotant chaque objet d'une identité, voire d'une autonomie informationnelle, l'Internet des objets est à même de soutenir de nouvelles organisations logistiques. Pour ce faire, de nouveaux modèles d'affaires s'avèrent nécessaires pour convertir les propositions technologiques en de véritables innovations logistiques à destination tant des prestataires que de leurs chargeurs. Dans cet article, nous nous proposons de tracer quelques-unes des lignes directrices de ce processus d'innovation.

Par **Yann LE ROCH*** et **Éric BALLOT**** (1)

La performance accrue des activités logistiques observée ces deux dernières décennies doit beaucoup aux systèmes d'information mobilisés et implémentés au sein des entreprises prestataires et de leurs donneurs d'ordres.

De simples outils techniques qu'elles étaient à l'origine, les technologies de l'information occupant désormais une place centrale et structurante rendent possible le déploiement de schémas logistiques de plus en plus complexes, Internet devenant dès lors un outil de transmission d'informations structurées par leurs propriétaires.

* Ingénieur agronome de formation. Actuellement, en préparation d'une thèse de doctorat au Centre de Gestion scientifique de l'École des Mines de Paris.

** Professeur au Centre de Gestion scientifique de Mines ParisTech.

(1) Les auteurs remercient Xavier Perraudin (Président de 4S Network) et Hélène Le Roch pour leurs relectures attentives.

(2) RFI : *Radio Frequency Identification*.

Par contre, l'usage des technologies RFID (2) couplées à des solutions Web, communément appelées l'*Internet of Things* (IoT), occupe encore une place modeste dans le monde de la logistique. Les premières applications de l'IoT déployées depuis une dizaine d'années répondent principalement à des obligations de traçabilité-produit et sont plus rarement mobilisées à des fins de gestion, de pilotage ou de conception des chaînes logistiques.

À ce jour, le secteur logistique n'adhère donc que partiellement aux visions ambitieuses (parfois utopiques) et de rupture couramment décrites, et se focalise sur des applications basiques de la RFID.

L'écart est tel entre ces deux visions – incrémentale ou de rupture – de l'IoT, qu'il est difficile de déterminer leur point de convergence. Pour y contribuer, nous nous proposons d'interroger les prémisses de ce cheminement vers un Internet des objets en logistique et la contribution de l'IoT aux nouveaux modèles d'affaires.

À partir de cette vue réaliste, nous verrons ensuite par quels processus d'innovation peuvent s'articuler entre

aux l'offre technologique, le modèle d'affaires et l'organisation logistique.

LES PRÉMISSSES D'UN INTERNET DES OBJETS LOGISTIQUES

La logistique qui nous intéresse ici est celle du secteur de la distribution de produits de grande consommation. Elle est marquée par un usage massif des codifications EAN (3) et, par suite, elle pourrait naturellement adopter les standards Epc (*Electronic Product Code*) (4) supportés par la technologie RFID et portés par GS1. Ces normes sont aujourd'hui en lice pour supporter une part importante de l'IoT dans ce domaine.



© IMAGO-RUE DES ARCHIVES

« À ce jour, le secteur logistique n'adhère donc que partiellement aux visions ambitieuses (parfois utopiques) et de rupture couramment décrites, et se focalise sur des applications basiques de la RFID. », étiquette de Radio Identification (RIFD), mars 2008.

lages réutilisables qui sont considérés essentiellement comme un facteur de coût par un bon nombre de filières, et plus rarement comme un réel service rendu au client.

Par le marquage des supports, on peut alors développer de nouveaux modes de gestion et, par association, proposer de nouveaux services de traçabilité des produits ainsi marqués. On opère ainsi une véritable rupture dans l'identité de ces supports logistiques.

Les principaux acteurs de la gestion des supports (CHEP, LPR, Pick&Go, iGPS) ont ainsi testé ce mode de suivi, mais rares sont ceux qui l'ont intégré définitivement dans leurs opérations, faute, probablement, d'un modèle d'affaires équilibré et approprié.

Un Internet des objets certes, mais pour quels objets ?

L'un des facteurs du succès des projets RFID en matière de logistique réside dans un niveau de marquage qui soit cohérent avec les objectifs antagonistes de traçabilité des objets et de dimensionnement économique. Le marquage de chaque unité consommateur (UC) prôné dans un premier temps (à l'instar de Walmart) s'étant heurté à son coût trop élevé et à des débats sur les libertés individuelles, il a ainsi laissé la place à un marquage au niveau de l'unité logistique (UL) que peut constituer une palette, un conteneur ou un rack. Aussi, les expérimentations s'orientent-elles de plus en plus vers un suivi des flux tracé indirectement par association entre les contenants et leur(s) contenu(s).

Ce niveau de marquage permet ainsi de rapporter son coût à la valeur totale de la marchandise tracée sur une expédition, voire sur plusieurs cycles dans le cas d'emballages réutilisables, les RTI (5).

De plus, il permet de traiter une des problématiques les moins bien gérées actuellement, celle des embal-

L'identifiant Epc comme marqueur de flux

La logistique a pour objet fondamental la gestion de flux physiques au sein des organisations et entre celles-ci. Cette gestion de la chaîne logistique (*supply chain management*) concerne également les flux informationnels et financiers.

Or, la codification Epc des objets constitue un point de jonction entre ces flux physiques d'objets tagués et leur contrepartie informationnelle (avatar, agent intelligent, données, publication sur Epcis), voire entre les

(3) EAN: *European Article Numbering*.

(4) EPC : *Electronic Product Code* : tags RFID Epc UHF Gen 2, bases de données EPC-IS(4), Discovery Services.

(5) RTI : *Returnable Transport Item* : palettes, racks, conteneurs, bacs, caisses.

Ils sont identifiés individuellement grâce à leur code Epc de type GRAI (*Global Returnable Asset Identifier*) ou un SSCC (*Serial Shipping Container Code*).

flux physiques et leur dimension financière modélisée par le modèle d'affaires.

Cette médiation des flux à travers l'Epc constitue un élément clef pour de nouveaux modes de gestion et une structuration nouvelle des systèmes d'informations logistiques.

La réduction des barrières à l'entrée apportée par la normalisation Epc

Bon nombre de solutions logistiques innovantes voient leur déploiement limité par certaines barrières à l'entrée. Celles-ci sont de natures économique (investissements préalables dans un SI (6) spécifique), technologique (mise en place de réseaux EDI dédiés), informationnelle (accès, partage et sécurisation des données) ou encore organisationnelle (modes de routage, degré de confiance entre les acteurs).

De ce point de vue, le standard Epc, à la base des nouvelles applications RFID, rend ces solutions plus interopérables, et facilite ainsi leur déploiement au sein d'une communauté élargie, en boucle fermée. Cela peut même en faciliter la transposition d'une filière logistique à une autre, en boucle ouverte.

Les propositions de logistique collaborative, de mutualisation du transport et de l'entreposage, de bourse de fret « spot » ou de routage réactif et agile trouvent là un support informationnel de développement pertinent.

Cependant, cette plus grande ouverture des systèmes d'information ne doit pas se faire au détriment de la protection des données ou de la compétitivité des acteurs, en dépit de la complexité des opérations liée au nombre accru de parties prenantes.

Cette plus grande interconnexion des réseaux contribue également à la structuration des activités logistiques actuelles, qui opèrent essentiellement autour de réseaux et d'équipements dédiés qui sont peu interfacés et opèrent selon des protocoles propriétaires et au service de la stratégie logistique de l'acteur focal.

Données RFID : quel niveau d'agrégation ?

Les activités logistiques doivent de plus en plus conjuguer un traitement capillaire des commandes et des objectifs de massification des flux, dans un contexte d'optimisation des stocks et de saturation des moyens logistiques. Ces objectifs contradictoires entre eux obligent à suivre les flux à la fois en masse et dans le détail. Un marquage sérialisé des unités logistiques et leur suivi par Epcis constituent ici une solution technique particulièrement utile, car elle permet de gérer des flux massifiés tout en évitant une croissance exponentielle du nombre des interfaces nécessaires à leur suivi.

Même dans une logistique industrielle B2B (7), elle rend possible cette « personnalisation de masse » et permet de gérer les objets sur site, mais également de reconsidérer une solution de routage de produits, y compris en cours d'acheminement. Cette visibilité ouvre la possibilité d'une facturation adaptée et différenciée de chaque expédition, selon une logique de *performance based logistics*.

Fédérer des communautés au travers de plateformes

Dans un environnement *supply chain*, souvent essentiellement dominé par les donneurs d'ordres, et plus rarement par les prestataires logistiques, se pose la question de la gouvernance de ces nouvelles organisations.

Qu'elles soient virtuelles (portail Web), matérielles (base de données et réseau de lecteurs) ou normatives (Epc), les solutions possibles constituent autant de substrats de *platform leadership* (GAWER & CUSUMANO, 2002).

Si nous avons évoqué une collaboration plus ouverte comme caractéristique des organisations émergentes, il est difficile de nommer *a priori* quel est le *platform leader* et, par là même, le porteur du modèle d'affaires en résultant.

Une infrastructure RFID mutualisée, au service d'une logistique mutualisée

Cherchant à maximiser leur ROI (8), les porteurs de projets logistiques RFID optent de plus en plus pour des solutions matérielles multitâches. Ainsi, voit-on :

- de plus en plus de *smartphones* couplés à des dispositifs RFID venant remplacer les classiques PDA (9) et les portiques RFID,
- des bases de données EPCIS en mode hébergé, de type PaaS (10),
- le marquage des unités logistiques, qui peut, quant à lui, s'inscrire dans une logique de durabilité cohérente avec un modèle d'affaires de type produit-services.

Cette stratégie *low-cost* de mutualisation matérielle et fonctionnelle est sans doute moins séduisante qu'une vision sophistiquée de l'Internet des objets, mais elle est plus à même de garantir un ROI réaliste, et donc

(6) SI : Système d'information.

(7) B2B : *business-to-business*.

(8) ROI : *Return On Investment* (Retour sur investissement).

(9) PDA : *Personal Digital Assistant*.

(10) PaaS : *Platform as a Service*.

un passage à l'échelle du modèle d'organisation qui soit testé (*a fortiori* en période de ralentissement économique global et d'augmentation constante de la facture énergétique du transport et de l'entreposage). Ces choix technico-économiques font également écho aux prestations logistiques assurées par des pures sociétés de service ne possédant aucun actif physique (11).

Métiers et gouvernance

Ces relations d'un type nouveau entre acteurs des chaînes logistiques questionnent la nature même de la prestation logistique.

Historiquement, cette activité de prestation est née de l'externalisation et de la spécialisation des activités logistiques des industriels, des distributeurs ou de réseaux historiques (tels les services postaux). La relation entre les parties prenantes d'une chaîne logistique reste encore marquée par ces origines, dans lesquelles la nature matérielle des flux structurait les échanges.

Or, les orientations techniques et organisationnelles de l'Internet des objets logistiques, que nous venons de parcourir, suggèrent une profonde redéfinition des informations logistiques, des flux gérés, des relations entre ces acteurs, de la gouvernance des chaînes logistiques, voire même l'émergence de nouveaux métiers :

- la réduction des barrières à l'entrée et une production et un accès aux données facilités permettent d'imaginer des organisations logistiques moins bipolaires entre prestataires et donneurs d'ordres ;

- les transporteurs, souvent vus comme le parent pauvre de la logistique, peuvent y voir une occasion émancipatrice de concevoir et de proposer des solutions de transport à plus forte valeur ajoutée ;

- la notion même de prestation logistique, qui est actuellement marquée par son intensité capitalistique, par une vision procédurale forte et des contrats de moyen terme, est elle aussi bousculée ;

- enfin, un support physique est sans doute à inventer pour supporter cette nouvelle activité à l'instar des conteneurs dans le domaine du fret maritime.

Pour conclure, les intermédiations nous semblent un enjeu clé des nouveaux modèles d'affaires.

LE RÔLE DES MODÈLES D'AFFAIRES

Compte tenu de la difficulté, pour les acteurs des chaînes logistiques, d'assimiler les technologies RFID, nous postulons que de nouveaux modèles d'affaires doivent émerger pour les aider à identifier les organi-

sations susceptibles de générer, de rémunérer et de partager ces nouvelles propositions de valeur (VERSTRAETE, 2009).

Décrire

À des fins de généralisation de notre approche aux modèles d'affaires, nous utilisons un cadre analytique reconnu, le *Business Model Canvas* (OSTERWALDER et PIGNEUR, 2009). Ce modèle comprend neuf briques majeures liées entre elles :

- d'une part, les ressources clés, les activités clés, les partenariats clés et leur structure de coûts,
- d'autre part, les segments de clientèle, les relations aux clients, les canaux de distribution définissant la structure de revenu,
- ces deux ensembles sont centrés autour de la proposition de valeur.

En premier lieu, il convient de rappeler la dimension systémique d'un modèle d'affaires : les modèles d'affaires ainsi esquissés ne se limitent pas au simple assemblage de *building blocks*, leurs poids relatifs et la logique de leur agencement sont aussi déterminants dans la pertinence du modèle ainsi conçu.

Si l'on peut identifier l'impact probable des problématiques logistiques citées précédemment sur ces *building blocks*, il est moins aisé de connaître *a priori* les formes de modèles d'affaires possibles, et encore plus hasardeux de prédire lequel d'entre eux s'imposera.

Innover

Le raisonnement présidant à la conception de ces modèles d'affaires est à la fois causal, au sens où il vise à répondre à un besoin existant, et effectuateur (SARASVATHY et *al.*, 2008), dès lors que l'on ne peut totalement en prédire et en maîtriser le parcours d'innovation, en particulier dans le cadre d'organisations collaboratives.

Pour cela, il ne s'agit pas de s'en remettre au temps ou au hasard, mais bien de mettre en œuvre des méthodologies de conception innovantes pour explorer, sur des bases réalistes, le champ des modèles possibles. Il convient, par contre, de déterminer *a priori* une tactique d'innovation.

Les modèles d'affaires de l'e-commerce ont pu et dû se construire à partir des opportunités et contraintes propres aux technologies Web, ils sont en quelque sorte « déconnectés » des contingences matérielles de la relation commerciale. À l'inverse, nous pensons qu'en logistique, les modèles d'affaires émergents seront en premier lieu des réponses aux gisements de productivité actuels de la logistique.

(11) NVOCC (11) en transport maritime, prestataires logistiques 4PL, *freight forwarders* ou toute solution *Fab-less, Non Asset Based*.

Plutôt que de vouloir concevoir d'entrée de jeu des modèles de rupture, il est donc plus efficient et pertinent de chercher à répondre aux gisements de productivité actuels au moyen d'innovations incrémentales : par exemple, la gestion des supports logistiques ou l'utilisation des capacités de transport et de stockage inutilisées, car souvent méconnues.

De nouveaux modes de gestion par le suivi individuel des emballages, des solutions de transport et d'entreposage mutualisées rendues possibles par des solutions de traçabilité innovantes (12) sont autant d'exemples d'applications prioritaires des atouts d'une vision IoT progressive dans laquelle le modèle d'affaires employé dérive d'un modèle d'affaires préexistant dont il pourrait en accroître la valeur.

Dans ce contexte, nous envisageons les applications de rupture seulement dans un second temps, à partir des acquis techniques et organisationnels engrangés dans la première phase d'expérimentation.

À titre d'exemple, les propositions innovantes de l'Internet physique (13) devront s'appuyer sur la validation de nouveaux dispositifs de partage d'information en réseau, d'association contenant/contenu, de virtualisation des échanges et de suivi des lots, avant d'envisager l'ouverture des réseaux logistiques *via* leur interconnexion, à la manière d'Internet pour les données numérisées.

Implémenter et traduire

En logistique, un modèle d'affaires ne s'impose donc pas *ex-nihilo* : on ne peut totalement s'affranchir de la dimension physique des échanges, ni des schémas et des infrastructures déjà en place. En dépit de sa dimension virtuelle, une solution IoT doit donc composer avec la barrière à l'entrée que comporte tout réseau logistique et avec les standards de fait qui la composent.

Ces facteurs continueront de marquer le modèle d'affaires futur. Il faut ainsi tenir compte d'une certaine

dépendance (*path dependency*) vis-à-vis des premières expérimentations RFID que nous avons présentées.

Les biais cognitifs et les effets de fixation des acteurs et des concepts en place sont eux aussi prégnants. Ainsi, on remarque que ces acteurs tendent à prolonger en RFID les logiques informationnelles procédurales qu'ils maîtrisent le mieux, avant de pouvoir envisager un autre rapport à l'information et de nouvelles organisations plus adaptatives et moins marquées par le paradigme planificateur et ses logiques déterministes.

Les modèles d'affaires vecteurs des nouvelles propositions de valeur de l'IoT devront donc être à même de composer avec les contraintes des organisations logistiques déjà en place, tout en permettant l'exploitation des nombreux potentiels de productivité offerts par la logistique actuelle.

BIBLIOGRAPHIE

GAWER (A.) & CUSUMANO (M.A.), *Platform leadership: how Intel, Microsoft, and Cisco drive industry innovation*, Harvard Business School Press, 2002.

OSTERWALDER (A.) & PIGNEUR (Y.), *Business model generation. A handbook for visionaries, game changers, and challengers*, Amsterdam: Modderman Drukwerk, 2009.

SARASVATHY (S.), DEW (N.), READ (S.) & WILTBANK (R.), "Designing Organizations that Design Environments: Lessons from Entrepreneurial Expertise", *Organization Science*, 29 (3), pp. 331-350, 2008.

VERSTRAETE (T.) & JOUISON-LAFITTE (E.), *Business Model pour entreprendre : Le modèle GRP – Théorie et pratique*, de Boeck Université, 2009.

(12) <http://www.business2any.com/#/thin-track/4179444>

(13) http://physicalinternetinitiative.org/index_fr.php

IN MEMORIAM : Albert MESSIAH*

Par **Alexandre MOATTI****



© A. Moatti, 2007

Albert Messiah en 2007.

* L'auteur remercie Roger Balian, X-Mines 1952, pour la reconstitution qu'il a faite de la carrière de physicien d'Albert Messiah.

** Ingénieur en chef des Mines au Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies, secrétaire général d'X-Résistance.

Albert Messiah (X-Mines 1940), résistant de la 2^e DB et physicien, s'est éteint le 17 avril dernier, à l'âge de 91 ans. Il avait été fait commandeur de la Légion d'honneur en octobre dernier à l'École des Mines. Yves Guéna, grand-croix, ancien ministre, lui avait ceint la cravate, qui venait s'ajouter aux distinctions de commandeur de l'Ordre du Mérite et de commandeur des Palmes académiques. Le 21 juin 1940, Albert Messiah abandonne les concours pour s'embarquer à Saint-Jean-de-Luz et rejoindre Londres, sur le *Bathory*, avec d'autres jeunes gens âgés de dix-neuf à vingt ans, parmi lesquels François Jacob et Robert Saunal – ce dernier sera l'un des trois Compagnons de la Libération membres du Corps des mines (avec Louis Armand et Aimé Lepercq). Il participe en septembre de la même année à l'opération de Dakar avec le général de Gaulle, qui dut se retirer, refusant de riposter aux troupes de Vichy qui avaient ouvert le feu. Il débarque avec le Général en Afrique équatoriale française (AEF) et rejoint Brazzaville où il est affecté à diverses unités de soutien logistique – c'était une « drôle de guerre », y compris dans la France Libre ! Demandant à plusieurs reprises à rejoindre les unités combattantes, il est affecté par le colonel de Boissoudy (1908-1972, Compagnon de la Libération) à la 2^e DB en Alsace. Il participe à la libération de Strasbourg, réalisant avec Leclerc et son frère André Messiah (X-1940, lui aussi) le serment de Koufra (« Jurez de ne déposer les armes que lorsque nos couleurs flotteront sur la cathédrale de Strasbourg » – 2 mars 1941). Il fait partie des groupes



© CEA

Albert Messiah avec André Giraud.

avancés de la 2^e DB qui prennent le « Nid d'aigle » de Berchtesgaden – il en rapporte la règle d'Hitler qu'il donne au musée de l'Ordre de la Libération. Il évoquait avec malice ce menu larcin, comme une vengeance personnelle – certes dérisoire, mais ô combien symbolique – contre Hitler et sa barbarie.

Après Polytechnique, il intègre le Corps des mines et s'oriente vers une carrière de physicien. Il se forme à la physique quantique au séminaire Bohr à Princeton entre 1949 et 1950 – il racontait qu'Einstein y assistait, même s'il y arrivait un peu en retard –, et passe trois ans à l'Université de Rochester (dans l'État de New York). À son retour dans notre pays, cette formation lui permet de mettre en place le premier enseignement véritablement structuré et moderne de physique quantique dispensé en France, à partir de 1955 au centre de Saclay du CEA, qu'il rejoint à l'instigation d'Yves Rocard et de Pierre Guillaumat (X-Mines 1928). Ses propres travaux de recherche portent sur les parastatistiques quantiques, qui peuvent être considérées comme une préfiguration de la théorie des quarks. De l'ensemble de ses travaux, il tire un livre, *Mécanique quantique*, publié en deux tomes, qui sera connu comme *Le Messiah*. Le monde scientifique l'attendait, sans mauvais jeu de mots : ce livre sera en effet considéré par la communauté de la physique

quantique – dès sa traduction en anglais au début des années 1960 – comme un apport majeur à la science mondiale. Constamment réédité pendant trente ans, l'ouvrage sert encore aujourd'hui de fondement à de nombreux autres ouvrages et cours, et a contribué à la formation de toute une génération de physiciens français, parmi lesquels figurent Roger Balian et les prix Nobel Pierre-Gilles de Gennes et Claude Cohen-Tannoudji. Alfred Kastler, qui appartenait pourtant à une génération antérieure, venait lui aussi assister aux cours de Messiah.

Au Commissariat à l'énergie atomique, qui était alors un formidable point d'attraction en matière de recherche pour de jeunes et brillants physiciens, normaliens ou polytechniciens, il devient directeur du département de la Physique nucléaire en 1965, puis directeur de la Physique en 1972, après le décès prématuré de Claude Bloch (1923-1971, X-Mines 1942). Il contribue à l'épanouissement de la recherche expérimentale, aussi bien au CEA qu'en liaison avec d'autres organismes de recherche, notamment dans les domaines de la physique nucléaire de basse et haute énergies. Dès les années 1970-1980, il promeut, dans le cadre d'une coopération internationale, la construction de grands équipements de recherche, tel le CERN. Rompant les barrières qui séparaient (séparent

encore ?) le monde des ingénieurs et chercheurs de haut niveau de celui des premiers cycles d'enseignement universitaire, il devient professeur à l'Université Pierre et Marie Curie. Il y enseigne aussi que l'esprit scientifique consiste moins à savoir des choses qu'à se poser des questions ; que, dans la science, la démarche compte au moins autant que le résultat.

En 2009, Albert Messiah est intervenu devant les promotions de Polytechnique à Palaiseau. Peut-être un peu fatigué mais l'œil toujours malicieux, il leur a dispensé, là encore, quelques enseignements mémorables. Raillant la stupidité de la phrase de Pétain « entre soldats, et dans l'honneur » (quel soldat, quel honneur, à propos d'Hitler ?), il a souligné, au sujet des dirigeants et du corps social de 1940 : « Il est beaucoup plus facile d'être médiocre que d'être intelligent. » Tout le monde a compris que cette remarque s'appliquait à toutes les époques et à toutes les catégories de la population, brillants élèves de grandes écoles inclus, et de tous les âges. Il a ajouté : « L'Histoire est faite par des gens qui prennent des risques, pas par des gens qui vont dans le sens de l'histoire. » Toutes ces phrases résonnaient fort dans cet amphithéâtre, avec tous ces jeunes en uniforme, au seuil de leur vie et de leurs choix.

Elles résonnent encore, même si Albert Messiah est parti. Il a œuvré pour la patrie, il a œuvré pour les sciences – quant à la gloire, ce n'était pas sa priorité. C'est sur un autre bateau que le *Batory* qu'il a embarqué, mais le fanal qui le guide et qui continue à nous guider, c'est celui de la résistance à la bêtise, celui de la volonté, de la connaissance, de la science et de l'intelligence.

VOIR AUSSI :

In Memoriam Albert Messiah, www.xresistance.info
 Conférence d'Albert Messiah à Polytechnique, 14 janvier 2009, CanalU, Web TV des universités,
http://www.canal-u.tv/video/cerimes/albert_messiah_a_l_ecole_polytechnique.4914
 MOATTI (A.), « Hommes de science au Corps des mines, 1810-1960 », in *Les ingénieurs des Mines : cultures, pouvoirs, pratiques*, colloque des 7 et 8 octobre 2010, dir. Anne-Françoise Garçon et Bruno Belhoste, éditions IGPDE/ Comité pour l'histoire économique et financière de la France (2012)

BIOGRAPHIES DES AUTEURS

BALLOT Éric

Éric Ballot est professeur au Centre de Gestion scientifique de Mines ParisTech, spécialisé dans les systèmes de production et de logistique. Il est l'un des chercheurs associés au projet d' « Initiative pour l'Internet physique ».

Contact : eric.ballot@mines-paristech.fr

BARBRY Éric

Avocat à la Cour d'appel de Paris, Éric Barbry est directeur du pôle Communications électroniques & Droit du cabinet Alain Bensoussan depuis 2006. Il est Président d'honneur de l'association Cyberlex (dont il est aussi cofondateur), un groupe de réflexion sur les nouvelles technologies de l'information et de la communication. Il est également chargé de cours en droit des technologies de l'information et de la communication à Telecom ParisTech.

Il intervient régulièrement dans la presse spécialisée et a contribué à la rédaction de plusieurs ouvrages, dont *Droit de l'informatique, télécoms & Internet* (Éditions Francis Lefebvre, 5^e éd. 2012) et *Mise en œuvre de la dématérialisation – Cas pratiques pour l'archivage électronique* (Dunod, novembre 2010). Il participe à de nombreux groupes de travail et commissions ministérielles sur la réglementation de l'Internet et gère un « blog expert » sur le site du *Figaro*, intitulé « Droit des technologies avancées » : décodage et éclairage sur les usages nouveaux et les problématiques juridiques du Web.

Eric Barbry a été désigné *Lawyers* de l'année 2012 dans le domaine des nouvelles technologies par la revue juridique américaine *Best Lawyers*.

BENSOUSSAN Alain

Alain Bensoussan est avocat à la Cour d'appel de Paris et est le fondateur du cabinet d'avocats éponyme, dont l'activité est consacrée au droit des technologies, et ce depuis sa fondation en 1978.

Il est l'auteur de nombreux ouvrages portant sur ce domaine. Il est également chroniqueur régulier dans différents médias de la presse écrite et de l'audiovisuel (Radio Classique, l'Usine nouvelle, le Blog du Figaro, MyDSI-Tv etc.). Il enseigne également le droit de l'informatique à l'École Centrale de Paris.

Il a été désigné *Lawyer of the year* en 2011 et en 2012 dans le domaine du droit des technologies par le magazine américain *Best Lawyer*.

BERBINAU Jean

X. 62, Ingénieur général des Mines (origine Télécommunications – en retraite), Jean Berbinau a exercé des responsabilités opérationnelles dans le sec-

teur des médias à la fin des années 1980, en qualité de directeur technique de l'Agence France Presse, où il a contribué à la généralisation au plan mondial de la diffusion satellitaire des services et où il a introduit le traitement numérique de la photo. Ayant rejoint le Conseil général des Technologies de l'Information en 2001, devenu aujourd'hui le CGEJET (Conseil général de l'Économie, de l'Industrie, de l'Énergie et des Technologies), sa formation en Droit (DESS Paris II Panthéon-Assas) et ses années de services au sein du ministère de la Justice font qu'il est choisi pour suivre les problématiques de propriété intellectuelle que l'irruption du Numérique pose de manière nouvelle. Entre autres, il se voit confier en 2003 par le ministre de la Culture et de la Communication et le ministre de l'Industrie de l'époque une mission de concertation entre les ayants droit et les fournisseurs d'accès à l'Internet qui se poursuivra jusqu'aux débats précédant l'adoption de la loi relative au droit d'auteur et droits voisins dans la société d'information (loi DADVSI), auxquels il participe en qualité de commissaire du gouvernement désigné par le ministre de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi (2005-2006), et jusqu'à l'élaboration du projet de loi Création et Internet (2008-2009).

Il est ensuite appelé à siéger au Conseil supérieur de la propriété littéraire et artistique en tant que personnalité qualifiée (2007-2010), puis au Collège de la Haute Autorité pour la Diffusion des Oeuvres et la Protection des droits sur Internet (HADOPI) pour une durée de six ans (2009-2015).

Ces responsabilités se sont doublées de l'exercice d'activités d'enseignement à l'École Supérieure de Commerce de Paris (Management de l'Information et des médias), et à l'École de Droit de la Sorbonne (Master 2 Droit du Numérique Administration – Entreprises).

CRÉDEVILLE Anne-Élisabeth

Conseiller à la Cour de cassation, Anne-Élisabeth Crédeville est membre du collège de la HADOPI et Vice-présidente du Conseil supérieur de la propriété littéraire et artistique ; au sein de ce Conseil, elle est co-présidente de la commission sur le *cloud* et la copie privée, ainsi que de la mission sur les enjeux économiques et juridiques des banques d'images (microstocks).

En tant que magistrate, Anne-Élisabeth Crédeville a exercé au tribunal d'instance de Paris (XII^{ème} arrondissement) et à la Cour d'appel de Rouen où elle a été la

CULTURE ET OBJETS,
NOUVEAUX TERRITOIRES
DE L'INTERNET

Présidente de la chambre commerciale chargée du contentieux du droit maritime.

Aujourd'hui Conseiller à la Cour de cassation, elle y est plus particulièrement chargée du contentieux de la presse en matière civile.

Elle a également siégé pendant 3 années au Tribunal des conflits.

Au titre de ses activités annexes à ses fonctions de magistrat :

- elle a été membre du Conseil d'orientation de l'Agence de la biomédecine,

- elle a présidé des jurys de concours d'accès à l'École nationale de la Magistrature,

- elle a été membre de la commission de déontologie relative à la prévention de la corruption et à la transparence de la vie économique et des procédures publiques ;

Par ailleurs, Anne-Élisabeth Crédeville préside la chambre supérieure de discipline de l'ordre des vétérinaires et siège en qualité de Vice-présidente au conseil d'administration du Fonds de garantie des victimes du terrorisme.

DANG NGUYEN Godefroy

Godefroy Dang Nguyen est professeur et directeur scientifique adjoint à Telecom Bretagne, et est chercheur à l'ICI (Université de Bretagne Occidentale). Il est directeur scientifique du GIS Marsouin, qui comprend un observatoire et des laboratoires de recherche travaillant sur les usages des technologies de l'information et de la communication en Bretagne. Il a publié récemment *Management Opérationnel des Services* (en collaboration), chez Economica.

DARDAYROL Jean-Pierre

Ingénieur général des Mines, Jean-Pierre Dardayrol est en fonction au Conseil général de l'Économie, de l'Industrie, de l'Énergie et des Technologies (CGEJET), où il est notamment le Président suppléant de la section Sécurité et risques.

DEJEAN Sylvain

Sylvain Dejean est Docteur en Économie de l'Université de Pau et coordinateur du GIS Marsouin. Ses recherches portent sur l'économie du numérique et des médias. Il a publié dans plusieurs revues dont *Économie et Prévisions*, *Cesifo Economic Studies* et *European Journal of economic and social systems*.

DE LA COCHETIÈRE Loïc

Loïc de la Cochetière est chargé de mission au Conseil général de l'Économie, de l'Industrie, de l'Énergie et des Technologies (CGEJET).

DUCHESNE Claudine

Contrôleur général économique et financier, Claudine Duchesne est en fonction au Conseil général de l'Économie, de l'Industrie, de l'Énergie et des Technologies (CGEJET), où elle est notamment Résidente suppléante du Comité de l'inspection.

EL SAYEG David

Avocat de formation, spécialiste en droit de la propriété intellectuelle, David El Sayegh a exercé 5 ans au cabinet Soulié & Coste-Floret. Il a ensuite travaillé pendant 7 ans à la SACEM, au sein du service de perception Internet, Médias et Droit de reproduction. En septembre 2007, il a rejoint le SNEP en qualité de directeur des Affaires juridiques et Nouvelles technologies, il en devient le Directeur général en juin 2009. Il est depuis avril 2013 Secrétaire général de la SACEM. Il est l'auteur de plusieurs contributions sur les problématiques liées à la propriété littéraire et artistique et aux réseaux en ligne.

FRANCESCHINI Laurence

Diplômée de l'Institut d'Études Politiques de Paris, ancienne élève de l'École Nationale d'Administration, administrateur civil hors classe, Laurence Franceschini a exercé successivement les fonctions de chef de bureau au ministère des Finances puis, après une mobilité au Conseil d'État, de directeur des Affaires juridiques au Conseil supérieur de l'audiovisuel en 1992, puis de sous-directeur de la Communication audiovisuelle du service Juridique et Technique de l'Information et de la Communication en 1999.

En avril 2004, elle est nommée directeur-adjoint du cabinet du ministre de la Culture et de la Communication.

De 2007 à 2009, Laurence Franceschini exerce les fonctions de directeur du Développement des médias. Depuis janvier 2010, elle est en charge des fonctions de directeur général des Médias et des Industries culturelles au ministère de la Culture et de la Communication.

Laurence Franceschini est également l'auteur de plusieurs ouvrages portant sur le domaine de la communication, dont *Droit de la communication*, éditions PUF, collection Thémis, un ouvrage publié en 2005 et réactualisé en 2011. Elle est également maître de conférences associé à l'Université Paris II-Panthéon-Assas.

FREYSSINET Éric

X1992, lieutenant-colonel de gendarmerie, Éric Freyssinet est le coordinateur du plateau d'investigation Cybercriminalité & Analyses Numériques (CyAN) du pôle judiciaire de la gendarmerie nationale. Il est titulaire d'un mastère spécialisé en sécurité des systèmes informatiques et des réseaux (ENST, 2000) et est

actuellement doctorant au laboratoire d'informatique de l'Université Paris 6 qui est en charge de la lutte contre les *botnets*. Il est le Vice-président de l'association Signal-Spam et le Président du groupe d'experts européen d'Interpol sur la criminalité liée aux technologies numériques.

Il est l'auteur de *La cybercriminalité en mouvement*, Éditions Hermès Science-Lavoisier, septembre 2012.

KÉPÉKLIAN Gabriel

Ingénieur de l'INSA de Lyon, Gabriel Képéklian est responsable Recherche et Développement, nouvelles architectures au sein de la société Atos Intégration France.

Il est l'auteur de *Déployer un projet Web 2.0 en entreprise : anticiper le Web sémantique (Web 3.0)*, aux Éditions Eyrolles, 2009.

Blog : www.kepeklian.com/blog

LE MOÜEL Yves

Yves Le Moüel est directeur général de la Fédération française des Télécoms.

LEVRIER Philippe

Philippe Levrier est consultant indépendant.

Ancien élève de l'École Polytechnique (X 68) et ingénieur de l'ENST, Philippe Levrier a occupé plusieurs postes de direction dans le secteur audiovisuel : il a été directeur général de TDF ; Président de TVRS 98 (la société chargée des retransmissions de la Coupe du monde de football de 1998) et directeur général de France 3.

Il a été membre du Conseil Supérieur de l'Audiovisuel de 2001 à 2007. Puis, il a organisé et présidé, jusqu'en 2009, « France Télé Numérique », un groupement d'intérêt public créé par l'État et les chaînes de télévision pour conduire le passage à la télévision « tout numérique » en France.

En 2011, il était l'un des membres de la mission « Télévision connectée », qui a été mise en place par le ministre de la Culture et de la Communication et le ministre de l'Industrie et de l'Économie numérique de l'époque.

Philippe Levrier a également exercé de nombreuses responsabilités dans le domaine de la télévision numérique, notamment au niveau européen. Il est l'auteur du premier rapport gouvernemental sur la diffusion numérique terrestre de la télévision, lequel date de 1996.

LE ROCH Yann

Ingénieur agronome de formation, Yann Le Roch prépare actuellement une thèse de doctorat au Centre de Gestion Scientifique de l'École des Mines de Paris.

Cette recherche réalisée dans le cadre d'un contrat CIFRE s'intéresse plus particulièrement aux rôles des modèles d'affaires dans l'innovation logistique. Le terrain d'application de ces travaux est le projet *Open Tracing Container*, où il occupe la fonction de chef de projet pour le compte de 4S Network.

Contact : yann.le_roch@mines-paristech.fr

MARTIN-LALANDE Patrice

Député du Loir-et-Cher et rapporteur spécial de la Commission des finances pour le budget Médias, Patrice Martin-Lalande est co-président du groupe d'études « Internet, audiovisuel et société de l'information » de l'Assemblée nationale. Il est le Vice-président chargé des nouvelles technologies de l'information et de la communication au sein du Conseil général du Loir-et-Cher. Président exécutif du groupe français de l'Union interparlementaire, il a représenté cette dernière au Sommet mondial de la société de l'information qui s'est tenu à Genève en 2003 et à celui organisé à Tunis en 2005. Patrice Martin-Lalande est membre titulaire du Conseil consultatif de l'Internet.

PÉNARD Thierry

Thierry Pénard est professeur d'économie à l'Université de Rennes 1 et est chercheur au CREM (Centre de Recherche en Économie et Management). Ses travaux de recherche portent sur l'économie numérique et sur l'impact socio-économique de celle-ci sur les individus et les marchés. Il a publié de nombreux articles dans des revues internationales et est l'auteur de l'ouvrage *Économie numérique et de l'Internet*, Éditions Vuibert. Au sein de cette même Université, il est aussi responsable du Master Économie et Conseil en TIC et *e-Business*.

RANNOU Hervé

Hervé Rannou est Président de Items International.

Diplômé en Mathématiques et ingénieur en télécommunications, il a commencé sa carrière à France Telecom en 1981, puis il a mis en place un réseau international d'informations boursières, avant de diriger en 1991 l'activité Conseil de la société Ausy en matière de télécommunications et de systèmes d'information.

En association avec Ausy, il a créé en 1994 ITEMS, avec Sylviane Toporkoff. À partir de 2005, il s'est focalisé sur le développement d'ITEMS dans le conseil en stratégie numérique (télécoms, Internet, TV numérique, logiciels). En 2011, il a créé l'activité « *smart energy/smart cities* » qui est aujourd'hui l'activité la plus importante d'ITEMS. Il est le délégué du MEDEF auprès de l'OCDE pour le suivi de ces questions.

Il a participé à la création de CityZen Sciences (confection de vêtements intelligents), puis de CityZen Data,

une activité dans laquelle il est tout particulièrement impliqué.

ROPERT Samuel

Depuis 2007, Samuel Ropert est, au sein de l'IDATE, consultant spécialisé en matière de technologies, services et marchés liés aux objets connectés, ce qui inclut le RFID, le *smart grid* et l'Internet des objets. Il a dirigé toutes les études autour du M2M à l'IDATE. Ses activités se concentrent notamment sur les innovations technologiques et sur celles liées aux modèles économiques de l'Internet des Objets et à ceux des marchés verticaux associés.

Avant de rejoindre l'IDATE, Samuel Ropert a travaillé en tant que consultant pour NPA Conseil (une société de conseil sur le marché des médias).

Samuel Ropert est ingénieur, diplômé de l'École Nationale Supérieure des Télécommunications de Bretagne. Il est également titulaire d'un Master professionnel en Sciences Politiques de l'IEP Rennes ainsi que d'une maîtrise de Physique de l'Université de Bretagne-Sud.

ROUXEL Olivier

Olivier Rouxel est chargé de mission à la direction générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services (DGCIS), ministère du Redressement productif.

Officier supérieur, ingénieur principal des études et techniques d'armement, il a débuté sa carrière au sein du service des Programmes aéronautiques de la DGA en tant que responsable de la conception et du déploiement du système d'information opérationnel des bases aériennes de Métropole et des bases aériennes projetables, ainsi que de la rénovation du centre de conduite des opérations aériennes de Taverny. Puis il a rejoint l'équipe du bureau de Programme tripartite Horizon basé à Londres (système de télécommunications des frégates anti-aériennes).

Au sein du Service des TIC de la DGCIS, il a la charge des thématiques de la RFID (*radio-frequency identification*), du M2M (*Machine-to-Machine*) et de l'Internet des objets (IoT). Il a été représentant de la France au sein du groupe d'experts RFID de la Commission européenne, puis de celui sur l'IoT.

Il intervient sur les projets de R&D des pôles de compétitivité et est correspondant national du pôle de compétitivité des industries du commerce (PICOM).

TOUBON Jacques

Conseiller d'État honoraire, Jacques Toubon a été ministre de la Culture et de la Francophonie entre 1993 et 1995, puis ministre de la Justice entre 1995 et 1997. Jacques Toubon a également été conseiller auprès du Président de la République de 1997 à 1998.

Il est aujourd'hui Président du Conseil d'orientation de la Cité Nationale de l'Histoire de l'Immigration, qui a ouvert ses portes le 10 octobre 2007.

Depuis janvier 2010, il agit en qualité de Délégué de la France en matière de fiscalité des biens et des services culturels.

Jacques Toubon est également membre du Collège de la Haute Autorité pour la Diffusion et la Protection des Droits sur Internet (HADOPI) et du Haut Conseil à l'Intégration.

Licencié en droit, ancien élève de Sciences Po Lyon et de l'École nationale d'administration, il a été membre du corps préfectoral avant d'officier, de 1968 à 1976, au sein de plusieurs cabinets ministériels (Outre-Mer, Relations avec le Parlement, Agriculture, Intérieur, Premier Ministre).

Secrétaire général du RPR (1984-1988), Député de Paris à l'Assemblée nationale (1981-1997) et Président de la Commission des Lois (1986-1987), Jacques Toubon a également été maire du XIII^e arrondissement de Paris de 1983 à 2001, Conseiller de Paris de 1983 à 2008 et Député au Parlement européen de 2004 à 2009.

Il a également été Président du Fonds Eurimages du Conseil de l'Europe (2002-2009).

TRONC Jean-Noël

Diplômé de l'Institut d'Études Politiques de Paris et de l'Essec, Jean-Noël Tronc a travaillé pour le Parlement européen, puis chez Andersen Consulting et au Commissariat général du Plan, avant de devenir conseiller Nouvelles technologies et société de l'information auprès du Premier ministre de 1997 à 2002.

Après cinq années chez France Telecom/Orange (2002-2007) où il fut notamment directeur de la stratégie et de la marque, puis directeur général d'Orange France, il a été, durant trois ans, PDG de Canal+ Overseas qui regroupe les activités de télévision payante du groupe Canal Plus à l'Outre-Mer et à l'international.

En juin 2012, il rejoint la SACEM en tant que Directeur général.

Il est également Vice-président du GESAC (Groupement européen des sociétés d'auteurs).

FOR OUR ENGLISH-SPEAKING READERS

CULTURE AND OBJECTS, NEW TERRITORIES ON THE INTERNET

Issue editor: *Jean-Pierre Dardayrol*

Editorial

Pierre COUVEINHES

Introduction

Jean-Pierre DARDAYROL

A. Culture and leisure at risk on the Internet

1. Factors of rupture and continuity

The industries related to culture and creativity are Europe's digital future

Jean-Noël TRONC

The culture and entertainment business employs more than 14.000 persons in France with annual sales amounting to approximately €860 billion, the equivalent of 7% of the GDP of the 27 EU member states.

Europe must draw profit from this sector's competitive edge and potential for growth. It must play up its cultural treasures, which this sector conveys worldwide.

It must, therefore, help develop a strong culture and entertainment industry, if it wants to avoid becoming a mere consumer of works produced and distributed by sources outside the EU.

For this purpose, it must implement a genuine strategy for supporting European champions in this business and thus take issue with the "digital exception" that it has let prevail and that mainly benefits giants from outside the EU in entertainment and culture.

The stakes in the culture and entertainment industries

Laurence FRANCESCHINI

Technological trends for more than twenty years now have considerably affected the culture and entertainment industries. They threaten a longstanding equilibrium and have an enormous impact on the uses to which consumers put cultural goods and services and, too, on the forms for creating and transmitting the latter. This has deeply changed the relations the authors of these products have with the public, editors and producers. These changes have rattled business models in the music, book and audiovisual industries as well as in cinema, video games and the printed press. Digital developments turn users into active agents by giving them possibilities for creating and sharing cultural goods and services.

Culture, entertainment, intellectual property, protection on the Internet: The "mirror of the law technique"?

Jean BERBINAU

Under the full brunt of the digital tsunami, the culture and entertainment business imagined surviving in a sheltered position by raising protective barriers based on techniques that were expected to be nigh perfectly efficient for upholding their property rights. They now have to reach an equilibrium with the Internet, a balance between, on the one hand, the gains expected from setting prices as a function of quality (so as to come as close as possible to an economic optimum given both the costs of setting up protective barriers and their social acceptability) and, on the other hand, the potential losses resulting from the persistence of "easy uses" that should be assessed by taking into account all forms of partial compensation (mainly through fees for private copies). Instead of dreaming of a technique that would "mirror the law", these operators will very likely decide to set the limits of "technical closure" inside the legal bounds of their property rights.

"Tu» and «vous»: The diachronic process underlying the use of second-person pronouns in the digital era

Anne-Élisabeth CRÉDEVILLE

Vous, prevalent till a recent date in French usage, is now very frequently replaced with *tu*, a replacement that has gradually gained ground, especially since the events of May 1968. The Internet, social networks and globalization are all major contributing factors to this trend. As a consequence, the meanings of these second-person pronouns are changing, unless the part of society relatively outside the Internet stops accepting domination by the Web and takes back the parcel of humanity encoded in traditional usage.

2. Cultural practices and the Internet

Internet-connected television

Philippe LEVRIER

Will television dissolve in the Internet, as several omens portend? Thanks to high-speed connections and digital compression, images are flooding the Web. Screens, individual and portable, are proliferating. Will Web television deal the fatal blow to the old audiovisual system? The answer is not evident. Given its robust nature, the old model of television is putting up resistance, while new practices are advancing slowly. The growth of Web TV has run up against obstacles. What changes will the Web usher in: a revolution in televisual services? or a mutation of TV sets? Who is taking part in this business battle?

How to break free from the unacceptable paradox of France losing jobs despite its creativity in video games?

Patrice MARTIN-LALANDE

Though considered one of the most creative lands in the sector of video games, France has, in recent years, lost half of the

10.000 jobs in this business! This paradox is unacceptable. We cannot resign ourselves to this massive job loss in a thriving market where the country has proven its outstanding creativity! We must react immediately to the stiff competition from other countries now that a new hand is being dealt in the video gaming business owing to dematerialization and mobility. The author, whom the Prime Minister's office has asked to make proposals about a legal framework for video games, presents an argument for updating French and EU policies for subsidizing this business, in particular, by modernizing a tax credit for this sector.

E-books

Jacques TOUBON

Given the exponential increase in the sale of tablets, smart phones and e-book readers, digital books are making up an ever larger share of the total book market: about 20% in the United States. The trend is unfolding more slowly in France. French policy seeks to promote cultural diversity by favoring, through a regulation of this market, competition between companies that are competitive. Among the concrete measures taken for printed and digital books are the principle of allowing publishers to set sale prices and the application of the same reduced VAT rate to both sorts of books. This is the policy that France is backing at the EU level.

Free on the Internet: From a mercantile to a community-based rationale

Godefroy DANG NGUYEN, Sylvain DEJEAN and Thierry PÉNARD

The omnipresence of “free” services on the Internet is exciting, a source of both pleasure and fear for companies. For firms, “you don't make (much) money on the Web”, apart from a few exceptions; and for individuals, there is probably a hidden price, namely the loss of anonymity and the trespassing of the private sphere. The Internet has put forth the “free” business model to capture customers, but it has also shown its capacity for a collective communication and production of knowledge of a good quality, thus revealing how strongly human beings are inclined to cooperate. Revealed on such a scale, this spirit of cooperation comes as a surprise given the increasing individualization of social trajectories.

3. Creators and producers

The role of Internet service-providers

Yves LE MOUËL

Internet service-providers play a leading role in shaping the ecosystem of digital culture and leisure activities in France. They even play two roles since they are both indispensable middlemen between creators and the public, and major partners in the business model for financing and promoting “works of culture”. Operators in telecommunications thus have an interest in sustaining the growth of the market for digital culture and entertainment. They want to take part in designing the new framework for the French “cultural exception” by cooperating with all other stakeholders on their common interests and for the purpose of developing creations made in France.

The music industry's stakes during the Internet era

David EL SAYEGH

After ten years of technological, economic and legal upheaval, the entertainment industry — in particular, the music busi-

ness — must prove capable of sustaining new patterns of growth. The major issue for the French music industry in this deeply changing context is to maintain the diversity and momentum of its production, since these are its DNA. At present, 60% of the sales of recorded music are of works produced in France; and 30% of the income of producers derives from the sale of digital forms of music. Furthermore, 51% of music purchases are made on the Internet, a statistic that places the music business far ahead of other entertainment industries, with an average of merely 8% of purchases via the Internet. To win the battle of diversity: an effective system must be set up to protect intellectual property rights on the Internet; a wider and more qualitative exposure must be developed to music of all sorts on television and radio; and arrangements must be made for subsidizing local sources of production, which are menaced during this period of transition.

B. The Internet of things and of productivity

1. Major points of debate

The private lives of things

Alain BENSOUSSAN and Éric BARBRY

The Internet of things comes out of a merging of the material and digital worlds. Entering this new dimension leads to several legal questions about the status and identity of connected devices, about the liability of an object or entailed by it, about the control and governance of the Object Name System (ONS), etc. Besides the need to rethink our usual concepts about, for instance, the rights related to personal data or privacy, questions also crop up about the legal framework for the new rights that will be created: the right to silence microchips, the right to be invisible (to disappear) and the portability of data. If regulations prove necessary, they should not impede the development of the Internet of things. The decision comes down to choosing between a legal framework “of the Internet of things”, fraught with rules and regulations, or “for the Internet of things”, based on experimentation and a control not of the objects themselves but of how they are used.

The Internet of things, a new field for cybercriminality

Lieutenant-Colonel Éric FREYSSINET

Observations over the past ten years of cybercriminality and the misuses of digital technology have shown that illegal activities for appropriating funds or information are no longer restricted to the cyberuniverse's margins. As the Internet of things becomes a field of human activity, this sort of risk must enter into account, even more so since the consequences are hard to evaluate given the magnitude of the change: the number of devices and networks that will be interacting, and the new uses that will emerge. Several axes of research on security must be pursued, including those that will help us profit from this new technology in order to improve security.

The Internet of things: From a global vision to the scarce applications

Hervé RANNOU

The global market for radio frequency identification tags amounted to \$7,7 billion in 2012 and might rise to \$27 billion by 2023. The big retail chains that heralded the Internet of things are now rather cautious. The growth of RFID has

taken a new turn, toward biometrics, the management of logistics, the fight against fraud and the “smart city”: traffic control in urban areas, instruments for measuring the quality of the air, smart devices, smart buildings, etc. These new developments are full of promise...

2. The shape of things to come

The Internet of things: The limitations of a concept mainly used for marketing

Olivier ROUXEL

With the ambition of making objects “dialog” with each other and with human beings, and given the prospects of an ever more densely interconnected world, the Internet of things is loaded with technological, scientific, social, regulatory and political issues. It claims to be the driving force for transforming the activities of companies, individuals and institutions. Europe must make its voice heard in discussions about the genesis of this new world, lest we be forced to adopt solutions worked out elsewhere. It has to build an acceptable, governable and profitable Internet of things. France has been deeply involved in “mediatizing” this concept, and has a leading role to play in research in this field and in rallying Europeans around its efforts for applying the Internet of things to the retail business.

The machine-to-machine (M2M) market and its prospects

Samuel ROPERT

The Internet and telecommunication networks (in particular, cell phones) are now being used not only by human beings, both private persons and professionals. Connections to the Internet are now being made not only via terminals (computers, portable telephones and, now, the tablets sold in retail chain stores) but also through the objects and machines used in everyday life. The latter, usually called M2M (machine to machine), represent a strongly growing market: more than 100 million M2M SIM cards (or their equivalents) were already circulating worldwide in 2011. These mass applications in several sectors have profited from the standards of compliance imposed by regulatory authorities (emergency call numbers in automobiles, deregulation of the electricity market, etc.) and from the improvement of productivity thanks to M2M. This strong growth has whetted the appetite of the telecommunication industry, which sees it as a way to stimulate its own growth even as its usual activities in developed countries are slowing down.

The Internet of things: What prospects for logistics?

Jean-Pierre DARDAYROL, Claudine DUCHESNE and Loïc de LA COCHETIÈRE

The CGEJET (Conseil Général de l'Économie, de l'Industrie, de l'Énergie et des Technologies) has had an advisory assignment about the technology of the Internet of things in transborder logistics. This forward-looking study made four observations. First of all, the Internet of things is a motivating and credible prospect. Secondly, a mid- or long term trend is under way for taking advantage of the Internet of things; its driving force is business economics and security in the broadest sense of the word. Thirdly, generalizing the Internet of things depends on rationales specific to each stakeholder in a context with a plurality of standards, techniques, architectures and operators. Finally, mass uses of the Internet of things entail finding solutions to several nontechnological problems, mainly having to do with the protection of privacy and economic intelligence.

Things, old and new

Gabriel KÉPÉKLIAN

Imagine tomorrow: you will sit in your living room printing the parts of a drone on your 3D printer, you will assemble the drone, including the motor, a few sensors and an open-source hardware “shield” that uses the most recent multicore video HD processor; and you will finish by loading its code, also open source. In fact, you need not imagine: all this already exists, and the drone can be guided by a cell phone. The odds are good that no one has even noticed — who knows that your drone exists? The predicted magnitude of the Web of objects is so large that no economic stakeholder can remain indifferent. A war is being waged; the parties to it are coming out in public, but their motives are not always easy to penetrate. In any case, the “old” objects of everyday life are being enhanced to become devices in this new world. And new objects are coming into being, designed, from the start, to be intrinsically and materially, first-class devices hooked up to the Internet of things. To have a foothold in this market, companies must invest and stake out positions. The same holds for our education system.

Internet(s) of logistical objects and business models

Yann LE ROCH and Éric BALLOT

The Internet of things, which endows each object with an identity or even a degree of autonomy, can serve as a basis for reorganizing logistics. For this purpose, new business models are needed to convert technological proposals into genuine logistical innovations for both service-providers and shippers. A few guidelines for this innovation are proposed...

AN UNSERE DEUTSCHSPRACHIGEN LESER

KULTUR UND OBJEKTE, NEUE TERRITORIEN DES INTERNETS

Leitartikel

Pierre COUVEINHES

Einleitung

Jean-Pierre DARDAYROL

A – Risiken für Kultur und Freizeitbeschäftigungen durch das Internet

1. Brüche und Kontinuitäten

Die Kultur- und Kreativwirtschaft ist die digitale Zukunft Europas

Jean-Noël TRONC

Die Kultur – und Kreativwirtschaft beschäftigt mehr als 14 000 Personen und stellt einen jährlichen Umsatz von circa 860 Milliarden Euro dar, d.h. 7 % des BIP der 27 Mitgliedsländer der EU.

Europa schuldet es sich, aus dem Wettbewerbs- und Wachstumspotenzial der betreffenden Industrien Nutzen zu ziehen und den kulturellen Reichtum zu verwerten, dessen Vektoren sie weltweit sind.

Die EU muss also zur Entwicklung einer starken Industrie in diesem Sektor beitragen, wenn sie nicht nur ein Absatzmarkt für Werke sein möchte, die von Akteuren außerhalb der EU produziert und vertrieben werden.

Aus diesem Grund muss sie eine wahre Strategie zur Förderung unserer europäischen Champions des Sektors entwickeln und damit der „digitalen Ausnahme“ entgegenreten, die sie hat entstehen lassen und die vor allem den Giganten des Sektors außerhalb der EU Vorteile bringt.

Die Kulturindustrien und die Herausforderungen des Internets

Laurence FRANCESCHINI

Die technologischen Entwicklungen, die seit mehr als 20 Jahren zu beobachten sind, haben beträchtliche Auswirkungen auf die Kulturindustrien. Tatsächlich stellen sie die seit langem bestehenden Gleichgewichte in Frage und verändern von Grund auf die Gewohnheiten der „Verbraucher“ von kulturellen Gütern sowie die Formen der Kreation und Verbreitung kultureller Inhalte, denn sie führen eine grundlegende Wende und Veränderung des Verhältnisses der Autoren und Kulturschaffenden zu ihrem Publikum, zu den Verlagen und zu den Produzenten herbei. Ob es sich um Musik, Film, Bücher, audiovisuelle Medien, Videospiele oder um die Pressemedien handelt, diese Entwicklungen haben zur Folge, dass die Geschäftsmodelle eine tief greifende Umgestaltung erfahren werden. Zudem erlaubt es die Digitalisierung den Benutzern, zu Akteuren zu werden, indem ihnen die Möglichkeit gegeben wird, Inhalte zu schaffen oder an ihnen teilzuhaben.

Kulturindustrien, geistiges Eigentum, Schutz im Internet : die Technik, ein Spiegel des Rechts?

Jean BERBINAU

Die Kulturindustrien, die von den umwälzenden Entwicklungen der Digitaltechnik mit voller Wucht getroffen wurden, haben eine Zeitlang in einer geschützten Sphäre überleben wollen, indem sie Schutztechniken erfanden, von denen sie die umfassende Wahrung ihrer Eigentumsrechte und eine quasi perfekte Wirksamkeit erwarteten. Sie müssen sich heute um ein Gleichgewicht im Internet bemühen und dazu folgende Faktoren abwägen :

– zum einen die Gewinne, die von einer qualitätsbedingten Preisdiskriminierung zu erwarten sind, und die sich unter Berücksichtigung des Kostenaufwands für solche Schutztechniken und unter Beachtung der gesellschaftlichen Akzeptanz weitestgehend dem wirtschaftlichen Optimum annähern ;

– zum anderen die potenziellen Verluste, die durch das Fortbestehen der gewohnten „Erleichterungen“ entstehen, und für deren Berechnung die verschiedenen Mechanismen zu berücksichtigen sind, die eingeführt wurden, um die Verluste zum Teil zu kompensieren, und zu denen vor allem die Gebühr für die private Kopie gehört.

Statt von einer Technik zu träumen, die ein Spiegel des Rechts ist, werden sich die Kulturindustrien sicherlich dazu entschließen, dass die „technischen Schranken“ weniger einschränkend als die rechtlichen Grenzen ihrer Eigentumsrechte sein werden.

Duzen und Siezen, oder die Diachronie der Anrede für Wörter im digitalen Zeitalter

Anne-Élisabeth CRÉDEVILLE

Das Siezen, das in der vergangenen Epoche vorherrschend war, wird heute immer häufiger durch das Duzen ersetzt. Diese Entwicklung vollzog sich nach und nach und die Maibewegung von 1968 hatte einen großen Anteil an der Auflösung der Gepflogenheiten. Die Gründe für diesen Wandel sind einfach : die Nutzung des Internets, die Entstehung von sozialen Netzwerken und die Globalisierung haben in hohem Maße dazu beigetragen. Dies führte dazu, dass diese Anrede für Wörter einen anderen Sinn angenommen haben, es sei denn, die Gesellschaft, die am Rande des Internets existiert, ließe sich nicht mehr von diesem dominieren und träte stattdessen für den Anteil an Humanität ein, die ihrem traditionellen Sprachgebrauch entsprach.

b) Kulturelle Praktiken und Internet

Das Internet und das Fernsehen

Philippe LEVRIER

Wird das Fernsehen sich im Internet auflösen ? Es gibt Zeichen, die darauf hindeuten. Dank der Breitbandübertragungstechnik und der digitalen Kompression werden Fernsehbilder über das Internet übertragen. Die verschiedensten tragbaren Empfangsgeräte verbreiten sich. Wird das angeschlossene Fernsehen als Ergebnis seiner Begegnung mit dem Web dem alten audiovisuellen System den Todesstoß versetzen ? Das ist nicht so sicher. Aufgrund seiner Robustheit

wird das Rundfunk- und Fernsehsystem überleben. Die neuen Nutzungsweisen bilden sich erst langsam heraus. Das angeschlossene Fernsehen trifft in seiner Entwicklung auf Hindernisse. Wie sind die Auswirkungen dieser Veränderung zu bewerten ? Deutet sich hier eine Revolution der Dienstleistungen des Fernsehens an ? Handelt es sich eher um eine Mutation des Objekts, des Fernsehgerätes ? Und wer sind die Akteure der industriellen Schlacht, die das angeschlossene Fernsehen auslöst ? In diesem Artikel werden einige der Problematiken behandelt, die das Phänomen heute hervorruft.

Wie lässt sich eine Lösung für das inakzeptable Paradox finden, dass Frankreich trotz seiner Kreativität auf dem Gebiet der Videospiele Arbeitsplätze in diesem Sektor verliert ?

Patrice MARTIN-LALANDE

Frankreich wird als eins der kreativsten Länder der Welt auf dem Gebiet der Videospiele angesehen. Und trotzdem hat es in den vergangenen Jahren mehr als 5 000 von 10 000 Arbeitsplätzen in dieser Industrie verloren ! Diese paradoxe Situation ist inakzeptabel : man kann sich nicht damit abfinden, massiv Arbeitsplätze auf einem Markt zu verlieren, der sich mitten in der Entwicklung befindet und der weltweit über eine der besten Kreativitäten verfügt ! Frankreich muss reagieren und darf nicht länger warten, denn die Konkurrenz in einer gewissen Anzahl von Ländern ist sehr stark und zur Zeit werden die Karten dieser Industrie im Zuge der Dematerialisierung und der Mobilität neu verteilt.

Nachdem ich vom *Premier ministre* beauftragt wurde, um a) über die Rechtsform des Videospiele nachzudenken, plädiere ich also b) für eine Angleichung der französischen und europäischen Politik zur Unterstützung des Videospiele mit im besonderen c) einer modernen Fassung des Steueranrechnungsbetrags für Videospiele.

Das digitale Buch

Jacques TOUBON

Wegen des exponentiellen Anstiegs der Verkäufe von Datenendgeräten, elektronischen Büchern, Tablets, und intelligenten Telefonen stellt das digitale Buch einen steigenden Anteil des gesamten Buchmarkts dar, einen Anteil, der in den Vereinigten Staaten 20 % beträgt.

In Frankreich ist die Entwicklung langsamer. Die französische Politik auf diesem Gebiet ist von dem Willen geleitet, die kulturelle Vielfalt zu garantieren, indem sie durch die Marktregulation die Konkurrenz zwischen den wettbewerbsfähigen Unternehmen begünstigt. Zu den konkreten Maßnahmen, die getroffen wurden, gelten für die Bücher in der Papierversion sowie für die digitalen Bücher die Anwendung des Prinzips der Festsetzung des Verkaufspreises durch den Verleger sowie die Auferlegung eines einheitlichen geringeren Satzes für die Mehrwertsteuer. Dies ist auch die Politik, die Frankreich auf europäischer Ebene verfolgen möchte.

Kostenlosigkeit im Internet : von der Handelslogik zur Gemeinschaftslogik

Godefroy DANG NGUYEN, Sylvain DEJEAN und Thierry PÉNARD

Die Allgegenwart der „Kostenlosigkeit“ im Internet begeistert, macht aber gleichzeitig Angst. Zuerst den Unternehmen, denn im allgemeinen „macht man im Internet kein (oder nicht viel) Geld“ - bis auf wenige Ausnahmen - und dann den Privatpersonen, weil es anscheinend einen verborgenen Preis zu zahlen gibt, den des Verlustes der Anonymität und des Eindringens in die Privatsphäre. Es stimmt, dass die

Kostenlosigkeit im Internet als Methode vorgebracht wurde, mit der sich Kunden gewinnen lassen. Aber das Internet hat auch Kommunikations- und kollektive Produktionsmöglichkeiten für Inhalte von hoher Qualität geschaffen und es hat damit die große Neigung der Menschen zur Zusammenarbeit erkennen lassen. Dass dieser kooperative Geist sich auf einem solchen Niveau manifestiert, ist in dem aktuellen Kontext zunehmender Individualisierung sozialer Lebensentwürfe überraschend.

c) Kreative und Produzenten

Die Rolle der Provider

Yves LE MOUËL

Die Provider spielen eine herausragende Rolle in der Strukturierung des französischen Ökosystems der Kultur und digitalen Freizeitbeschäftigungen. Sie spielen sogar eine doppelte Rolle, denn sie sind gleichzeitig unabdingbare Vermittler zwischen den schöpferisch Tätigen und dem Publikum und wichtige Partner des Finanzierungs- und Verkaufsförderungsmodells kultureller Produktionen. In doppelter Hinsicht sind also die französischen Telekommunikationsbetreiber an einer beständigen Entwicklung des Markts für digitale Kulturangebote und Freizeitbeschäftigungen interessiert. Sie möchten an der Ausarbeitung eines neuen Rahmenwerks für die französische kulturelle Ausnahme teilnehmen und befürworten eine Logik der Konzertierung mit allen Akteuren des Ökosystems auf der Basis gemeinsamer Interessen, um die französische kulturelle Produktion zu fördern.

Die Herausforderungen für die Musikindustrie in der Zeit des Internets

David EL SAYEGH

Nach zehn Jahren technologischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Umwälzungen müssen die Kulturindustrien, und insbesondere die wichtigste unter ihnen, die Musik, neue, beständige Entwicklungsmodelle schaffen. Die wichtigste Herausforderung für die Musikindustrie in diesem Kontext tiefgreifenden Wandels besteht darin, die Vielfalt und die Dynamik der Produktion erhalten zu können, die die DNA der französischen Musikszene darstellen.

Heute ist festzustellen :

- 60 % der verkauften Musikaufnahmen sind Werke, die in Frankreich produziert wurden ;
- 30 % der Einkünfte der Produzenten stammen aus Verkäufen von digitalen Datenträgern ;
- 51 % der gekauften Musiktitel stammen aus dem Internet, ein Ergebnis, das die Musik weit vor den anderen Kulturindustrien platziert (für die letzteren werden im Durchschnitt nur 8 % der Käufe im Internet getätigt).

Aber der Kampf um die Vielfalt erfordert:

- einen wirksamen Schutz geistigen Eigentums im Internet,
- ein Angebot von mehr und qualitativ besserer Musik - jeder Musikrichtung im Fernsehen und im Rundfunk ;
- die Einführung von Maßnahmen zur Unterstützung der lokalen Produktion, die in dieser Übergangszeit bedroht ist.

B – Das Internet der Dinge, das Internet der Produktivität

a) Die großen Debatten

Das Privatleben der Gegenstände

Alain BENSOUSSAN und Éric BARBRY

Das Internet der Dinge ist aus der Fusion von zwei Welten hervorgegangen, der physischen und der digitalen. Der Einzug in diese neue Dimension wirft viele Fragen rechtlicher Art auf : sie betreffen den Rechtsstatus des angeschlossenen Objekts, die Verantwortlichkeit des Objekts oder durch das Objekt, die Identität des Objekts und auch die Frage, wie sich das *Object Name System* beherrschen und lenken lässt ...

Über die Notwendigkeit hinaus, in diesem neuen Zusammenhang traditionelle Konzepte wie das Recht auf den Schutz persönlicher Daten oder den Schutz des Privatlebens neu zu überdenken, stellt das Internet der Dinge die Frage nach der Überwachung der neu etablierten Rechte : das Recht auf das Schweigen der Chips, das Recht auf Unsichtbarkeit (auf das Löschen) und das Recht auf die Portabilität der Daten.

Sollte sich eine Regelung als notwendig erweisen, so dürfte sich diese nicht zum Nachteil der Entwicklung des Internets der Dinge auswirken.

Zu entscheiden ist also zwischen einem „Recht des Internets der Dinge“, das von Regeln und Zwängen geprägt ist, und einem „Recht für das Internet der Dinge“, das auf dem Recht zum Experimentieren und auf der Überwachung der Benutzung gründet und nicht auf der des Objekts selbst.

Das Internet der Dinge : ein neues Aktionsfeld für die Cyberkriminalität

Lieutenant-Colonel Éric FREYSSINET

Die Beobachtung der Cyberkriminalität und der verschiedenen Formen des Missbrauchs bei der Benutzung der digitalen Technologien hat in den vergangenen zehn Jahren gezeigt, dass die ungesetzlichen Aktivitäten sich nicht mehr mit einer marginalen Rolle im digitalen Universum begnügten, und dass sie von Motiven der Geldgier oder der Aneignung von Informationen getrieben waren. Die Entwicklung eines Internets der Dinge, das zum Träger menschlicher Tätigkeiten wird, zwingt uns selbstverständlich dazu, mit derartigen Risiken zu rechnen, umso mehr, als die Folgen schon aufgrund des Umfangs einer solchen Entwicklung (die Menge der Objekte, der Netze und der Nutzungsweisen, die miteinander interagieren, ist beträchtlich) noch schwer abzuschätzen sind. Auf dem Gebiet der Sicherheit muss also eine Vielzahl von Forschungsrichtungen eingeschlagen und unterstützt werden, und hierzu gehören auch diejenigen, die es ermöglichen, mit den neuen Sicherheitstechnologien Gewinne zu erzielen.

Das Internet der Dinge : von einer globalen Vision zu vereinzelten und verstreuten Anwendungen

Hervé RANNOU

Der globale Markt der RFID-Anwendungen, der sich 2012 auf 7,7 Milliarden Dollar belief, könnte im Jahr 2023 die Summe von 27 Milliarden Dollar erreichen.

Der Großvertrieb, der ein Vorläufer des Internets der Dinge war, bekundet heute deutlich eine gewisse Vorsicht. Die lebhafteste Entwicklung der RFID-Anwendungen schlägt heute

neue Richtungen ein : die Biometrik, das Management der logistischen Ketten, den Kampf gegen den Betrug, die intelligente Stadt (das Management urbaner Mobilität, die Entwicklung intelligenter Zähler, intelligente Gebäude, Verkehrsüberwachung, die Messung der Luftqualität, ...).

Die verschiedenen neuen Entwicklungen bieten heute viel versprechende Perspektiven.

b) Eine Zukunft im Werden

Das Internet der Dinge : die Grenzen eines Konzepts, das im Wesentlichen ein Marketingkonzept ist

Olivier ROUXEL

Da das Internet der Dinge den Ehrgeiz hat, die Objekte untereinander und mit den Menschen zu vernetzen, und da es die Perspektive einer Welt entwirft, die weit mehr Verbindungsmöglichkeiten bietet als das aktuelle Internet, konzentrieren sich in ihm vielerlei technologische, wissenschaftliche, gesellschaftliche, rechtliche und politische Herausforderungen. Er verspricht, zum Motor tief greifender Veränderungen im Leben der Unternehmen, der Individuen und der Institutionen zu werden. Europa muss nunmehr seine Entschlossenheit in den Debatten und Auseinandersetzungen um seine Zukunft beweisen, wenn es nicht zulassen will, dass ihm Lösungen von außen aufgezwungen werden, und es ist es sich schuldig, ein akzeptables und beherrschbares Internet der Dinge aufzubauen, das ihm zum Nutzen gereicht.

Frankreich, das in hohem Maße zur medienwirksamen Verbreitung dieses Konzepts beigetragen hat, hat eine Schlüsselrolle nicht nur in der Forschung auf diesem Gebiet, sondern auch im Wettstreit mit den europäischen Akteuren zu spielen, um seine Initiative zugunsten der Anwendung des Internets der Dinge im Großvertrieb voranzubringen.

Der aktuelle machine-to-machine- Markt (M2M) und seine Perspektiven

Samuel ROPERT

Die Entwicklung der Internetnutzung und der Telekommunikationsnetze (insbesondere des Mobilfunks) geht nunmehr weit über die Nutzung durch einzelne Personen (privat und im Beruf) hinaus. Jeder kann nunmehr ins Internet gehen, und dies nicht nur über Datenendgeräte (Computer, Handys und erst seit kurzem andere elektronische Geräte wie die Tablets), sondern auch über Objekte und Maschinen für den täglichen Gebrauch (im letzten Fall spricht man im allgemeinen von M2M, oder *machine-to-machine*).

M2M ist im Jahr 2011 weltweit mit bereits mehr als 100 Millionen SIM –M2M-Karten (oder ihren Äquivalenten) ein stark wachsender Markt. Er besteht aus Massen Anwendungen für verschiedene Tätigkeitssektoren und profitiert insbesondere von gewissen Konformitätsregelungen (Notrufeinrichtungen in Automobilen, Deregulierung des Strommarktes, etc.) und von Produktivitätszuwächsen, die durch M2M ermöglicht wurden.

Dieses starke Wachstum regt nunmehr den Appetit der Telekommunikationsbetreiber an, die auf diesem Markt beträchtliche Wachstumsmöglichkeiten sehen, während ihre traditionellen Tätigkeiten in den entwickelten Ländern zurückgehen.

Das Internet der Dinge : welche Perspektiven für die Akteure der Logistik ?

Jean-Pierre DARDAYROL, Claudine DUCHESNE und Loïc de LA COCHETIÈRE

Der *Conseil général de l'Économie, de l'Industrie, de l'Énergie et des Technologies* hat eine Studie über die Inanspruchnahme der Technologien des Internets der Dinge auf den Gebieten erarbeiten lassen, die für die grenzüberschreitende Logistik relevant sind.

Diese futurologische Arbeit hatte vier Feststellungen zum Ergebnis :

- das Internet der Dinge ist eine motivierende und überzeugende Perspektive ;
- eine mittel- bis langfristige Entwicklung hat begonnen und zielt darauf ab, aus den Potenzialitäten des Internets der Dinge Nutzen zu ziehen, das im wesentlichen zwei Antriebskräfte haben wird : die Betriebswirtschaft (durch die Optimierung der Fertigungskette) und die Sicherheit im weitesten Sinne ;
- die Verbreitung des Internets der Dinge beruht darauf, dass jeder Akteur seine Eigenlogik in einem Kontext entwickelt, in dem eine Vielfalt von Standards, Technologien, Architekturen und Betreibern nebeneinander existieren werden ;
- und schließlich wird die Vermassung der Nutzung des Internets der Dinge eine Antwort auf mehrere Herausforderungen erfordern, die nicht technologischer Natur sind. Hierzu gehören vor allem der Schutz der Privatsphäre und die wirtschaftliche Intelligenz.

Alte Objekte und neue Objekte

Gabriel KÉPÉKLIAN

Stellen Sie sich vor : morgen drucken Sie in Ihrem Wohnzimmer die Bestandteile einer Drohne mit Ihrem 3D-Drucker aus, Sie montieren sie zusammen, bauen den Motor ein und bringen einige Sensoren an, Sie fügen ein „*shield*“ *open*

source-hardware auf der Basis des letzten Mehrkernprozessors für HD-Videos hinzu und laden zum Abschluss den Code herunter, auch diesen mit *open source*. Tatsächlich brauchen Sie es sich nicht vorzustellen, denn dies alles gibt es schon, und zum Steuern der Drohne genügt ein Handy. Außerdem bestehen gute Aussichten, dass dies alles unbemerkt bleibt : wer hat Kenntnis davon ?

Die angekündigten Größenordnungen des Internets der Dinge sind so beeindruckend, dass kein Akteur aus der Wirtschaft demgegenüber gleichgültig bleiben kann. Ein Krieg um die Objekte ist entbrannt : die Protagonisten geben sich zu erkennen, doch ihre Motivationen sind nicht immer offensichtlich. Wie dem auch sei, die Gegenstände unseres Alltags (die wir als unsere alten Objekte bezeichnen) können sich vermehren, um in diese neue Welt hineingelassen zu werden.

Aber es treten vor allem neue Objekte in Erscheinung, die dazu konzipiert sind, von Geburt, intrinsisch und materiell Individuen erster Klasse des Internets der Dinge zu sein. Um von der Partie zu sein, muss die französische Industrie sich engagieren und Position beziehen. Das französische Schulsystem auch.

Internet(s) der logistischen Objekte und Geschäftsmodelle

Yann LE ROCH und Éric BALLOT

Wenn man jedes Objekt mit einer Identität oder sogar mit einer informationellen Autonomie ausstattet, wird das Internet der Dinge dazu in der Lage sein, neue logistische Organisationen zu unterstützen. Zu diesem Zweck erweisen sich neue Geschäftsmodelle als notwendig, um die technologischen Vorschläge in wahre logistische Innovationen umzusetzen, aus denen sowohl die Leistungserbringer als auch ihre Verlager Nutzen ziehen können. In diesem Artikel möchten wir einige Grundzüge dieses Innovationsprozesses skizzieren.

Koordinierung der Beiträge von Jean-Pierre DARDAYROL

A NUESTROS LECTORES DE LENGUA ESPAÑOLA

CULTURA Y OBJETOS, NUEVOS TERRITORIOS DE INTERNET

Editorial

Pierre COUVEINHES

Introducción

Jean-Pierre DARDAYROL

A - Cultura y ocio en la era de Internet

a) Factores de ruptura y continuidad

Las industrias culturales y creativas son el futuro digital de Europa.

Jean-Noël TRONC

Las industrias culturales y creativas (ICC) emplean a más de 14.000 personas con un volumen de negocios anual de aproximadamente 860 mil millones de euros, lo que equivale al 7% del PIB de los 27 países miembros de la Unión Europea.

Europa debe aprovechar el potencial de competitividad y crecimiento que representan las ICC y desarrollar la riqueza cultural que éstas aportan a nivel mundial.

De esta manera, debe contribuir al crecimiento de la industria en este campo, si no quiere limitarse a ser un espacio de consumo de obras producidas y distribuidas por actores extracomunitarios.

Para ello, debe poner en marcha una verdadera estrategia de apoyo a nuestros líderes europeos del sector y cuestionar una «excepción digital» que ha dejado instalar y que beneficia principalmente a los gigantes extracomunitarios del sector.

Los problemas de la industria cultural

Laurence FRANCESCHINI

Los cambios tecnológicos que el mundo ha conocido, desde hace más de veinte años, tienen un impacto significativo en la industria cultural. De hecho, cuestionan equilibrios establecidos desde hace mucho tiempo y tienen un gran impacto en el uso que los «consumidores» hacen de los bienes culturales y en las formas de creación y transmisión de contenidos culturales, revolucionando y transformando la relación de los autores y creadores con su público y con los editores y productores. Ya se trate de música, cine, libros, audiovisual, videojuegos o prensa impresa, estas evoluciones modifican los modelos económicos. El mundo digital también permite que los usuarios se conviertan en actores, dándoles la capacidad de crear y compartir sus creaciones.

Industria cultural, propiedad intelectual, protección en Internet, ¿la técnica en defensa del derecho?

Jean BERBINAU

Impactada de lleno por la ola digital, la industria cultural pensaba sobrevivir creando barreras técnicas que debían proteger el derecho de propiedad, esperando que fuesen casi infalibles.

Actualmente deben encontrar un punto medio en Internet, donde se equilibren:

– por una parte, los beneficios obtenidos por una diferencia de precios basada en la calidad, cercanos al punto óptimo económico, dado el costo de la aplicación de dichas protecciones y su aceptación social;

– por otra parte, las pérdidas potenciales derivadas de la persistencia de las «facilidades de uso», teniendo en cuenta durante su evaluación todo tipo de mecanismo aplicado para compensar parcialmente las pérdidas, cuyo mayor exponente es el canon por copia privada.

En lugar de soñar con una técnica, defensora del derecho, la industria podría aplicar una «cerradura técnica» más restrictiva que los límites legales.

Tú o Usted o la diacronía de los pronombres en la era digital

Anne-Élisabeth CRÉDEVILLE

El *Usted*, que se usaba en el pasado ha sido ampliamente reemplazado por el *tú*. La sustitución del primero por el segundo fue gradual y en Francia la revolución de mayo del 68 contribuyó ampliamente a este cambio. Sus causas son fáciles de entender: el uso de Internet, el auge de las redes sociales y la globalización también han aportado su grano de arena. Como resultado, estos pronombres han cambiado de significado, a menos que la sociedad que existe al margen de la red no se deje dominar por ella y restablezca la parte de humanidad que su uso tradicional permitía.

b) Prácticas culturales e Internet

La televisión conectada

Philippe LEVRIER

¿La televisión desaparecerá a causa de Internet? Varios signos parecen anunciarlo. Gracias a la banda ancha y a la comprensión digital, la imagen ha invadido la web. Las pantallas individuales y portátiles abundan. La televisión conectada, resultado de la unión entre la web y la televisión, ¿acabará con el viejo sistema audiovisual? No hay que estar tan seguro. Gracias a su solidez, el modelo de la televisión resiste. Los nuevos usos todavía no son muy claros. La televisión conectada enfrenta obstáculos a su desarrollo. ¿Cuál es el verdadero cambio de la televisión conectada? ¿Habrà una revolución en los servicios de televisión? ¿O se trata más bien de una transformación del objeto, del televisor? Y ¿quiénes son los actores de la batalla industrial que se plantea? En este artículo, se desarrollan algunos de los problemas que actualmente plantea este fenómeno.

Francia pierde sus empleos a pesar de su creatividad en los videojuegos, ¿cómo salir de esta paradoja inaceptable?

Patrice MARTIN-LALANDE

Francia es considerada como uno de los países más creativos del mundo en la industria de los videojuegos. Sin embargo, ha perdido más de 5000 puestos (de 10000) en esta industria en los últimos años. Esta situación paradójica es inaceptable, no podemos resignarnos a perder puestos en un mercado en pleno crecimiento donde somos uno de los más creativos en el mundo.

Debemos reaccionar sin demora para hacer frente a la competencia de un cierto número de países, en el momento en que las cartas de la industria de los videojuegos se redistribuyen a través de la desmaterialización y la movilidad.

Por eso, en mi papel de encargado por el Primer Ministro para reflexionar sobre el régimen jurídico de los videojuegos, abogo por la modificación de las políticas francesa y europea de apoyo a los videojuegos, en particular a través de una modernización del crédito fiscal relacionado con los «videojuegos».

El libro digital

Jacques TOUBON

Bajo el efecto del aumento exponencial de las ventas de dispositivos, libros electrónicos, tabletas y teléfonos inteligentes, el libro digital representa una parte creciente del mercado total de los libros (20% en los Estados Unidos).

En Francia, el crecimiento es más lento. La política francesa en este ámbito se basa en la voluntad de garantizar la diversidad cultural apoyando, a través de la regulación del mercado, la competencia entre empresas competitivas. Entre las medidas concretas que se han tomado, se incluyen la fijación del precio de venta por parte de la editorial, así como la misma tasa reducida del IVA (tanto para los libros de papel como para los libros digitales). Esta es la política que Francia quiere promover en la UE.

La gratuidad en Internet, de la lógica de mercado a la lógica comunitaria

Godefroy DANG NGUYEN, Sylvain DEJEAN y Thierry PÉNARD

La omnipresencia de lo «gratuito» ilusiona al mismo tiempo que preocupa. En primer lugar a las empresas porque a través de Internet, por lo general, «no se gana mucho dinero» (o no tanto), con algunas excepciones. En segundo lugar a los particulares, porque existe un precio oculto, el de la pérdida del anonimato y la intrusión en la vida privada. Es cierto que Internet ha sabido utilizar lo gratuito para captar clientes. Pero al mismo tiempo, Internet ha revelado la capacidad de comunicación y producción colectiva de conocimiento, revelando de esta forma la propensión de los seres humanos a la cooperación. Este espíritu de colaboración, a un nivel tan elevado, no deja de sorprender en el contexto actual de una creciente individualización de las trayectorias sociales.

c) Creadores y productores

El papel de los proveedores de acceso a Internet

Yves LE MOUËL

Los proveedores de acceso a Internet (ISP) juegan un papel importante en la estructuración del ecosistema de la cultura y del ocio digital en Francia. Incluso desempeñan un doble papel ya que son intermediarios necesarios entre los creadores y el público, y grandes actores del modelo de financiación y promoción de obras culturales. Con esta doble función, los operadores de telecomunicaciones franceses están interesados en el desarrollo sostenible del mercado de la cultura y el ocio digital. De hecho quieren participar en el desarrollo de un nuevo marco para la excepción cultural francesa a través de un diálogo con todos los actores del ecosistema, en torno a intereses comunes, con el objetivo de desarrollar la creación francesa.

Los problemas de la industria musical en la era de Internet

David EL SAYEGH

Tras diez años de cambios tecnológicos, económicos y jurídicos, la industria cultural y, sobre todo, la industria musical

debe encontrar nuevos modelos de desarrollo. El principal desafío para esta industria en un contexto de profundos cambios es conservar la diversidad y el dinamismo de la producción, que son el ADN de la industria de la música en Francia.

Hoy en día:

- 60% de las ventas de música son obras producidas en Francia;
- 30% de los ingresos de los productores provienen de las ventas de soportes digitales;
- 51% de las compras de música se realizan en Internet, una cifra que pone la música a la delantera de otras industrias culturales (para éstas, sólo el 8% de las compras se realizan en Internet, como media).

Pero ganar esta batalla de la diversidad requiere:

- una protección eficaz de los derechos de propiedad intelectual en Internet,
- una exposición más amplia y cualitativa de la música (de *todo tipo* de música) en la televisión y la radio,
- la creación de un sistema de apoyo a la producción local, afectada en este periodo de transición.

B – Internet de las cosas: Internet de la productividad

a) Los grandes debates

La vida privada de las cosas

Alain BENSOUSSAN y Éric BARBRY

El Internet de las cosas supone la fusión de dos mundos, el físico y el digital.

La entrada en esta nueva dimensión plantea muchas cuestiones jurídicas: la condición jurídica del objeto conectado, la responsabilidad del objeto, la identidad del objeto, el control del sistema de nombres de objetos (ONS), etc.

Además de la necesidad de reflexionar, en este nuevo entorno, sobre conceptos tradicionales como los derechos a los datos personales o la protección de la vida privada, el Internet de las cosas se plantea la cuestión del marco jurídico de los nuevos derechos creados: derecho al silencio de los chips, derecho a la invisibilidad (desaparición) y derecho a la movilidad de los datos.

Si es necesario crear una norma, ésta no debe producirse a expensas del desarrollo del Internet de las cosas.

La decisión oscila entre un «derecho del Internet de las cosas» con reglas y limitaciones y el «derecho del Internet de las cosas», basado sobre el derecho a la experimentación y el control del uso, y no del objeto en sí.

Internet de las cosas: un nuevo campo de acción para la delincuencia informática

Éric FREYSSINET

Teniente Coronel

El análisis de la delincuencia informática y las diversas formas de abuso en el uso de las tecnologías digitales, en los últimos diez años, ha demostrado que las actividades ilegales no sólo son un fenómeno marginal en el mundo digital, fomentadas por el deseo de la apropiación financiera o la apropiación

ción de datos. La aparición del Internet de las cosas como apoyo a las actividades humanas, obviamente nos obliga a considerar este tipo de riesgo, en particular porque las consecuencias son todavía difíciles de evaluar, sobre todo por la magnitud de tales cambios (el número de objetos, las redes que interactúan, los nuevos usos son considerables). De esta forma, se abren (o se deben apoyar) una multitud de áreas de investigación en materias de seguridad, incluyendo las que permitirán aprovechar estas nuevas tecnologías para mejorar la seguridad.

Internet de las cosas: de una visión integral a aplicaciones repartidas

Hervé RANNOU

El mercado global de la RFID (7.700 millones de dólares en 2012) podría alcanzar los 27 mil millones de dólares en 2023.

El sector de la gran distribución, que fue uno de los precursores del Internet de las cosas, muestra ahora cierta cautela. La RFID evoluciona hacia nuevos horizontes: biometría, gestión de la cadena de suministro, lucha contra el fraude, la ciudad inteligente (gestión de la movilidad urbana, desarrollo de contadores inteligentes, edificios inteligentes, control de tráfico, medición de la calidad del aire, etc.).

Estas nuevas áreas de desarrollo ofrecen perspectivas prometedoras.

b) Un futuro en devenir

Internet de las cosas: los límites de un concepto de marketing

Olivier ROUXEL

El Internet de las cosas, cuya ambición es hacer que los objetos interactúen entre sí y con los hombres, y crear un mundo de conexiones aún más densas que el mundo de Internet, concentra muchos retos tecnológicos, científicos, sociales, normativos y políticos. Promete ser el motor de cambios profundos en la vida de las empresas, los individuos y las instituciones.

Desde ahora, Europa debe afirmarse en los debates y trabajos sobre su génesis, si no quiere le sean impuestas soluciones de otros lugares. También debe construir un Internet de las cosas aceptable y controlable, que le aporte beneficios.

Francia, que ha contribuido ampliamente a la popularización de este concepto, tiene que desempeñar un papel clave en el campo de la investigación y la emulación de los actores europeos en torno a su iniciativa de aplicación del Internet de las cosas a los supermercados.

El mercado actual del machine-to-machine (M2M) y sus perspectivas

Samuel ROPERT

El desarrollo de los usos de Internet y de las redes de telecomunicaciones (principalmente teléfonos móviles) va mucho más allá de la utilización por parte de los seres humanos (particulares y profesionales). La gente puede conectarse a Internet no sólo a través de terminales de comunicación (ordenadores, teléfonos móviles y recientemente, otros dispositivos electrónicos de consumo tales como tabletas), sino también a través de objetos y máquinas de la vida cotidiana (en este caso, se habla generalmente de M2M, o de Máquina a Máquina).

El M2M es un mercado de rápido crecimiento, con más de 100 millones de tarjetas SIM M2M (o equivalentes) en el

mundo en 2011, construido en torno a las aplicaciones masivas en varios sectores, gracias a ciertas normas impuestas (llamadas de emergencia en los automóviles, desregulación del mercado de la electricidad, etc.) y/o al aumento de la productividad derivado del M2M.

Este fuerte crecimiento ha despertado el interés de los operadores de telecomunicaciones que lo ven como un nuevo elemento en un contexto de estancamiento de sus actividades tradicionales en los países desarrollados.

Internet de las cosas: ¿cuáles son las perspectivas para los actores de la logística?

Jean-Pierre DARDAYROL, Claudine DUCHESNE y Loïc de LA COCHETIÈRE

El Consejo General de Economía, Industria, Energía y Tecnología (CGEJET) ha realizado una misión de consejo sobre el uso de tecnologías de Internet por parte de los objetos en ámbitos relacionados con la logística transfronteriza.

Este estudio ha arrojado cuatro resultados:

– el Internet de las cosas es una perspectiva innovadora y posible;

– se ha puesto en marcha un movimiento a mediano y largo plazo que busca aprovechar el potencial del Internet de las cosas, cuyos dos factores clave son la economía de las empresas (a través de la optimización de los sistemas de procesamiento) y la seguridad en el sentido de más amplio de la palabra;

– la popularización del Internet de las cosas se basa en una lógica original, propia a cada actor, en un contexto en el que la pluralidad de normas, tecnologías, arquitecturas y operadores coexisten;

– y, por último, para que los usos del Internet de las cosas sea masivo hay que responder a varios desafíos no tecnológicos, incluyendo la protección de la vida privada y la inteligencia económica.

Objetos antiguos y objetos nuevos

Gabriel KÉPÉKLIAN

Imagínese el mañana: usted imprime en su salón las piezas de un avión no tripulado en una impresora 3D, lo monta, instala el motor y algunos detectores, inserta un «escudo» de hardware de código abierto basado en el último procesador multinúcleo de vídeo HD y termina descargando su código, que también es código abierto.

De hecho, no se lo imagine porque ya existe. Este aparato se controla con un teléfono móvil y, además, es probable que pase inadvertido ya que nadie conoce la existencia de su avión no tripulado.

Los volúmenes y capacidades estimados para el internet de las cosas son tales que ningún actor económico puede seguir indiferente. La guerra alrededor de los objetos se ha lanzado. Los actores se dan a conocer pero sus motivaciones aún no son muy claras. De todas formas, los objetos cotidianos (que llamaremos nuestros objetos antiguos) se pueden aumentar para que entren en este nuevo mundo.

Aún más, nuevos objetos aparecen diariamente, diseñados para ser individuos de primera clase del Internet de las cosas (IoT),

de forma nativa, intrínseca y material. Para no quedarse por fuera del juego, nuestra industria debe invertir y tomar una posición. Nuestro sistema educativo también.

Internet(s) de las cosas logísticas y modelos comerciales

Yann LE ROCH y Éric BALLOT

El Internet de las cosas, que da a cada objeto una identidad, incluso una autonomía informativa, puede ayudar las nuevas

organizaciones de logística. Para ello, se necesitan nuevos modelos comerciales para convertir las propuestas tecnológicas en verdaderas innovaciones logísticas destinadas a los proveedores y a sus cargadores. En este artículo, se describen algunas de las pautas que rigen este proceso de innovación.

El dossier fue coordinado por Jean-Pierre DARDAYROL

BULLETIN D'ABONNEMENT

A retourner accompagné de votre règlement
aux Editions ESKA <http://www.eska.fr>
12, rue du Quatre-Septembre - 75002 Paris
Tél. : 01 42 86 55 73 - Fax : 01 42 60 45 35

Je m'abonne pour 2013, aux Annales des Mines

Réalités Industrielles

4 numéros	France	Etranger
au tarif de :		
Particuliers	<input type="checkbox"/> 89 €	<input type="checkbox"/> 109 €
Institutions	<input type="checkbox"/> 117 €	<input type="checkbox"/> 141 €

Réalités Industrielles + Responsabilité & Environnement

8 numéros	France	Etranger
au tarif de :		
Particuliers	<input type="checkbox"/> 171 €	<input type="checkbox"/> 206 €
Institutions	<input type="checkbox"/> 215 €	<input type="checkbox"/> 278 €

Réalités Industrielles + Gérer & Comprendre

8 numéros	France	Etranger
au tarif de :		
Particuliers	<input type="checkbox"/> 171 €	<input type="checkbox"/> 206 €
Institutions	<input type="checkbox"/> 215 €	<input type="checkbox"/> 278 €

Réalités Industrielles + Gérer & Comprendre + Responsabilité & Environnement

12 numéros	France	Etranger
au tarif de :		
Particuliers	<input type="checkbox"/> 219 €	<input type="checkbox"/> 276 €
Institutions	<input type="checkbox"/> 324 €	<input type="checkbox"/> 387 €

Nom

Fonction

Organisme

Adresse

Je joins : un chèque bancaire à l'ordre des Editions ESKA
 un virement postal aux Editions ESKA,
CCP PARIS 1667-494-Z
 je souhaite recevoir une facture

DEMANDE DE SPÉCIMEN

A retourner à la rédaction des Annales des Mines
120, rue de Bercy - Télédod 797 - 75572 Paris Cedex 12
Tél. : 01 53 18 52 71 - Fax : 01 53 18 52 72

Je désire recevoir, dans la limite des stocks
disponibles, un numéro spécimen :

- de la série **Réalités Industrielles**
 de la série **Gérer & Comprendre**
 de la série **Responsabilité & Environnement**

Nom

Fonction

Organisme

Adresse

Publié par
**ANNALES
DES
MINES**
Fondées en 1794

Fondées en 1794, les Annales des Mines comptent parmi les plus anciennes publications économiques. Consacrées hier à l'industrie lourde, elles s'intéressent aujourd'hui à l'ensemble de l'activité industrielle en France et dans le monde, sous ses aspects économiques, scientifiques, techniques et socio-culturels.

Des articles rédigés par les meilleurs spécialistes français et étrangers, d'une lecture aisée, nourris d'expériences concrètes : les numéros des Annales des Mines sont des documents qui font référence en matière d'industrie.

Les Annales des Mines éditent trois séries complémentaires :

**Réalités Industrielles,
Gérer & Comprendre,
Responsabilité & Environnement.**

RÉALITÉS INDUSTRIELLES

Quatre fois par an, cette série des Annales des Mines fait le point sur un sujet technique, un secteur économique ou un problème d'actualité. Chaque numéro, en une vingtaine d'articles, propose une sélection d'informations concrètes, des analyses approfondies, des connaissances à jour pour mieux apprécier les réalités du monde industriel.

GÉRER & COMPRENDRE

Quatre fois par an, cette série des Annales des Mines pose un regard lucide, parfois critique, sur la gestion « au concret » des entreprises et des affaires publiques. Gérer & Comprendre va au-delà des idées reçues et présente au lecteur, non pas des recettes, mais des faits, des expériences et des idées pour comprendre et mieux gérer.

RESPONSABILITÉ & ENVIRONNEMENT

Quatre fois par an, cette série des Annales des Mines propose de contribuer aux débats sur les choix techniques qui engagent nos sociétés en matière d'environnement et de risques industriels. Son ambition : ouvrir ses colonnes à toutes les opinions qui s'inscrivent dans une démarche de confrontation rigoureuse des idées. Son public : industries, associations, universitaires ou élus, et tous ceux qui s'intéressent aux grands enjeux de notre société.

L'INDUSTRIE
AU
CONCRET